



Sistem Rekomendasi Pemberian Penghargaan Kepada Karyawan Berprestasi Menggunakan Metode *Item-Based Collaborative Filtering*

Robby Wahyu Nugroho¹, Meivi Kartikasari^{2*}

¹)171116024@stiki.ac.id || ²) meivi.k@stiki.ac.id

^{1,2} Sekolah Tinggi Informatika dan Komputer Indonesia, Teknik Informatika, Malang, Indonesia

Informasi Artikel

Diterima: 31-07-2023

Direvisi: 03-08-2023

Diterbitkan: 03-08-2023

Kata Kunci

Sistem Rekomendasi; Karyawan Berprestasi; Item Based Collaborative Filtering; Penghargaan Karyawan

*** Author Korespondensi**

Abstrak

Sumber daya manusia atau karyawan dalam suatu perusahaan, merupakan faktor yang sangat penting dalam mewujudkan visi dan misi suatu perusahaan. Meningkatkan semangat kerja karyawan sangat penting guna mencapai tujuan dan perkembangan perusahaan. Salah satu metode untuk meningkatkan produktivitas karyawan dengan memberikan program penghargaan. Tentu saja dalam pemberian penghargaan harus melalui perhitungan yang kompleks dan dengan metode perhitungan yang sesuai. Tujuan penelitian yaitu mengembangkan sistem rekomendasi karyawan berprestasi menggunakan metode Item Based Collaborative Filtering dengan tujuan membantu pihak HRD dalam menentukan karyawan berprestasi. Kriteria dan nilai yang digunakan dalam penelitian ditentukan oleh pihak manajemen kemudian dilakukan perhitungan dengan metode *item based collaborative filtering* dimana perhitungan nilai *similarity* menggunakan metode *pearson correlation based similarity* dan perhitungan nilai prediksi menggunakan metode *weight average of deviation* lalu dilakukan pengujian tingkat *error* atau akurasi prediksi menggunakan *Mean Absolute Error*(MAE). Pengujian *interface* dilakukan dengan menguji semua fungsi sistem dan pengujian hasil perhitungan dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan manual dan hasil perhitungan pada sistem. Hasil dari pengujian terhadap sistem rekomendasi pemberian penghargaan nilai rata-rata *error* sebesar 0,359 atau tingkat akurasi sebesar 3,59%. Dapat disimpulkan bahwa sistem rekomendasi dengan metode *item based collaborative filtering* dapat membantu pihak manajemen dalam menentukan karyawan berprestasi dengan baik.

Abstract

Human resources or employees in a company, is a very important factor in realizing the vision and mission of a company. Improving employee morale is very important to achieve company goals and development. One method to increase employee productivity is by providing program awards. Of course in awarding must go through a complex calculation and with the appropriate calculation method. The aim of the research is to develop a recommendation system for outstanding employees using the Item Based Collaborative Filtering method with the aim of assisting HRD in encouraging high achieving employees. The criteria and values used in the research were determined by the management and were then calculated using the item based collaborative filtering method whereby the similarity of values was calculated using the Pearson correlation method based on similarity and the calculation of value predictions was using the weight average of deviation method then testing the error rate or predicting predictions using Mean

Absolute Error (MAE). Interface testing is done by testing all system functions and testing the calculation results is done by comparing the results of manual calculations and the results of calculations on the system. The results of testing the recommendation system for awarding the average error value is 0.359 or an accuracy rate of 3.59%. It can be concluded that the recommendation system with the item based collaborative filtering method can assist management in determining employees who perform well.

1. Pendahuluan

Sumber daya manusia merupakan faktor yang sangat penting dalam perkembangan suatu perusahaan. Oleh karena itu dibutuhkan sumber daya manusia yang berkualitas guna mewujudkan visi dan misi suatu perusahaan. Salah satu sumber daya manusia yang sangat penting untuk dikembangkan yaitu karyawan. Semangat dan kualitas kerja karyawan dapat membantu mewujudkan perkembangan perusahaan dalam segala bidang. Guna menunjang semangat kerja karyawan, perusahaan menerapkan sistem pemberian penghargaan atau *reward* kepada karyawan yang menunjukkan prestasi kerjanya. *Reward* merupakan bentuk apresiasi usaha seseorang dalam melakukan pekerjaannya dengan tujuan menciptakan sumber daya manusia yang profesional (Firman Adi Saputro, 2021).

Sistem penilaian yang dilakukan oleh perusahaan hanya berdasarkan kumpulan pendapat bukan berdasarkan sistem perhitungan yang tepat dari masing-masing kriteria. Tentu saja perhitungan semacam ini menimbulkan kesan negatif dan juga kecemburuan antar karyawan terlihat dari banyaknya opini kurang baik yang dikemukakan oleh karyawan. Dalam hal ini pihak manajemen mendapat kesan negatif dari beberapa karyawan jika terjadi ketidakadilan dalam memberikan penghargaan.

Sistem rekomendasi merupakan sistem yang memberikan informasi berguna kepada pengguna terkait pengambilan keputusan terhadap beberapa pilihan untuk mendapatkan hasil yang tepat (Indriawan & Gufroni, 2020). Sistem rekomendasi memberikan saran yang dipersonalisasi tentang item yang menarik atau memiliki nilai tertinggi dari beberapa item yang tersedia (Hartarto Muliadi & Citra Lestari, 2019). Item yang dimaksud dalam hal ini tidak harus berupa barang maupun tempat namun bisa juga manusia karena memiliki kriteria untuk dipertimbangkan (Sari et al., 2020).

Sistem rekomendasi dapat membantu pengguna untuk mendapatkan informasi atau keputusan yang tepat dari beberapa pilihan yang tersedia (Islamiyah et al., 2019). Algoritma *Collaborative Filtering* dibagi menjadi dua metode (Jepriana & Hanief, 2020), yang pertama metode *User Based Collaborative Filtering* merupakan algoritma yang menggunakan teknik statistika untuk mendapatkan sekelompok pengguna biasa disebut dengan *neighbor* (Nugroho & Ismu Rahayu, 2020). Setelah terbentuk beberapa *neighbor*, sistem menggunakan algoritma berbeda untuk menggabungkan ketertarikan atau kesukaan *neighbor* yang selanjutnya akan menghasilkan prediksi untuk *active user* (Prasetyo et al., 2019). Metode sistem rekomendasi yang kedua yaitu *Item Based Collaborative Filtering*, dimana metode ini merupakan proses penyaringan data berdasarkan kemiripan kriteria sehingga mampu memberikan informasi berdasarkan pola yang hampir sama (Dewi, 2022). Dalam metode ini hubungan antara item-item lebih statis, sehingga perhitungan yang dilakukan lebih cepat dibandingkan dengan metode *User Based Collaborative Filtering* dan dapat memberikan rekomendasi dengan kualitas yang sama.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan dapat ditarik kesimpulan bahwa sangat dibutuhkan sistem rekomendasi yang dapat membantu dalam penilaian kerja karyawan. Sistem penilaian sebelumnya dilakukan secara manual dan tanpa metode perhitungan selanjutnya akan dibuat sistem yang diharapkan dapat memberikan hasil dengan perhitungan yang akurat. Metode perhitungan yang akan dipakai untuk sistem rekomendasi menggunakan metode *Item Based Collaborative Filtering* yang akan diaplikasikan berbasis web.

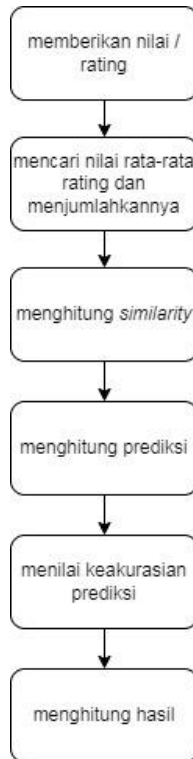
2. Metode Penelitian

Alur penelitian disajikan dalam bentuk diagram alir pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Penelitian dimulai dengan persiapan bahan dan alat lalu dilanjutkan dengan pengumpulan data. Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara dengan pihak HRD yang bertanggung jawab atas data karyawan. Selanjutnya hasil wawancara dan data yang sudah diperoleh dianalisa dan diolah sesuai dengan yang dibutuhkan. Selanjutnya membuat konsep sistem yang akan dibuat mulai dari desain sistem, perancangan sistem, dan pengujian sistem. Terakhir diambil kesimpulan dari penelitian. Perancangan sistem yang akan dibuat secara garis besar yaitu melakukan perhitungan data yang sebelumnya dilakukan secara manual dan belum menerapkan metode perhitungan yang lebih kompleks diubah menggunakan sistem dengan metode perhitungan. Proses penerapan metode *Item Based Collaborative Filtering* disajikan dalam bentuk diagram alir pada Gambar 2.



Gambar 2. Penerapan Metode Item Based Collaborative Filtering

Nilai *rating* yang digunakan berdasarkan dari aturan penilaian perusahaan. Nilai akan *diinput* oleh HRD dengan dibantu oleh supervisor masing-masing bagian berdasarkan kriteria. Menurut (Aryani et al., 2019), metode *Item Based Collaborative Filtering* secara umum terdiri dari 2 langkah yaitu menghitung nilai *similarity* dan menghitung nilai prediksi. *Rating* yang digunakan pada sistem rekomendasi pemberian penghargaan kepada karyawan berprestasi diperoleh secara eksplisit dimana *user* dilibatkan dalam sistem secara langsung untuk memberikan nilai secara sadar. Skala pemberian *rating* dilakukan pelebaran *rating* berdasarkan *rating scale* yaitu nilai 1-10. Dalam menghitung nilai *similarity* menggunakan metode *pearson correlation based similarity*. Perhitungan dengan metode ini banyak digunakan untuk menghitung nilai *similarity* berdasarkan korelasi yang banyak. Korelasi *pearson* menilai berapa besar hubungan linier antara dua variabel (Prasetyo et al., 2019). Langkah awal dalam proses perhitungan yaitu memberikan nilai/*rating* pada setiap kriteria yang ditentukan. Berikut ini persamaan metode *Pearson Correlation Based Similarity*:

$$sim(k, l) = \frac{\sum_{u=1}^m (R_{u,k} - \bar{R}_k)(R_{u,l} - \bar{R}_l)}{\sqrt{\sum_{u=1}^m (R_{u,k} - \bar{R}_k)^2} \sqrt{\sum_{u=1}^m (R_{u,l} - \bar{R}_l)^2}} \quad (1)$$

Dimana:

- $sim(k, l)$ = nilai *similarity* antara *item* k dengan *item* l
- \bar{R}_k dan \bar{R}_l = *rating* rata-rata pada *item* k dan *item* l
- $R_{u,k}$ dan $R_{u,l}$ = *rating* oleh *user* u kepada *item* k dan *item* l
- m = jumlah total *user*

Dalam menghitung nilai prediksi menggunakan metode *Weight Average Of Deviation* dimana rata-rata item yang telah *dirating* digunakan untuk prediksi pada item k (Prasetyo et al., 2019). Berikut ini persamaan perhitungan prediksi *rating* pada item k untuk *user* u:

$$P_{u,k} = \bar{R}_k + \frac{\sum_{l=1}^n (R_{u,l} - \bar{R}_l) \times \text{sim}(k,l)}{\sum_{l=1}^m |\text{sim}(k,l)|} \quad (2)$$

Dimana:

- $P_{u,k}$ = prediksi *rating item* k untuk *user* u
- n = jumlah *user*
- \bar{R}_k dan \bar{R}_l = *rating* rata-rata pada *item* k dan *item* l
- $R_{u,l}$ = *rating user* u terhadap *item* l
- $\text{sim}(k, l)$ = nilai *similarity* antara *item* k dengan *item* l

Proses yang dilakukan selanjutnya yaitu menentukan tingkat akurasi sistem rekomendasi yang ditentukan dari nilai *error* yang dihasilkan. Persamaan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan persamaan MAE (Mean Absolute Error). Persamaan ini termasuk *statistical accuracy metrics* dimana MAE menghitung nilai rata-rata selisih antara nilai sebenarnya dengan nilai prediksi (Prasetyo et al., 2019). Berikut ini persamaan dari MAE:

$$MAE = \frac{\sum_{u=1}^N |P_{u,k} - R_{u,k}|}{N} \quad (3)$$

Dimana:

- $P_{u,k}$ = prediksi *rating user* u untuk *item* k
- $R_{u,k}$ = nilai *rating* yang diberikan *user* u untuk *item* k
- N = jumlah *user*

Menghitung nilai hasil dengan mencari selisih nilai *rating* dengan nilai MAE. Berikut ini persamaan dalam menentukan nilai hasil:

$$\text{Hasil} = R - MAE \quad (4)$$

Dimana:

- R = *rating user* sebenarnya
- MAE = nilai MAE terhadap *user*

3. Hasil dan Pembahasan

Perhitungan nilai *similarity* diberikan data 4 orang karyawan dan 6 kategori yang digunakan pada penilaian disajikan dalam bentuk tabel pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai Rating Karyawan Terhadap Kriteria

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	\bar{R}
P1	1	2	1	1	2	2	1,5
P2	2	1	3	1	1	2	1,7
P3	2	2	1	1	4	2	2
P4	3	1	2	1	3	2	2

Pada Tabel 1, K1-K6 merupakan perwakilan dari kriteria dan P1-P4 merupakan perwakilan dari pegawai/karyawan. Nilai kemiripan antara Karyawan pertama dan Karyawan kedua dihitung dengan persamaan (1) menghasilkan nilai -0,447. Seluruh hasil dari perhitungan *similarity* disimpan dalam tabel *similarity* yang akan digunakan untuk proses perhitungan prediksi. Dari perhitungan *similarity* di atas, diperoleh tabel *similarity* yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Tabel Nilai Similarity

	P1	P2	P3	P4
P1	1,00000	-0,44721	0,66667	0,00000
P2	-0,44721	1,00000	-0,44721	0,27386
P3	0,66667	-0,44721	1,00000	0,61237
P4	0,00000	0,27386	0,61237	1,00000

Setelah nilai *similarity* didapatkan langkah selanjutnya menghitung nilai prediksi. Dalam menghitung nilai prediksi menggunakan metode *Weight Average Of Deviation* dimana rata-rata item yang telah *dirating* digunakan untuk prediksi pada item k(Prasetyo et al., 2019). Nilai prediksi karyawan pertama terhadap kriteria pertama dihitung dengan persamaan (2) menghasilkan nilai 1,93. Seluruh hasil dari perhitungan disimpan dalam tabel prediksi yang akan digunakan untuk proses perhitungan akurasi. Dari perhitungan *similarity* diatas, diperoleh tabel prediksi yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Tabel Nilai Prediksi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
P1	1,19295	1,87757	0,66601	1,08913	2,50832	1,66601
P2	2,04983	1,12978	2,59097	1,54228	0,96988	1,71727
P3	2,04767	2,00701	1,29221	1,39567	3,18986	2,06759
P4	2,57855	1,37305	1,86893	1,04840	3,08267	2,04840

Setelah nilai prediksi didapatkan langkah selanjutnya yaitu menentukan tingkat akurasi sistem rekomendasi. Dalam menghitung nilai akurasi menggunakan persamaan MAE (*Mean Absolute Error*). Menghitung nilai MAE pada karyawan pertama terhadap kriteria pertama menggunakan persamaan (3) menghasilkan nilai 0,482. Dari perhitungan nilai MAE, diperoleh tabel nilai MAE tiap karyawan terhadap masing-masing kriteria yang dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Tabel Nilai MAE

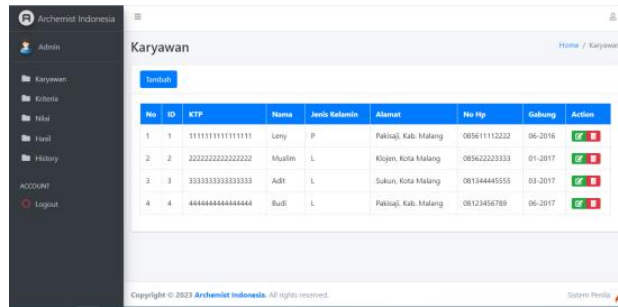
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
P1	0,04824	0,03061	0,08350	0,02228	0,12708	0,08350
P2	0,01246	0,03244	0,10226	0,13557	0,00753	0,07068
P3	0,01192	0,00175	0,07305	0,09892	0,20254	0,01690
P4	0,10536	0,09326	0,03277	0,01210	0,02067	0,01210

Selanjutnya menghitung Nilai hasil dengan mencari selisih nilai *rating* dengan nilai MAE. Perhitungan nilai hasil untuk karyawan pertama terhadap kriteria pertama dihitung menggunakan persamaan (4) menghasilkan nilai 0,952. Dari seluruh perhitungan hasil, diperoleh tabel nilai hasil untuk masing-masing karyawan yang dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Tabel Nilai Hasil

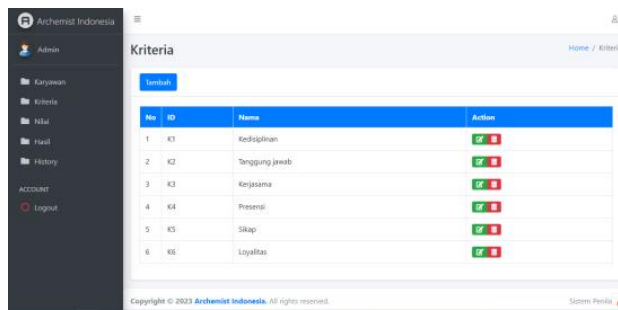
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Total
P1	0,95176	1,96939	0,91650	0,97772	1,87292	1,91650	8,604
P2	1,98754	0,96756	2,89774	0,86443	0,99247	1,92932	9,639
P3	1,98808	1,99825	0,92695	0,90108	3,79746	1,98310	11,595
P4	2,89464	0,90674	1,96723	0,98790	2,97933	1,98790	11,724

Pada implementasi sistem, terdapat halaman karyawan yang berfungsi untuk menampilkan data karyawan. Pada halaman karyawan tersedia menu aksi untuk menambahkan, mengedit, dan menghapus data karyawan seperti ditampilkan pada gambar 3.



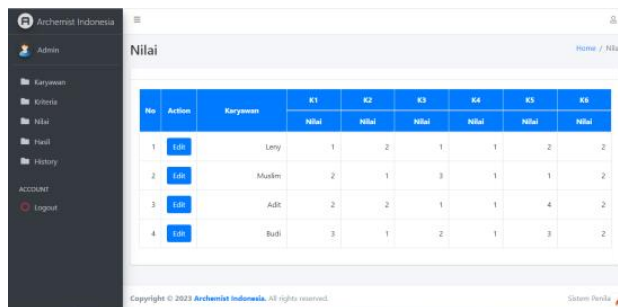
Gambar 3. Tampilan Halaman Karyawan

Selanjutnya untuk daftar kriteria yang digunakan oleh sistem tersedia pada halaman kriteria. Pada halaman kriteria tersedia menu aksi untuk menambahkan, mengedit, dan menghapus data kriteria seperti ditampilkan pada gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Halaman Kriteria

Melakukan *input* nilai pada sistem tersedia pada halaman nilai. Pada halaman nilai tersedia menu tambah dan menu edit nilai pada masing-masing data karyawan yang terdaftar pada sistem rekomendasi seperti yang disajikan pada gambar 5. Daftar karyawan dan kriteria pada halaman nilai berdasarkan data pada halaman karyawan dan halaman kriteria, saat ada data karyawan atau kriteria yang dihapus maka otomatis pada menu nilai akan terhapus.



Gambar 5. Tampilan Halaman Nilai

Perhitungan akan dilakukan secara otomatis oleh sistem dan ditampilkan pada menu hasil. Nilai hasil akan selalu berubah ketika ada perubahan data nilai pada halaman nilai. Tersedia menu aksi untuk menyimpan dan mencetak hasil perhitungan seperti yang disajikan pada gambar 6. Hasil perhitungan yang disimpan akan tampil pada halaman *history* sedangkan untuk hasil yang dicetak akan menghasilkan *output* file pdf.

No	Karyawan	Total Hasil	K1	K2	K3	K4	K5	K6
			Hasil	Hasil	Hasil	Hasil	Hasil	Hasil
1	Lemy	8.60479	0.95176	1.96839	0.91650	0.97772	1.87292	1.91690
2	Muallim	9.63996	1.98754	0.96736	2.89774	0.86443	0.99247	1.92932
3	Adli	11.39493	1.98808	1.99825	0.92895	0.90109	3.79746	1.98310
4	Budi	11.72374	2.89464	0.90674	1.96723	0.98790	2.97933	1.98790

Gambar 6. Tampilan Halaman Hasil

Hasil uji coba pada sistem memuat keseluruhan dari nilai *rating* hingga nilai hasil Pada tabel 4 dapat diketahui nilai *error* metode *item based collaborative filtering* dan pada tabel 5 menunjukkan nilai akhir yang diperoleh untuk masing-masing karyawan terhadap kriteria yang ditentukan. Rata-rata tingkat akurasi dari perhitungan yang dilakukan menghasilkan tingkat akurasi sebesar 3,6% didapatkan dari rata-rata selisih antara nilai hasil dengan nilai sebenarnya. Pada penelitian ini diketahui bahwa sistem sudah cukup mampu menghitung nilai rekomendasi dalam menentukan karyawan berprestasi berdasarkan kriteria yang ditentukan.

4. Kesimpulan

Sistem rekomendasi pemberian penghargaan kepada karyawan berprestasi dapat berfungsi dengan baik, hal ini didapatkan dari perhitungan secara manual dan hasil *output* dari sistem sesuai dan mampu memberikan rekomendasi karyawan berprestasi. Kriteria dan nilai sepenuhnya ditentukan oleh pihak manajemen dalam hal ini HRD. Data kriteria dan karyawan dapat diubah atau ditambah sesuai keputusan dari manajemen suatu perusahaan. Berdasarkan pengujian dari sistem rekomendasi pemberian penghargaan pada karyawan berprestasi menggunakan metode *item based collaborative filtering* didapatkan nilai rata-rata *error* sebesar 0,359 atau tingkat akurasi sebesar 3,6%.

5. Referensi

- Aryani, Susilo, B., & Setiawan, Y. (2019). Perancangan Sistem Rekomendasi Pemilihan Cinderamata Khas Bengkulu Berbasis E-MARKETPLACE. *Jurnal Rekursif*, 7(1), 70–76.
- Dewi, M. M. (2022). Optimasi Pearson Correlation untuk Sistem Rekomendasi menggunakan Algoritma Firefly. *Jurnal Informatika*, 9(1), 1–5. <https://doi.org/10.31294/inf.v9i1.10209>
- Firman Adi Saputro, L. I. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Reward Bulanan Teknisi Pasang Baru Indihome Menggunakan Metode Weighted Product. 09, 6–10.
- Hartarto Muliadi, K., & Citra Lestari, C. (2019). Rancang Bangun Sistem Rekomendasi Tempat Makan Menggunakan Algoritma Typicality Based Collaborative Filtering Engineering of a Dining Place Recommendation System Using Typicality Based Collaborative Filtering Algorithm. *Techno.COM*, 18(4), 275–287.
- Indriawan, W., & Gufroni, A. I. (2020). Seri Sains dan Teknologi SISTEM REKOMENDASI PENJUALAN PRODUK PERTANIAN Seri Sains dan Teknologi P-ISSN 2477-3891. 6(2), 53–59.
- Islamiyah, M., Subekti, P., & Dwi Andini, T. (2019). Pemanfaatan Metode Item Based Collaborative Filtering Untuk Rekomendasi Wisata Di Kabupaten Malang. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 13(2), 143–150.
- Jepriana, I. W., & Hanief, S. (2020). Analisis dan Implementasi Metode Item-Baed Collaborative Filtering untuk Sistem Rekomendasi Konsentrasi di STMIK Stikom Bali. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika : Janapati*, 9(2), 171–180.

- Nugroho, F., & Ismu Rahayu, M. (2020). Sistem Rekomendasi Produk Ukm Di Kota Bandung Menggunakan Algoritma Collaborative Filtering. *Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi (JURSISTEKNI)*, 2(3), 23–31. <https://doi.org/10.52005/jursistekni.v2i3.63>
- Prasetyo, B., Haryanto, H., Astuti, S., Astuti, E. Z., & Rahayu, Y. (2019). Implementasi Metode Item-Based Collaborative Filtering dalam Pemberian Rekomendasi Calon Pembeli Aksesoris Smartphone. *Eksplora Informatika*, 9(1), 17–27. <https://doi.org/10.30864/eksplora.v9i1.244>
- Sari, K. R., Suharso, W., & Azhar, Y. (2020). Pembuatan Sistem Rekomendasi Film dengan Menggunakan Metode Item Based Collaborative Filtering pada Apache Mahout. *Jurnal Repositor*, 2(6), 767. <https://doi.org/10.22219/repositor.v2i6.936>