

Sistem Rekomendasi Keterampilan dengan Metode *User-Based Collaborative Filtering* dan *Tanimoto Coefficient Similarity*

Riki Aldi Pari ^{*1}, Denni Kurniawan ²,

^{1,2} Magister Ilmu Komputer, FTI, Universitas Budi Luhur, Jakarta

e-mail: ^{*1} rikialdipari@gmail.com, ² denni.kurniawan@budiluhur.ac.id

INTISASI

Sistem rekomendasi merupakan bidang yang dimanfaatkan untuk mengatasi persoalan dalam pencarian informasi yang relevan dari banyaknya kumpulan informasi yang tersedia. Hingga saat ini telah banyak situs web penyedia informasi lowongan kerja, namun pada situs-situs web tersebut masih belum terdapat sistem yang dapat merekomendasikan jenis keterampilan yang sesuai. Sehingga banyak para pencari kerja yang tidak update terhadap jenis keterampilan dibutuhkan di dunia kerja yang terus bertambah seiring perkembangan teknologi. Oleh karena itu, dibuatlah sistem rekomendasi untuk merekomendasikan jenis keterampilan yang sedang tren di dunia kerja dan memberikan rekomendasi tempat belajar (pelatihan) untuk memenuhi keterampilan yang disarankan. Sistem rekomendasi yang dikembangkan menggunakan teknik User Based Collaborative Filtering dan Tanimoto Coefficient Similarity. Keluaran yang dihasilkan oleh sistem berupa keterampilan baru dan tempat belajar (pelatihan). Pengujian dilakukan dengan metode Black-Box Testing dan Technology Acceptance Model (TAM). Hasil pengujian menggunakan Black-Box Testing bahwa secara fungsional berjalan dengan baik karena tidak ditemukan adanya error atau bug pada setiap proses pengujian dilakukan. Hasil Pengujian menggunakan Technology Acceptance Model (TAM) sebesar 88.36%. Pengujian hasil rekomendasi sebesar 82% dan secara keseluruhan hasil rekomendasi dapat diterima dengan baik oleh pengguna.

Kata kunci—Sistem rekomendasi keterampilan, user based, collaborative filtering, tanimoto coefficient similarity, black-box testing, technology acceptance model (TAM).

ABSTRACT

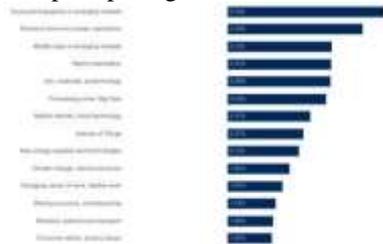
The recommendation system is a field that is used to overcome problems in finding relevant information from the large collection of available information. Until now, there have been many websites that provide job vacancy information, but on these websites there is still no system that can recommend the appropriate type of skill. So that many job seekers are not updated on the types of skills needed in the world of work which continues to grow along with technological developments. Therefore, a recommendation system was created to recommend the types of skills that are trending in the world of work and provide recommendations for places to study (training) to meet the recommended skills. The recommendation system developed using User Based Collaborative Filtering and Tanimoto Coefficient Similarity techniques. The output produced by the system is in the form of new skills and a place to learn (training). Testing is carried out using the Black-Box Testing and Technology Acceptance Model (TAM) method. The test results using Black-Box Testing that functionally run well because no errors or bugs were found in each testing process carried out. Test results using the

Technology Acceptance Model (TAM) of 88.36%. Testing the results of recommendations by 82% and overall the results of the recommendations can be well received by users.

Keywords— Skills recommendation system, user based, collaborative filtering, tanimoto coefficient similarity, black-box testing, technology acceptance model (TAM).

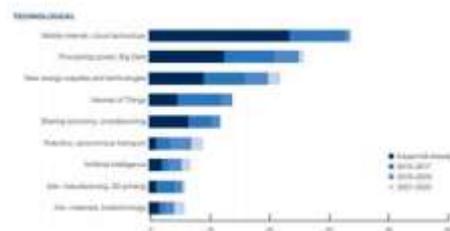
I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang begitu pesat sudah begitu banyak memberikan kemudahan dan manfaat yang dapat dirasakan dalam kehidupan sehari-hari. Mudahnya mengakses informasi yang melimpah di internet juga merupakan salah satu keuntungan yang bisa dirasakan. Namun tidak bisa dipungkiri, hadirnya teknologi tidak hanya membawa manfaat dan kemudahan, tetapi juga memunculkan beberapa masalah baru di masyarakat. Menurut Eric Schmidt, CEO(Chief Executive Office) dari Google, menyatakan Jumlah data yang dihasilkan dari seluruh dunia setiap dua hari setara dengan jumlah data dari awal peradaban manusia sampai dengan tahun 2003(Jooa, Bangb dan Parka, 2019). Berdasarkan data tersebut, maka bisa diperkirakan betapa besarnya informasi yang bertambah di internet setiap harinya. Melimpahnya ketersediaan informasi tersebut mulai menimbulkan masalah- masalah baru. Berbagai penelitian terus dilakukan untuk mengatasi masalah yang terjadi tersebut, seperti dalam hal efisiensi media penyimpanan, skalabilitas, optimalisasi pencarian, dan sebagainya. Berbagai tingkah laku baru juga bermunculan seiring dengan perkembangan teknologi, salah satunya dalam hal pencarian lowongan kerja. Karena saat ini internet merupakan salah satu media standar yang dapat digunakan untuk mempertemukan antara beragam perusahaan dan para pencari kerja (Manjare et al., 2017). Tingkat pertumbuhan pekerjaan secara keseluruhan sebesar 1.73% dan pertumbuhan di bidang teknologi sebesar 2.02% pada tahun 2015-2020 seperti pada gambar dibawah ini .:



Gambar 1. Tingkat Pertumbuhan Pekerjaan 2015-2020 (Schwab dan Samans, 2016)

Beragam website untuk pencarian lowongan kerja juga terus dikembangkan untuk membantu memudahkan para pencari kerja menemukan jenis pekerjaan yang sesuai dengan dirinya, serta membantu juga para pencari tenaga kerja untuk menyebar informasi tentang kriteria tenaga kerja yang dibutuhkan. Beberapa portal pencarian kerja yang ada di internet diantaranya jobstreet, jobsdb dan jobs.id. Portal tersebut menampilkan informasi lowongan kerja namun tidak memberikan tempat belajar(pelatihan) kepada pencari kerja.



Gambar 2 Dampak Pertumbuhan Keterampilan pada Model Bisnis (Schwab dan Samans, 2016)

Mengingat ada begitu banyaknya informasi yang tersedia, sehingga pencarian informasi yang relevan menjadi salah satu hal yang perlu menjadi perhatian, karena pencarian informasi secara manual tidak dimungkinkan untuk dilakukan. Pencarian keterampilan merupakan salah satu penerapan pencarian informasi yang relevan. Karena perkembangan teknologi, saat ini muncul beragam profesi baru yang disertai dengan bermacam kompetensi dan keterampilan baru sebagai syaratnya. Sistem rekomendasi merupakan salah satu bidang yang sering dimanfaatkan untuk mengatasi persoalan dalam pencarian informasi yang relevan dari banyaknya kumpulan informasi yang tersedia. Sistem rekomendasi adalah sistem yang mengolah informasi pengguna kemudian memberikan rekomendasi sesuai karakteristik pengguna tersebut, sehingga rekomendasi yang diberikan mempermudah pengguna mengambil keputusan yang tepat (Parwita, Swari dan Welda, 2018). Penerapan sistem rekomendasi umumnya diterapkan pada bidangbidang yang memiliki jumlah data

yang banyak dan terus bertambah seiring berjalannya waktu. Karena jumlah ketersediaan data yang terlalu banyak, sehingga tidak mungkin bagi pengguna untuk melihat setiap data yang tersedia ketika ingin menemukan data yang sesuai dengan kebutuhan ataupun minatnya. Sistem rekomendasi sudah banyak diterapkan oleh banyak website-website populer, diantaranya perusahaan Netflix dan perusahaan Amazon salah satu penyedia layanan e-commerce (Kusnadi, Widiarso dan Hugeng, 2017).

Berdasarkan beberapa hal yang sudah dijelaskan, maka pada penelitian ini akan dikembangkan sebuah sistem rekomendasi yang akan memberikan saran keterampilan kepada pengguna dengan berdasarkan informasi lowongan kerja yang ada dan memberikan rekomendasi tempat belajar (pelatihan) untuk memenuhi keterampilan yang disarankan, sehingga pengguna akan mendapatkan saran keterampilan sesuai dan kemampuan yang dibutuhkan di dunia kerja. Keterampilan yang disarankan juga akan disesuaikan dengan keterampilan yang sudah dimiliki pengguna sendiri, sehingga bersifat lebih relevan dengan dirinya. Sistem rekomendasi yang dikembangkan akan menggunakan teknik User Based Collaborative Filtering dan Tanimoto Coefficient Similarity. User Based Collaborative Filtering merupakan metode rekomendasi yang didasari atas adanya kesamaan kebutuhan perusahaan dan pelamar (Simangunsong, 2019). Teknik userbased collaborative filtering memiliki kecepatan pemrosesan yang cepat dan mudah diimplementasikan (Jooa, Bangb dan Parka, 2019). Rekomendasi yang diberikan akan dilihat dari keterampilan pengguna lain yang memiliki tingkat kemiripan kesukaan tertinggi dengan anggapan apa yang disukai akan disukai juga oleh pengguna (Chen, Jiang dan Zhao, 2010). Tanimoto Coefficient Similarity atau bisa juga disebut Jaccard Coefficient digunakan untuk perhitungan tingkat kemiripan pengguna dengan keterampilan yang dimiliki pengguna lain. Dari penelitian sebelumnya Tanimoto Coefficient Similarity merupakan koefisien yang paling baik untuk digunakan dalam pencarian kemiripan (Zainudin dan Nurjana, 2018). Tanimoto Coefficient Similarity juga menghasilkan yang paling baik dalam hal akurasi (Zainudin dan Nurjana, 2018).

Dalam penelitian ini juga didasarkan pada penelitian sebelumnya: Arif Kurniawan melakukan penelitian berjudul “Sistem

Rekomendasi Produk Sepatu Dengan Menggunakan Metode Collaborative Filtering” 2016. Penelitian tersebut menggunakan teknik item-based collaborative filtering untuk membangun sistem rekomendasi yang mampu memberikan rekomendasi produk yang sesuai selera pelanggan untuk memudahkan dalam memilih produk yang akan dibeli. Hasil pengujian pada sistem ini mencapai nilai 95.68% sehingga telah membuktikan bahwa perangkat lunak telah memenuhi fungsionalitas dan sesuai dengan kebutuhan.

Penelitian selanjutnya Arsan dkk. melakukan penelitian berjudul “Comparison Of Collaborative Filtering Algorithms With Various Similarity Measures For Movie Recommendation” 2016. Penelitian tersebut membandingkan teknik collaborative filtering berbasis user-based and item-based dengan banyak indeks kesamaan yang berbeda dengan akurasi dan kinerjanya. Pada penelitian tersebut dapat diterapkan algoritma user-item collaborative filtering untuk membuat film rekomendasi dan dapat digunakan di banyak halaman web film untuk memberikan opsi bagi penggunanya.

Penelitian selanjutnya Manjare dkk. melakukan penelitian berjudul “An Effective Job Recruitment System Using Content-based Filtering” 2017. Penelitian tersebut menggunakan teknik content based filtering untuk mendukung siswa menemukan pekerjaan yang tepat setelah lulus. Sistem yang dikembangkan adalah mengembangkan sistem pengetahuan yang juga bertindak sebagai portal pekerjaan. Pada penelitian tersebut metode content based filtering dapat bermanfaat pada layanan fitur Mencapai target utama proyek, layanan dan tampilan konten, manajemen dan fleksibilitas tingkat tinggi.

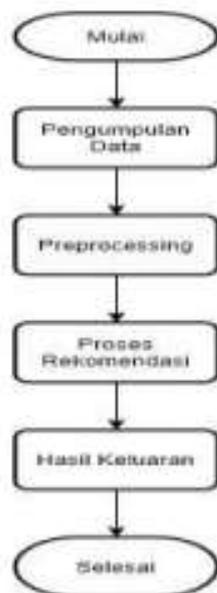
Penelitian selanjutnya Jooa dkk. melakukan penelitian berjudul “Implementation of a Recommendation System using Association Rules and Collaborative Filtering” 2015. Penelitian tersebut menggunakan teknik collaborative filtering untuk menerapkan sistem rekomendasi kupon seluler, yang merekomendasikan kupon kepada pengguna berdasarkan pola penggunaan konsumen untuk menyelesaikan. Berdasarkan hasil penelitian tersebut pelanggan dan bisnis dapat memperoleh daftar rekomendasi yang sangat relevan bagi mereka.

Penelitian oleh Parwita dkk. 2018 juga mengadakan penelitian mengenai sistem rekomendasi dokumen dengan pendekatan content-based filtering. Penelitian tersebut membangun sebuah sistem rekomendasi yang

membandingkan kedekatan topik penelitian mahasiswa dengan bidang keilmuan seluruh dosen yang tersedia melalui dokumen penelitian-penelitian yang pernah dilakukan oleh masing-masing dosen. Berdasarkan hasil penelitian tersebut menghasilkan rekomendasi dosen pembimbing tugas akhir yang memiliki bidang minat dan keahlian yang mendekati topik penelitian tugas akhir yang diajukan oleh mahasiswa.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini digunakan metode penelitian eksperimen untuk menerapkan teknik user-based collaborative filtering dan tanimoto coefficient similarity pada proses rekomendasi yang akan dilakukan oleh sistem, lalu membuat sebuah aplikasi berbasis web yang dapat merekomendasikan keterampilan dan tempat belajar(pelatihan). Perhatikan gambar untuk gambaran umum untuk proses yang dikerjakan oleh sistem yang akan dikembangkan pada penelitian ini.



Gambar 3. Proses Umum Penelitian Berikut penjelasan untuk setiap tahapan pada metode penelitian :

1. Eksperimen : Pengumpulan data
Pengumpulan data merupakan tahapan awal yang perlu dilaksanakan pada penelitian.

Dikarenakan data yang digunakan berasal dari hasil proses web scraping, maka perlu dilakukan proses untuk menstandarkan format data yang akan disimpan ke database.

2. Eksperimen : Preprocessing
Sebelum dilakukan proses rekomendasi, maka data yang tersedia perlu dilakukan preprocessing untuk menyesuaikan dengan kebutuhan dari proses rekomendasi.
3. Eksperimen : Proses Rekomendasi
Pada bagian proses, dilakukan penerapan teknik rekomendasi untuk melakukan proses rekomendasi dengan berdasarkan pada parameter yang diterima serta data hasil preprocessing sebagai sumber informasinya.
4. Eksperimen : Hasil Keluaran
Pada bagian ini dilakukan penyajian data dari hasil proses rekomendasi yang dilakukan pada bagian sebelumnya. Penyajian hasil keluaran yang informatif sangat penting, karena berhubungan dengan hasil dari penelitian.

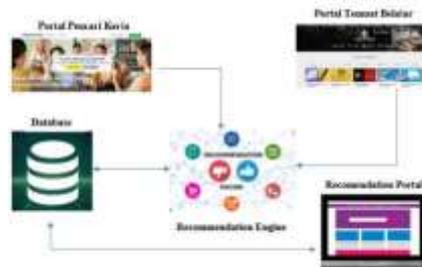
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pembahasan ini akan diuraikan hasil penelitian sistem rekomendasi keterampilan dan tempat belajar dengan metode user-based collaborative filtering dan tanimoto coefficient similarity.

1. Rancangan

Aplikasi yang dirancang pada penelitian ini dikembangkan dengan memanfaatkan bahasa pemrograman JavaScript, Java dan basis data PostgreSQL. Pada penelitian ini, dikembangkan

sebuah portal yang berperan dalam penyajian informasi dan penginputan informasi berupa profil pengguna, keterampilan yang sudah dimiliki. Sedangkan untuk proses rekomendasi sendiri akan ditangani oleh engine yang berjalan dibalik layar. Gambaran dari aplikasi yang dikembangkan seperti gambar dibawah ini :



Gambar 4. Arsitektur Aplikasi

Berikut penjelasan setiap komponen yang terdapat pada gambar di atas :

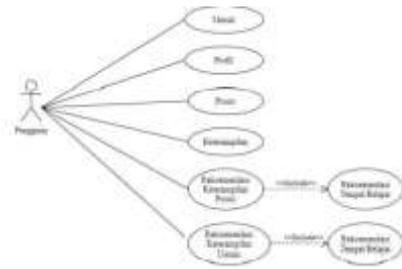
- a. Portal Pencarian Kerja Portal pencarian kerja berperan sebagai sumber informasi untuk pengambilan data lowongan pekerjaan berupa posisi, keterampilan, konten, url dan lainnya. Pada penelitian ini digunakan website jobstreet indonesia (www.jobstreet.co.id) sebagai sumber datanya.
- b. Portal Tempat Belajar(Pelatihan) Portal tempat belajar berperan sebagai sumber informasi untuk pengambilan data tempat belajar berupa judul, harga, pengajar, konten, url dan lainnya. Pada penelitian ini digunakan website tutorialspoint (www.tutorialspoint.com) sebagai sumber datanya.
- c. Recommendation Engine Rekomendasi engine Berperan dalam menangani proses web scraping, preprocessing, proses

rekomendasi dan proses lainnya. Aplikasi ini berjalan sebagai service application programming interface(API). Service API digunakan untuk menghubungkan aplikasi portal mengambil data dari basis data. Service API dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman Java, kerangka kerja Spring Boot Hibernate. Pada penelitian ini digunakan library untuk memudahkan proses pengembangan aplikasi dan untuk memastikan setiap perhitungan dilakukan sesuai dengan aturan dan ketentuan tiap algoritma yang diimplementasikan pada penelitian ini. Library ini dikembangkan oleh Apache Mahout. Apache Mahout adalah library algoritma yang dikembangkan oleh Perangkat Lunak Apache untuk keperluan machine learning (<https://mahout.apache.org/>)

- d. Recommendation Portal Portal digunakan untuk menyajikan informasi keterampilan yang dihasilkan dari proses rekomendasi. Selain itu, portal juga berperan dalam menangani manajemen data profil dan keterampilan pengguna.
- e. Basis Data Berperan sebagai tempat penyimpanan seluruh informasi yang digunakan dan dihasilkan oleh sistem rekomendasi.

1.1. Use Case Diagram

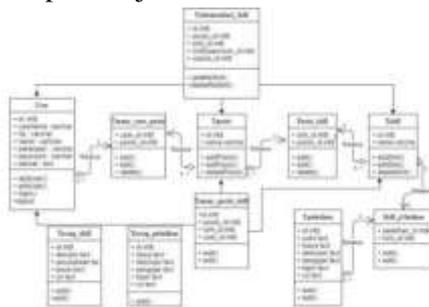
Tahap perancangan sistem rekomendasi keterampilan dan tempat belajar menggunakan use case diagram.



Gambar 5. Use Case Diagram Sistem Rekomendasi

1.2. Class Diagram

Class diagram sistem rekomendasi keterampilan dan tempat belajar, pada penelitian ini menggambarkan struktur dan deskripsi class serta hubungan antar class. Berikut gambar class diagram pada sistem rekomendasi keterampilan dan tempat belajar.



Gambar 6. Class Diagram Sistem Rekomendasi

2. Proses Pengumpulan data

Proses pengumpulan data dilakukan pada website lowongan kerja (jobstreet) dan website tempat belajar (tutorialspoint). Pengambilan informasi pada website jobstreet bertujuan untuk acuan data keterampilan dan posisi. Pengambilan informasi pada website tutorialspoint bertujuan untuk acuan data tempat belajar (pelatihan) dari hasil rekomendasi keterampilan. Berikut penjelasan proses pengumpulan data pada website jobstreet dan tutorialspoint.

2.1. Proses Pengumpulan Data pada Jobstreet

Pada proses pengumpulan data pada jobstreet dilakukan teknik web scraping. Proses web scraping menggunakan pustaka Jsoup. Pustaka Jsoup adalah pustaka Java open-source yang dirancang untuk mem-parsing, mengekstrak, dan memanipulasi data yang tersimpan dalam dokumen HTML (hypertext markup language). Proses web scraping pada portal jobstreet dijelaskan seperti berikut :

- a. Mengakses website jobstreet Proses diawali dengan mengakses website jobstreet pada aplikasi dengan url <https://www.jobstreet.co.id/id/job-search/jobvacancy>.

php?key=&location=&specialization=191&area=&salary=&ojs=3&src=12. Spesifikasi khusus di bidang IT-perangkat lunak. Kemudian dilakukan web scraping untuk mendapatkan informasi total halaman. Total halaman pada halaman website untuk dilakukan perulangan pengambilan data pada setiap halaman. Berikut total halaman yang diambil pada website jobstreet.



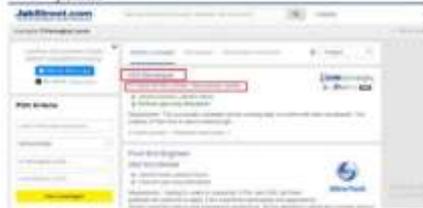
Gambar 7. Total Halaman Jobstreet

- b. Melakukan pengambilan informasi Setelah didapatkan total halaman pada website jobstreet, selanjutnya dilakukan pengambilan informasi berupa :

- 1) Keterampilan
- 2) Posisi
- 3) Perusahaan
- 4) URL (uniform resource locator)

5) Konten atau deskripsi.

Pengambilan informasi posisi dan nama perusahaan pada website jobstreet. Berikut pengambilan informasi halaman pada website jobstreet:



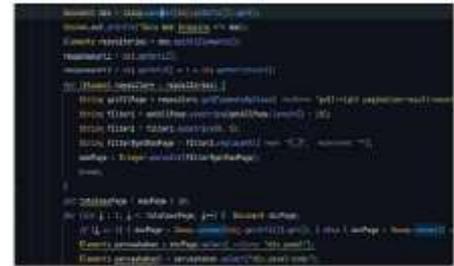
Gambar 8. Halaman Jobstreet pada Proses Scraping Berupa Informasi Posisi dan Nama Perusahaan

Pengambilan informasi url, keterampilan dan konten pada website jobstreet. Berikut pengambilan informasi halaman pada website jobstreet:



Gambar 9. Halaman Jobstreet pada Proses Scraping Berupa Informasi URL, Keterampilan dan Konten

Langkah awal pustaka Jsoup agar bisa mengakses url untuk dilakukan web scraping adalah dengan melakukan koneksi jsoup dengan url website. Koneksi dapat dilakukan dengan Jsoup.connect(url). Kemudian informasi akan didapatkan berupa elemen tag html. Kode program web scraping dengan pustaka jsoup dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 10. Kode Program Web Scraping pada Website Jobstreet

Hasil keluaran web scraping salah satunya informasi berupa nama perusahaan. Hasil keluaran masih dalam tag html. Hasil keluaran dengan pustaka jsoup dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 11. Hasil Keluaran Web Scraping pada Website jobstreet

c. Data disimpan pada basis data

Hasil web scraping disimpan pada basis data untuk dilakukan proses preprocessing.

2.2. Proses Pengumpulan Data pada Tutorialspoint

Pada proses pengumpulan data pada tutorialspoint dilakukan teknik web scraping. Proses web scraping menggunakan pustaka Jsoup. Pustaka Jsoup adalah pustaka Java open-source yang dirancang untuk mem-parsing, mengekstrak, dan memanipulasi data yang tersimpan dalam dokumen HTML(hypertext markup language). Proses web scraping pada portal jobstreet dijelaskan seperti berikut :

- a) Mengakses website tutorialspoint
 Proses diawali dengan mengakses website jobstreet pada aplikasi dengan url <https://www.tutorialspoint.com/videos/tutorials/topcourses.php?page=2>. Kemudian dilakukan web scraping untuk mendapatkan informasi total halaman. Total halaman pada halaman website untuk dilakukan perulangan pengambilan data pada setiap halaman. Berikut total halaman yang diambil pada website tutorialspoint:



Gambar 12 Total Halaman Tutorialspoint

- b) Melakukan pengambilan informasi
 Setelah didapatkan total halaman pada website tutorialspoint, selanjutnya dilakukan pengambilan informasi berupa :
- 1) Judul
 - 2) Pengajar
 - 3) Biaya pelatihan
 - 4) Konten
 - 5) URL(uniform resource locator)

Pengambilan informasi judul, pengajar dan biaya pelatihan pada website tutorialspoint. Berikut pengambilan informasi halaman pada website tutorialspoint:



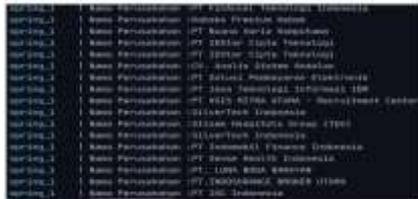
Gambar 13. Halaman Tutorialspoint pada Proses Scraping Berupa Informasi Judul, Pengajar dan Biaya

3. Proses Preprocessing

Proses preprocessing merupakan proses mempersiapkan data seperti membersihkan data dari noise ataupun merubah format data. Proses preprocessing dilakukan pada website jobstreet dan tutorialspoint setelah proses pengumpulan data. Berikut penjelasan proses preprocessing pada website jobstreet dan tutorialspoint.

3.1. Proses Preprocessing pada Jobstreet

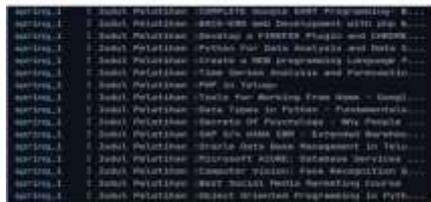
Tahapan awal proses preprocessing lowongan kerja adalah mengambil setiap informasi lowongan kerja pada tahap pengumpulan data. Selanjutnya, akan dilakukan preprocessing untuk membersihkan data dari noise berupa tag HTML, untuk dijadikan bentuk kalimat biasa. Menghilangkan noise dan tag html sudah disediakan oleh library jsoup. Dengan menambahkan “namavariabel.text()” pada setiap variabel informasi yang diambil. Hasil keluaran proses preprocessing untuk informasi nama perusahaan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 14. Hasil Keluaran Web Scraping pada Website Jobstreet

3.2. Proses Preprocessing pada Tutorialspoint

Tahapan awal proses preprocessing tempat belajar(pelatihan) adalah mengambil setiap informasi tempat belajar(pelatihan) pada tahap pengumpulan data. Selanjutnya, akan dilakukan preprocessing untuk membersihkan data dari noise berupa tag HTML, untuk dijadikan bentuk kalimat biasa. Menghilangkan noise dan tag html sudah disediakan oleh pustaka jsoup. Dengan menambahkan “namavariabel.text()” pada setiap variabel informasi yang diambil. Hasil keluaran proses preprocessing untuk informasi judul pelatihan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 15. Hasil Proses Web Scraping pada Website Tutorialspoint

4. Tampilan Layar

Pada bagian ini akan dijelaskan setiap tampilan layar yang tersedia pada aplikasi beserta fungsi dari tampilan tersebut pada sistem.

4.1. Tampilan Masuk/Login

Halaman ini adalah tampilan saat pertama kali pengguna mengakses sistem.

Alamat uniform resource locator(URL) dapat diakses pada URL "http://172.20.3.97:8095/#/login".

Pengguna diminta memasukkan nama pengguna dan password yang dimilikinya agar dapat masuk ke dalam sistem. Tampilan halaman masuk dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 16. Tampilan Masuk

5. Bagian pengujian

Pada bagian ini dijelaskan tentang hasil pengujian dari penelitian yang dilakukan. Pengujian sistem bertujuan untuk menemukan kesalahan-kesalahan atau kekurangan-kekurangan pada perangkat lunak yang diuji. Pada pengujian sistem ini menggunakan 2 metode yaitu :

- a) Black-Box Testing Pengujian yang dilakukan menggunakan black-box yaitu pengujian berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak.
- b) Technology Acceptance Model (TAM) Pengujian TAM dilakukan oleh pengguna dimana pengguna tersebut adalah pencari kerja diantaranya adalah fresh graduate dan karyawan yang meng-update keterampilannya dengan tujuan penerimaan dengan baik oleh pengguna terhadap sistem rekomendasi keterampilan dan tempat belajar(pelatihan).

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan dari uraian yang dijelaskan, maka kesimpulan dari penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Teknik user based collaborative filtering dengan penghitungan kemiripan Tanimoto Coefficient Similarity dapat diterapkan untuk merekomendasikan keterampilan dan tempat belajar(pelatihan).
- b) Pengujian sistem rekomendasi keterampilan dan tempat belajar(pelatihan) menggunakan black-box testing bahwa secara fungsional berjalan dengan baik karena tidak ditemukan adanya error atau bug pada setiap proses pengujian dilakukan.
- c) Pengujian sistem rekomendasi keterampilan dan tempat belajar(pelatihan) menggunakan technology acceptance model (TAM) penerimaan sistem dengan
- d) (Empat) aspek pengujian, didapat hasil persepsi kemudahan (perceived easy of use) Sebesar 90 %, persepsi manfaat (perceived usefulness) sebesar 84 %, sikap terhadap penggunaan (attitude toward using) sebesar 91.43 % dan tujuan perilaku (behavioral intention to use) sebesar 84%. Maka secara keseluruhan didapatkan rata-rata nilai pengujian penerimaan pengguna dengan metode technology acceptance model (TAM) sebesar 88.36 % dan secara keseluruhan hasil rekomendasi sistem ini diterima oleh pengguna dan berjalan dengan baik.
- e) Penilaian terhadap penerimaan baik atau tidaknya hasil sistem rekomendasi responden oleh senior IT, didapat hasil rekomendasi posisi sebesar 82.7% dan hasil rekomendasi

umum sebesar 81.3%. Maka secara keseluruhan didapatkan rata-rata nilai pengujian hasil rekomendasisebesar 82 % dan secara keseluruhan hasil rekomendasi dapat diterima dengan baik oleh pengguna.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih untuk semua pihak yang telah membantu untuk pembuatan jurnal ini.

REFERENSI

- [1] Al-Badarenah, A. dan Alsakran, J. (2016) "An Automated Recommender System for Course Selection," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 7(3). doi: 10.14569/ijacsa.2016.070323.
- [2] Aprilia, R. I. dan Fachrurrozi, M. (2016) "Sistem Rekomendasi Bacaan Tugas Akhir Jurusan Teknik Informatika Universitas Sriwijaya menggunakan Metode Collaborative Filtering dan Naive Bayes," *Prosiding ANNUAL RESEARCH SEMINAR*, 2(1), hal. 343–347.
- [3] Bhatia, T. dan Chaurasia, U. (2016) "User based Collaborative filtering Recommendation System using Apache Mahout," (May).
- [4] Budianto, T. dan Wardhani, L. K. (2012) "Rancang Bangun Movie Recommender System Dengan Metode Cluster-Based Smoothing Collaborative Filtering," *Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi dan Industri*, hal. 245– 251.
- [5] Chen, Z., Jiang, Y. dan Zhao, Y. (2010) "A Collaborative Filtering Recommendation Algorithm Based on User Interest Change and Trust Evaluation," *International Journal of Digital Content Technology and its Applications*, 4(9), hal. 106–113. doi: 10.4156/jdcta.vol4.issue9.13.
- [6] Devi, N. L. N. S. dan Suartana, I. W. (2014) "Analisis Technology Acceptance Model (TAM) Terhadap Penggunaan Sistem Informasi Di Nusa Dua Beach Hotel & Spa," *E-Jurnal Akuntansi Universitas Udayana*, 6(1), hal. 167–184. Tersedia pada: <http://ojs.unud.ac.id/index.php/Akuntansi/article/view/7797>.
- [7] Dzikrulloh, N. N., Indriati dan Setiawan, B. D. (2017) "Penerapan Metode K – Nearest Neighbor (KNN) dan Metode Weighted Product (WP) Dalam Penerimaan Calon Guru Dan Karyawan Tata Usaha Baru Berwawasan Teknologi (Studi Kasus : Sekolah Menengah Kejuruan Muhammadiyah 2 Kediri)," *Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 1(5), hal. 378–385.
- [8] Isinkaye, F. O., Folajimi, Y. O. dan Ojokoh, B. A. (2015) "Recommendation systems: Principles, methods and evaluation," *Egyptian Informatics Journal. Ministry of Higher Education and Scientific Research*, 16(3), hal. 261–273. doi: 10.1016/j.eij.2015.06.005.
- [9] Jaya, T. S. (2018) "Pengujian Aplikasi dengan Metode Blackbox Testing Boundary Value Analysis (Studi Kasus: Kantor Digital Politeknik Negeri Lampung)," *Jurnal Informatika*

- Pengembangan IT (JPIT), 3(2), hal. 45–46. doi: 10.30591/jpit.v3i1.647.
- [10] Jooa, J., Bangb, S. dan Parka, G. (2019) “Implementation of a Recommendation System using Association Rules and Collaborative Filtering,” *Procedia - Procedia Computer Science*. Elsevier Masson SAS, 91, hal. 944–952. doi: 10.1016/j.procs.2016.07.115.
- [11] Josi, A., Abdillah, L. A. dan Suryayusra (2014) “Penerapan Teknik Web Scraping Pada Mesin Pencari Artikel Ilmiah.” Tersedia pada: <http://arxiv.org/abs/1410.5777.85>
- Kurniawan, A. (2016) “Sistem Rekomendasi Produk Sepatu Dengan Menggunakan Metode Collaborative Filtering,” *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2016 (SENTIKA 2016)*, 2016(Sentika), hal. 18–19.
- [12] Kusnadi, A., Widiarso, C. K. dan Hugeng (2017) “Rancang Bangun Sistem Rekomendasi Pemilihan Smartphone Berbasis Web,” *Jurnal ULTIMA InfoSys*, 7(1), hal. 31–37. doi: 10.31937/si.v7i1.510.
- [13] Manjare, P., Kumbhar, J., Ovhal, S. dan Munde, R. (2017) “An Effective Job Recruitment System Using Content-based Filtering,” *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 4(3), hal. 556–559. Tersedia pada: <https://irjet.net/archives/V4/i3/IRJET-V4I3153.pdf>.