

Sistem Rekomendasi Otomatis Bagi Pencari Kerja Pada Situs Lowongan Pekerjaan Dengan Metode Hybrid Naive Bayes Classifier

(Automatic Recommendation System For Search Workers In Job Vacancy Sites Using Hybrid Naive Bayes Classifier Method)

Zuchal Ari Bastian

Departemen Teknik Informatika, Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya (UNTAG)
Surabaya, Indonesia
E-mail: assasinbastian022@gmail.com

Abstract—The fact that high unemployment rates coexist with high employment is unbalanced. So in this study created a system with the accuracy of data between job seekers and companies with the method of machine learning classification. Classification is the process of identifying objects into classes, groups, or categories based on predetermined characteristics, the classification method that is often used is Naive Bayes Classifier (NBC). In the automatic job vacancy recommendation system, the NBC method is used as the main method which produces 78% prediction to match profile data with company data on the system. From the prediction results will be adjusted to the data of age, gender, education, GPA, ability, data of new graduates or not, experience in programming languages, as well as languages that are mastered, it is evident that most of them produce jobs in the IT sub-field rather than the choice of the front end sub-field, IT support or developer, where in the job training data with educational data or age data or gender data or the ability data of all values or values 0. Test results Real data from profile data get 80% accuracy seen from the recommendation system testing table which is partly large produce sub-IT jobs.

Keywords: Recommendation System, Naive Bayes, Employment, Profile Data, IT

I. PENDAHULUAN

Pesatnya pertumbuhan jejaring sosial dalam beberapa tahun terakhir mengembangkan bisnis baru perdagangan pengguna jejaring sosial data. Data jejaring sosial ini menjadi penting untuk banyak perusahaan di seluruh dunia dan sering digunakan untuk menentukan minat pengguna jejaring sosial item secara berurutan untuk mengusulkan atau mengiklankan item kepada pencari pekerja. Informasi pribadi yang diposting oleh pengguna jejaring sosial pekerjaan (yang mungkin melibatkan deskripsi pribadi, posting, peringkat, tetapi juga tautan sosial) dapat dieksploitasi oleh seorang pemberi rekomendasi sistem [1].

Fakta bahwa tingkat pengangguran yang tinggi hidup berdampingan dengan jumlah pekerjaan yang tinggi tidak seimbang. Aplikasi pembelajaran mesin ini berfokus lebih khusus pada e-rekrutmen, keadaan pada dasarnya mempertimbangkan masalah yang cocok terkait dengan pekerjaan bergaji tinggi [2].

Sifat pekerjaan yang sangat kompetitif dan dinamis preferensi pasar dan pribadi serta tujuan memimpin individu

untuk mengubah pekerjaan pencari pekerja di beberapa titik dalam kehidupan pencari pekerja [3].

Hasil referensi yang banyak dibaca oleh penulis, pekerja lebih cenderung mencari lowongan pekerjaan melalui media sosial, papan pengumuman di beberapa tempat seperti kantor pos, pameran pekerjaan, dll. Maka dalam penelitian ini diperlukan suatu sistem dengan data yang akurat antara profil pencari kerja dan perusahaan sehingga saat rekrutmen didapatkan pekerja sesuai dengan bidang yang telah didaftarkan saat memasukkan data dalam sistem. Penelitian ini menggunakan metode *Naive Bayes* karena beberapa jurnal penelitian merekomendasikan metode ini daripada yang lain, karena metode *Naive Bayes* dapat mencocokkan data yang akurat untuk membangun sistem rekomendasi yang membantu dalam memprediksi.

II. LANDASAN TEORI

A. Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi mencakup kelas teknik dan algoritma yang dapat menyarankan item "relevan" kepada pengguna. Idealnya, item yang disarankan adalah relevan bagi pengguna mungkin, sehingga pengguna dapat terlibat dengan item-item ini: video YouTube, artikel berita, produk online, dan sebagainya. Item diberi peringkat berdasarkan relevansi dan yang paling relevan ditampilkan kepada pengguna. Relevansi adalah sesuatu yang harus ditentukan oleh sistem rekomendasi dan didasarkan terutama pada data historis [4].

B. Metode Naive Bayes Classifier

Naive Bayes adalah teknik klasifikasi berdasarkan Teorema Bayes dengan asumsi independensi di antara para prediktor. Dalam istilah sederhana, *Naive Bayes classifier* mengasumsikan bahwa kehadiran fitur tertentu di kelas tidak terkait dengan kehadiran fitur lainnya. Model *Naive Bayes* mudah dibangun dan sangat berguna untuk set data yang sangat besar. Seiring dengan kesederhanaan, *Naive Bayes* dikenal mengungguli metode klasifikasi lain yang sangat canggih [5].

Dibawah ini akan memperlihatkan rumus dari metode *naive bayes*. Teorema Bayes menyediakan cara menghitung probabilitas posterior $P(X|H)$ dari $P(X)$, $P(H)$ dan $P(H|X)$. Lihatlah persamaan di bawah ini:

$$P(H|X) = \frac{P(X|H)}{P(X)} \cdot P(H) \quad (2.1)$$

Keterangan :

- **X** : Data dengan *class* yang belum diketahui
- **H** : Hipotesis data merupakan suatu *class* spesifik
- **P(H|X)** : Probabilitas hipotesis H berdasar kondisi X (*posteriori probabilitas*)
- **P(H)** : Probabilitas hipotesis H (*prior probabilitas*)
- **P(X|H)** : Probabilitas X berdasarkan kondisi pada hipotesis H
- **P(X)** : Probabilitas X

Naive Bayes menggunakan metode probabilitas posterior untuk memprediksi probabilitas kelas yang berbeda berdasarkan berbagai atribut. Algoritma ini sebagian besar digunakan dalam klasifikasi teks dan dengan masalah memiliki beberapa kelas [5].

C. Machine Learning

Machine Learning adalah aplikasi kecerdasan buatan (*AI*) yang memberikan kemampuan pada sistem untuk secara otomatis belajar dan meningkatkan dari pengalaman tanpa diprogram secara eksplisit. *Machine Learning* berfokus pada pengembangan program komputer yang dapat mengakses data dan menggunakannya untuk belajar sendiri [6].

Proses *machine learning* diawali dengan observasi atau data seperti mengamati atau instruksi untuk menentukan sebuah pola data yang akan membuat keputusan lebih baik di masa depan, contohnya robot atau sistem yang bisa menentukan buah yang matang atau tidak matang dengan menggunakan algoritma tertentu untuk menghasilkan buah yang matang. Tujuan dari *machine learning* adalah untuk memungkinkan komputer belajar secara otomatis tanpa bantuan manusia [7].

D. Dataset

Dataset adalah kumpulan data atau item yang terikat, data diskrit yang terkait dapat diakses secara individu atau kombinasi atau dikelola dengan sebagai suatu entitas keseluruhan. *Dataset* disusun menjadi beberapa jenis struktur data misal nya didalam *database* kumpulan data mungkin berisi kumpulan data bisnis (nama, gaji, informasi kontak, angka penjualan, dan sebagainya) [8].

Dataset ini juga berisi kumpulan data *train dataset* (data pembelajaran) dan *test dataset* (data pengujian) yang fungsinya untuk menjalankan data di *machine learning* agar data yang dihasilkan lebih baik [9].

E. LinkedIn

LinkedIn adalah situs web jejaring sosial yang dirancang untuk para profesional bisnis. Situs web ini memungkinkan untuk berbagi informasi terkait pekerjaan dengan pengguna lain dan menyimpan daftar kontak profesional secara online. Seperti Facebook dan MySpace, LinkedIn memungkinkan

untuk membuat profil khusus. Misalnya, profil LinkedIn menyoroti pendidikan sebelumnya dan pengalaman kerja, yang membuatnya terlihat seperti resume. Profil juga mencantumkan koneksi ke pengguna LinkedIn lain, serta rekomendasi yang dibuat atau diterima dari pengguna lain [10].

III. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan penelitian yang dilakukan secara umum dibagi menjadi enam tahap, yaitu tahap pengumpulan data lowongan kerja, tahap *preprocessing* data, tahap proses klasifikasi metode *Naive Bayes*, tahap perhitungan pelatihan data, tahap analisis perhitungan dan tahap pengembangan sistem aplikasi.

A. Tahapan Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data adalah pengumpulan data dari berbagai lowongan pekerjaan, antara lain dari jobs.id, linkedIn, dan lainnya. Selain itu, dari beberapa media sosial yaitu Facebook, Instagram atau telegram karena dari situs web data yang dicari hanya beberapa sub-bidang, tidak dapat mencakup semua yang dibutuhkan oleh pekerja yang mencari pekerjaan. Dalam mengumpulkan data ini menggunakan satu bidang, yaitu TI atau Teknologi Informasi, dan telah mengambil banyak sub bidang, seperti pekerjaan dalam bidang *Backend*, *Frontend*, *IT Support*, *Developer*, dan lain-lain.

Tabel 1. Atribut Dataset Lowongan Pekerjaan

No.	Atribut	Label	Keterangan
1.	Kebutuhan	Kebutuhan	Untuk Mencari Sub Bidang Pekerjaan
2.	Nama Perusahaan	Tidak Ada	Untuk Mengetahui Sumber Lowongan Pekerjaan
3.	Alamat Perusahaan	Tidak Ada	Untuk Mengetahui Sumber Lowongan Pekerjaan
4.	Ketrampilan	KT	Untuk Menentukan Apa Saja Yang Dibutuhkan Perusahaan
5.	Pendidikan	PD	Untuk Menentukan Minimal Pendidikan Yang Dibutuhkan Perusahaan
6.	Usia	US	Untuk Menentukan Minimal Usia Yang Dibutuhkan Perusahaan
7.	Jenis Kelamin	JK	Untuk Menentukan Jenis Kelamin Yang Dibutuhkan Perusahaan
8.	Pengalaman	PL	Untuk Menentukan Minimal Pengalaman Yang Dibutuhkan Perusahaan
9.	Bahasa	BS	Untuk Menentukan Bahasa Yang Dibutuhkan Perusahaan
10.	Domisili	Tidak Ada	Untuk Menentukan Tempat Yang Ditujukan Kepada Pekerja

B. Tahapan Pre-Processing

Tahap data *preprocessing* adalah proses memindahkan data dari Website atau dari gambar lowongan kerja ke Excel dan mengubahnya menjadi bentuk boolean secara manual. Jadi

Anda memerlukan aplikasi seperti OCRonline di situs web untuk mengambil kata-kata dalam gambar loker dan mengubahnya menjadi boolean yang nantinya akan dibaca dengan metode Naive Bayes melalui komputer karena metode Naive Bayes hanya dapat membaca angka, biner, atau boolean. Ada 20 atribut yang digunakan untuk pemrosesan data (Tabel 2).



Tabel 2. Data Convert Excel Lwongan Pekerjaan

No.	Atribut	Label	Keterangan
1.	Kebutuhan	Kebutuhan	Kebutuhan dari Sub Bidang.
2.	Ketrampilan	KT_1	Ketrampilan PHP
3.	Ketrampilan	KT_2	Ketrampilan Javascript
4.	Ketrampilan	KT_3	Ketrampilan Java
5.	Ketrampilan	KT_4	Ketrampilan SQL
6.	Ketrampilan	KT_5	Ketrampilan C++/C#
7.	Ketrampilan	KT_6	Ketrampilan HTML/CSS
8.	Ketrampilan	KT_7	Ketrampilan Python
9.	Ketrampilan	KT_8	Ketrampilan Framework Web
10.	Pendidikan Terakhir	PD_1	Pendidikan Terakhir SLTA
11.	Pendidikan Terakhir	PD_2	Pendidikan Terakhir Diploma
12.	Pendidikan Terakhir	PD_3	Pendidikan Terakhir Sarjana
13.	IPK	IPK_1	Nilai IPK yang diatas 3,00
14.	Usia	US_1	Usia Rata-Rata 18-20 Tahun
15.	Usia	US_2	Usia Rata-Rata 21-30 Tahun
16.	Usia	US_3	Usia Rata-Rata 31-35 Tahun
17.	Jenis Kelamin	JK_1	Jenis Kelamin Laki-Laki / Perempuan
18.	Fresh Graduate	FG_1	Lulusan Baru Kuliah
19.	Pengalamn	PL_1	Pengalaman Dalam Pemrograman
20.	Bahasa	BS_1	Bahasa Yang Dibutuhkan Perusahaan

C. Tahapan Proses Klasifikasi

Tahapan proses klasifikasi merupakan proses untuk menentukan suatu item dari dataset kedalam label kelas. Penelitian ini menggunakan metode *Naive Bayes Classifier* (NBC).

Gambar 1. Tahapan Proses Klasifikasi

Pada Gambar 1, ada beberapa proses klasifikasi yang dilakukan pada tahap pertama membaca dataset yang akan diambil dari axcel format CSV, tahap kedua menganalisis dataset di mana setiap label yang telah dimasukkan dalam tahap pra-pemrosesan akan diperiksa berapa banyak data telah masuk. Tahap ketiga membagi dataset, dataset akan dibagi menjadi 2 data yaitu data pelatihan dan data uji yang akan digunakan untuk menghasilkan hasil keluaran yang akurat. Tahap keempat dari hasil keluaran untuk dataset adalah memeriksa data yang telah dibagi 2 dan melihat nilai skala masing-masing dataset.

D. Tahapan Training Data

Tahap data pelatihan adalah tahap lanjutan dari tahap proses klasifikasi di mana tahap ini sangat penting karena dari tahap ini akan menghasilkan output dari beberapa eksperimen algoritma klasifikasi, salah satunya menggunakan metode *Naive Bayes classifier* (NBC). Dengan menggunakan nilai 0-3 untuk menentukan keakuratan data dengan 20 atribut yang telah dijelaskan pada tahap *preprocessing*.

E. Tahapan Analisis Perhitungan

Selanjutnya, tahap analisis perhitungan yang merupakan kelanjutan dari tahap akurasi data, tahap ini menunjukkan hasil analisis yang akan digunakan untuk memprediksi akurasi data dan mendapatkan hasil prediksi yang baik. Hasil prediksi yang baik adalah nilai yang dihasilkan di atas 80% karena ketika data di bawah 80% akan ada *overfitting* atau disebut data ketidakseimbangan yang berarti jumlah kelas tidak sama dan nilai prediksi tidak akurat.

F. Tahapan Pengembangan Sistem Aplikasi

Tahapan pengembangan sistem aplikasi adalah tahap finishing yang menampilkan hasil akurasi melalui situs web atau android tetapi pada tahap ini memilih situs web.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

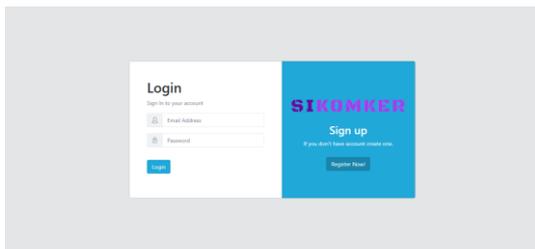
A. Hasil Aplikasi Sistem Rekomendasi Otomatis Lowongan Pekerjaan

Pada aplikasi Sistem Rekomendasi Otomatis Lowongan Pekerjaan menggunakan framework laravel untuk menampilkan, menguji dan menentukan hasil pekerjaan,

bahasa pemrograman python untuk memprediksi hasil pekerjaan, dan basis data MySQL untuk menyimpan data. Untuk menghubungkan antara laravel dan python menggunakan api json yang diambil dari *code* python dan dimasukkan ke dalam *code* laravel.

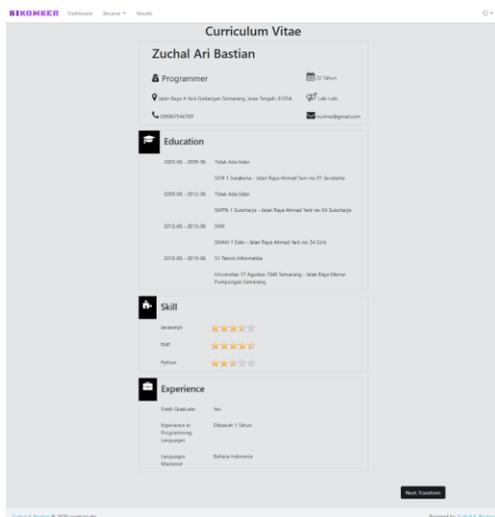
Pada aplikasi ini terdapat lima tampilan utama pertama tampilan login user dan tampilan login admin, kedua tampilan register user, ketiga tampilan home user, keempat tampilan resume yang berisi tampilan buat resume dan dokumen resume, dan kelima atau yang terakhir tampilan result.

Aplikasi Sistem Rekomendasi Otomatis Lowongan Pekerjaan ini telah dirancang sesuai laporan dan aplikasi ini dapat diaktifkan melalui server lokal melalui *localhost chrome* atau *microsoft edge* dengan alamat <http://localhost:8000/> dan bisa juga melalui domain <http://www.si-komker.com/>. Dibawah ini adalah contoh gambar aplikasi Sistem Rekomendasi Otomatis Lowongan Pekerjaan.



Gambar 2. Tampilan Login User

Pada gambar 2, menampilkan halaman login user untuk masuk kedalam sistem menggunakan email dan password, apabila belum mempunyai akun bisa menggunakan tombol register now.



Gambar 3. Tampilan Resume

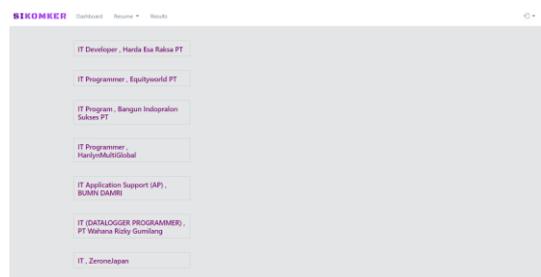
Pada gambar 3, menampilkan halaman resume untuk memunculkan semua data biodata, data pendidikan, data kemampuan dan data pengalaman dari database. Halaman ini bisa mengubah isinya dengan menggerakkan kursor ke dalam

tabel dan akan muncul icon edit. Terdapat tombol next untuk melanjutkan ke halaman job vacancy.



Gambar 4. Tampilan Job Vacancy

Pada gambar 4, menampilkan halaman job vacancy untuk menampilkan contoh lowongan pekerjaan yang ada di sistem dan juga mengubah data profil menjadi data diskrit dengan nilai 0 dan 1 dan dimasukkan ke dalam database. Halaman ini tidak menampilkan data input karena nanti akan diubah dari data profil sebelumnya.



Gambar 5. Tampilan Indeks Result

Pada gambar 5, menampilkan halaman indeks result untuk memunculkan data pekerjaan yang dicocokkan dengan data profil melalui API json.

B. Pengujian Hasil Sistem Rekomendasi

Dalam sub bab ini akan diberikan sajian pengujian hasil sistem rekomendasi dalam proses penginputan data profil, hasil dari machine learning dan hasil rekomendasi pekerjaan.

Tabel 3. Pengujian Hasil Sistem Rekomendasi

No.	Data Prediksi	Hasil Prediksi	Hasil Rekomendasi Pekerjaan	Prediksi
1	Usia: 22 Tahun Jenis Kelamin: Laki-Laki Pendidikan: SMK dan S1 Kemampuan: Javascript, PHP, dan Python Freshgraduate: Ya Pengalaman bahasa pemrograman: Dibawah 1 Tahun Bahasa yang dikuasai: Bahasa Indonesia	Mendapatkan Pekerjaan sub bidang Programmer	Perusahaan - Programmer, Mafaza - Programmer, LAZ Nurul Hayat Surabaya - Programmer and Software Maintenance, PT Mitra Karsa Utama - IT Programmer, Suitcareer - IT Programmer, PT Nieve Aplikasi Mandiri	TRUE

2	Usia: 20 Tahun Jenis Kelamin: Perempuan Pendidikan: SMK Kemampuan: C++/C# Freshgraduate: Ya Pengalaman bahasa pemrograman: Dibawah 1 Tahun Bahasa yang dikuasai: Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris	Mendapat kan Pekerjaan sub bidang IT	Perusahaan - IT Developer, Harda Esa Raksa PT - IT Programmer, Equityworld PT - IT Program, Bangun Indopralon Sukses PT - IT Application Support (AP), BUMN DAMRI - IT (Datalogger Programmer), PT Wahana Rizky Gumilang	TRUE
3	Usia: 20 Tahun Jenis Kelamin: Laki-Laki Pendidikan: SMK Kemampuan: C++/C# Freshgraduate: Ya Pengalaman bahasa pemrograman: Dibawah 1 Tahun Bahasa yang dikuasai: Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris	Mendapat kan Pekerjaan sub bidang IT	Perusahaan - IT Developer, Harda Esa Raksa PT - IT Programmer, Equityworld PT - IT Program, Bangun Indopralon Sukses PT - IT Application Support (AP), BUMN DAMRI - IT (Datalogger Programmer), PT Wahana Rizky Gumilang	TRUE
4	Usia: 22 Tahun Jenis Kelamin: Laki-Laki Pendidikan: S1 Kemampuan: Javascript, Python Freshgraduate: Ya Pengalaman bahasa pemrograman: Lebih dari 5 tahun Bahasa yang dikuasai: Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris	Mendapat kan Pekerjaan sub bidang IT	Perusahaan - IT Developer, Harda Esa Raksa PT - IT Programmer, Equityworld PT - IT Program, Bangun Indopralon Sukses PT - IT Application Support (AP), BUMN DAMRI - IT (Datalogger Programmer), PT Wahana Rizky Gumilang	TRUE
5	Usia: 22 Tahun Jenis Kelamin: Laki-Laki Pendidikan: S1 Kemampuan: Javascript, SQL, C++/C#, HTML/CSS, Framework Freshgraduate: No Pengalaman bahasa pemrograman: 3-5 Tahun	Mendapat kan Pekerjaan sub bidang Senior	Perusahaan - IT Developer, Harda Esa Raksa PT - IT Programmer, Equityworld PT - IT Program, Bangun Indopralon Sukses PT - IT Application Support (AP), BUMN DAMRI - IT (Datalogger Programmer), PT Wahana Rizky Gumilang	FALSE

	Bahasa yang dikuasai: Bahasa Indonesia			
6	Usia: 24 Tahun Jenis Kelamin: Laki-Laki Pendidikan: SMK Kemampuan: Java Freshgraduate: No Pengalaman bahasa pemrograman: 1-3 Tahun Bahasa yang dikuasai: Bahasa Indonesia	Mendapat kan Pekerjaan sub bidang IT	Perusahaan - IT Developer, Harda Esa Raksa PT - IT Programmer, Equityworld PT - IT Program, Bangun Indopralon Sukses PT - IT Application Support (AP), BUMN DAMRI - IT (Datalogger Programmer), PT Wahana Rizky Gumilang	TRUE
7	Usia: 22 Tahun Jenis Kelamin: Perempuan Pendidikan: S1 Kemampuan: PHP, SQL, C++/C#, HTML/CSS, Python Freshgraduate: No Pengalaman bahasa pemrograman: 1-3 Tahun Bahasa yang dikuasai: Bahasa Indonesia	Mendapat kan Pekerjaan sub bidang IT	Perusahaan - IT Developer, Harda Esa Raksa PT - IT Programmer, Equityworld PT - IT Program, Bangun Indopralon Sukses PT - IT Application Support (AP), BUMN DAMRI - IT (Datalogger Programmer), PT Wahana Rizky Gumilang	TRUE
8	Usia: 22 Tahun Jenis Kelamin: Laki-Laki Pendidikan: SMK Kemampuan: PHP, HTML/CSS Freshgraduate: No Pengalaman bahasa pemrograman: Dibawah 1 Tahun Bahasa yang dikuasai: Bahasa Indonesia	Mendapat kan Pekerjaan sub bidang IT	Perusahaan - IT Developer, Harda Esa Raksa PT - IT Programmer, Equityworld PT - IT Program, Bangun Indopralon Sukses PT - IT Application Support (AP), BUMN DAMRI - IT (Datalogger Programmer), PT Wahana Rizky Gumilang	TRUE
9	Usia: 21 Tahun Jenis Kelamin: Laki-Laki Pendidikan: SMK Kemampuan: Javascript, HTML/CSS Freshgraduate: No Pengalaman bahasa pemrograman:	Mendapat kan Pekerjaan sub bidang Frontend	Perusahaan - IT Developer, Harda Esa Raksa PT - IT Programmer, Equityworld PT - IT Program, Bangun Indopralon Sukses PT - IT Application Support (AP), BUMN DAMRI - IT (Datalogger Programmer), PT	FALSE

	1-3 Tahun Bahasa yang dikuasai: Bahasa Indonesia		Wahana Rizky Gumilang	
10	Usia: 22 Tahun Jenis Kelamin: Laki-Laki Pendidikan: SMK Kemampuan: PHP, Java, C++/C#, HTML/CSS Freshgraduate: No Pengalaman bahasa pemrograman: 1-3 Tahun Bahasa yang dikuasai: Bahasa Indonesia	Mendapat kan Pekerjaan sub bidang IT	Perusahaan - IT Developer, Harda Esa Raksa PT - IT Programmer, Equityworld PT - IT Program, Bangun Indopralon Sukses PT - IT Application Support (AP), BUMN DAMRI - IT (Datalogger Programmer), PT Wahana Rizky Gumilang	TRUE
11	Usia: 22 Tahun Jenis Kelamin: Laki-Laki Pendidikan: SMK, S1 Kemampuan: PHP, Javascript, SQL, HTML/CSS, Python, Framework Freshgraduate: Yes Pengalaman bahasa pemrograman: 1-3 Tahun Bahasa yang dikuasai: Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris	Mendapat kan Pekerjaan sub bidang IT	Perusahaan - IT Developer, Harda Esa Raksa PT - IT Programmer, Equityworld PT - IT Program, Bangun Indopralon Sukses PT - IT Application Support (AP), BUMN DAMRI - IT (Datalogger Programmer), PT Wahana Rizky Gumilang	TRUE
12	Usia: 22 Tahun Jenis Kelamin: Laki-Laki Pendidikan: SMK Kemampuan: PHP, Java, SQL, HTML/CSS, Python, Framework Freshgraduate: No Pengalaman bahasa pemrograman: 1-3 Tahun Bahasa yang dikuasai: Bahasa Indonesia	Mendapat kan Pekerjaan sub bidang Backend	Perusahaan - IT Developer, Harda Esa Raksa PT - IT Programmer, Equityworld PT - IT Program, Bangun Indopralon Sukses PT - IT Application Support (AP), BUMN DAMRI - IT (Datalogger Programmer), PT Wahana Rizky Gumilang	FALSE
13	Usia: 22 Tahun Jenis Kelamin: Laki-Laki Pendidikan: SMK	Mendapat kan Pekerjaan sub bidang Android /	Perusahaan - Mobile Apps Developer, Andal Software - Mobile Developer /	TRUE

	Kemampuan: PHP, Java, SQL, HTML/CSS, Python Freshgraduate: No Pengalaman bahasa pemrograman: 1-3 Tahun Bahasa yang dikuasai: Bahasa Indonesia	Mobile	Flutter Developer, Doran Group - Mobile Developer, Refactory - Android Engineer, Travling - Android Developer (AD), BUMN Damri	
14	Usia: 23 Tahun Jenis Kelamin: Perempuan Pendidikan: S1 Kemampuan: PHP, HTML/CSS, Framework Freshgraduate: No Pengalaman bahasa pemrograman: 3-5 Tahun Bahasa yang dikuasai: Bahasa Indonesia	Mendapat kan Pekerjaan sub bidang IT	Perusahaan - IT Developer, Harda Esa Raksa PT - IT Programmer, Equityworld PT - IT Program, Bangun Indopralon Sukses PT - IT Application Support (AP), BUMN DAMRI - IT (Datalogger Programmer), PT Wahana Rizky Gumilang	TRUE
15	Usia: 25 Tahun Jenis Kelamin: Laki-Laki Pendidikan: S1 Kemampuan: PHP, SQL Freshgraduate: Yes Pengalaman bahasa pemrograman: Lebih dari 5 Tahun Bahasa yang dikuasai: Bahasa Indonesia	Mendapat kan Pekerjaan sub bidang IT	Perusahaan - IT Developer, Harda Esa Raksa PT - IT Programmer, Equityworld PT - IT Program, Bangun Indopralon Sukses PT - IT Application Support (AP), BUMN DAMRI - IT (Datalogger Programmer), PT Wahana Rizky Gumilang	TRUE
16	Usia: 22 Tahun Jenis Kelamin: Laki-Laki Pendidikan: SMK Kemampuan: PHP, Java, Python Freshgraduate: No Pengalaman bahasa pemrograman: 1-3 Tahun Bahasa yang dikuasai: Bahasa Indonesia	Mendapat kan Pekerjaan sub bidang Android / Mobile	Perusahaan - Mobile Apps Developer, Andal Software - Mobile Developer / Flutter Developer, Doran Group - Mobile Developer, Refactory - Android Engineer, Travling - Android Developer (AD), BUMN Damri	TRUE
17	Usia: 22 Tahun Jenis Kelamin: Perempuan Pendidikan:	Mendapat kan Pekerjaan sub bidang	Perusahaan - IT Developer, Harda Esa Raksa PT - IT Programmer,	TRUE

	SMK Kemampuan: Java, C++/C# Freshgraduate: No Pengalaman bahasa pemrograman: 1-3 Tahun Bahasa yang dikuasai: Bahasa Indonesia	IT	Equityworld PT - IT Program, Bangun Indopralon Sukses PT - IT Application Support (AP), BUMN DAMRI - IT (Datalogger Programmer), PT Wahana Rizky Gumilang	
18	Usia: 22 Tahun Jenis Kelamin: Perempuan Pendidikan: SMK Kemampuan: HTML/CSS Freshgraduate: No Pengalaman bahasa pemrograman: Dibawah 1 Tahun Bahasa yang dikuasai: Bahasa Indonesia	Mendapat kan Pekerjaan sub bidang IT	Perusahaan - IT Developer, Harda Esa Raksa PT - IT Programmer, Equityworld PT - IT Program, Bangun Indopralon Sukses PT - IT Application Support (AP), BUMN DAMRI - IT (Datalogger Programmer), PT Wahana Rizky Gumilang	TRUE
19	Usia: 22 Tahun Jenis Kelamin: Laki-Laki Pendidikan: SMK, S1 Kemampuan: PHP, Javascript, Java, SQL, C++/C#, HTML/CSS, Python, Framework Freshgraduate: Yes Pengalaman bahasa pemrograman: 1-3 Tahun Bahasa yang dikuasai: Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris	Mendapat kan Pekerjaan sub bidang IT	Perusahaan - IT Developer, Harda Esa Raksa PT - IT Programmer, Equityworld PT - IT Program, Bangun Indopralon Sukses PT - IT Application Support (AP), BUMN DAMRI - IT (Datalogger Programmer), PT Wahana Rizky Gumilang	TRUE
20	Usia: 21 Tahun Jenis Kelamin: Laki-Laki Pendidikan: SMK Kemampuan: PHP, Java, SQL, HTML/CSS, Framework Freshgraduate: No Pengalaman bahasa pemrograman: 1-3 Tahun Bahasa yang dikuasai:	Mendapat kan Pekerjaan sub bidang IT	Perusahaan - IT Developer, Harda Esa Raksa PT - IT Programmer, Equityworld PT - IT Program, Bangun Indopralon Sukses PT - IT Application Support (AP), BUMN DAMRI - IT (Datalogger Programmer), PT Wahana Rizky Gumilang	TRUE

	Bahasa Indonesia			
21	Usia: 22 Tahun Jenis Kelamin: Perempuan Pendidikan: SMK Kemampuan: PHP Freshgraduate: No Pengalaman bahasa pemrograman: 1-3 Tahun Bahasa yang dikuasai: Bahasa Indonesia	Mendapat kan Pekerjaan sub bidang IT	Perusahaan - IT Developer, Harda Esa Raksa PT - IT Programmer, Equityworld PT - IT Program, Bangun Indopralon Sukses PT - IT Application Support (AP), BUMN DAMRI - IT (Datalogger Programmer), PT Wahana Rizky Gumilang	TRUE
22	Usia: 21 Tahun Jenis Kelamin: Laki-Laki Pendidikan: SMK Kemampuan: PHP Freshgraduate: No Pengalaman bahasa pemrograman: Dibawah 1 Tahun Bahasa yang dikuasai: Bahasa Indonesia	Mendapat kan Pekerjaan sub bidang IT	Perusahaan - IT Developer, Harda Esa Raksa PT - IT Programmer, Equityworld PT - IT Program, Bangun Indopralon Sukses PT - IT Application Support (AP), BUMN DAMRI - IT (Datalogger Programmer), PT Wahana Rizky Gumilang	TRUE
23	Usia: 22 Tahun Jenis Kelamin: Laki-Laki Pendidikan: SMK Kemampuan: PHP Freshgraduate: No Pengalaman bahasa pemrograman: 1-3 Tahun Bahasa yang dikuasai: Bahasa Indonesia	Mendapat kan Pekerjaan sub bidang IT	Perusahaan - IT Developer, Harda Esa Raksa PT - IT Programmer, Equityworld PT - IT Program, Bangun Indopralon Sukses PT - IT Application Support (AP), BUMN DAMRI - IT (Datalogger Programmer), PT Wahana Rizky Gumilang	TRUE
24	Usia: 20 Tahun Jenis Kelamin: Perempuan Pendidikan: SMK Kemampuan: PHP Freshgraduate: No Pengalaman bahasa pemrograman: 1-3 Tahun Bahasa yang dikuasai: Bahasa Indonesia	Mendapat kan Pekerjaan sub bidang Backend	Perusahaan - IT Developer, Harda Esa Raksa PT - IT Programmer, Equityworld PT - IT Program, Bangun Indopralon Sukses PT - IT Application Support (AP), BUMN DAMRI - IT (Datalogger Programmer), PT Wahana Rizky Gumilang	FALSE
25	Usia: 23 Tahun	Mendapat	Perusahaan	TRUE

	Jenis Kelamin: Laki-Laki Pendidikan: S1 Kemampuan: PHP, SQL, HTML/CSS Freshgraduate: No Pengalaman bahasa pemrograman: 1-3 Tahun Bahasa yang dikuasai: Bahasa Indonesia	kan Pekerjaan sub bidang IT	- IT Developer, Harda Esa Raksa PT - IT Programmer, Equityworld PT - IT Program, Bangun Indopralon Sukses PT - IT Application Support (AP), BUMN DAMRI - IT (Datalogger Programmer), PT Wahana Rizky Gumilang	
26	Usia: 23 Tahun Jenis Kelamin: Perempuan Pendidikan: S1 Kemampuan: PHP, Java, SQL, C++/C#, HTML/CSS, Framework Freshgraduate: Yes Pengalaman bahasa pemrograman: 1-3 Tahun Bahasa yang dikuasai: Bahasa Indonesia	Mendapat kan Pekerjaan sub bidang IT	Perusahaan - IT Developer, Harda Esa Raksa PT - IT Programmer, Equityworld PT - IT Program, Bangun Indopralon Sukses PT - IT Application Support (AP), BUMN DAMRI - IT (Datalogger Programmer), PT Wahana Rizky Gumilang	TRUE
27	Usia: 22 Tahun Jenis Kelamin: Laki-Laki Pendidikan: SMK Kemampuan: Java Freshgraduate: No Pengalaman bahasa pemrograman: 1-3 Tahun Bahasa yang dikuasai: Bahasa Indonesia	Mendapat kan Pekerjaan sub bidang Android / Mobile	Perusahaan - IT Developer, Harda Esa Raksa PT - IT Programmer, Equityworld PT - IT Program, Bangun Indopralon Sukses PT - IT Application Support (AP), BUMN DAMRI - IT (Datalogger Programmer), PT Wahana Rizky Gumilang	FALSE
28	Usia: 21 Tahun Jenis Kelamin: Laki-Laki Pendidikan: SMK Kemampuan: C++/C# Freshgraduate: No Pengalaman bahasa pemrograman: Dibawah 1 Tahun Bahasa yang dikuasai: Bahasa Indonesia	Mendapat kan Pekerjaan sub bidang Frontend	Perusahaan - IT Developer, Harda Esa Raksa PT - IT Programmer, Equityworld PT - IT Program, Bangun Indopralon Sukses PT - IT Application Support (AP), BUMN DAMRI - IT (Datalogger Programmer), PT Wahana Rizky Gumilang	FALSE
29	Usia: 25 Tahun Jenis Kelamin:	Mendapat kan	Perusahaan - IT Developer,	TRUE

	Laki-Laki Pendidikan: SMK Kemampuan: PHP Freshgraduate: No Pengalaman bahasa pemrograman: Dibawah 1 Tahun Bahasa yang dikuasai: Bahasa Indonesia	Pekerjaan sub bidang IT	Harda Esa Raksa PT - IT Programmer, Equityworld PT - IT Program, Bangun Indopralon Sukses PT - IT Application Support (AP), BUMN DAMRI - IT (Datalogger Programmer), PT Wahana Rizky Gumilang	
30	Usia: 22 Tahun Jenis Kelamin: Laki-Laki Pendidikan: S1 Kemampuan: PHP, Javascript, Java, SQL, C++/C#, HTML/CSS, Python, Framework Freshgraduate: No Pengalaman bahasa pemrograman: 1-3 Tahun Bahasa yang dikuasai: Bahasa Indonesia	Mendapat kan Pekerjaan sub bidang IT	Perusahaan - IT Developer, Harda Esa Raksa PT - IT Programmer, Equityworld PT - IT Program, Bangun Indopralon Sukses PT - IT Application Support (AP), BUMN DAMRI - IT (Datalogger Programmer), PT Wahana Rizky Gumilang	TRUE

Dari tabel 3, pengujian hasil sistem rekomendasi, menghasilkan 80% prediksi benar atau *true* dari 30 data yang telah diuji, 20% data diantaranya prediksi salah atau *false* terdapat pada data uji nomor 5, nomor 9, nomor 12, nomor 24, nomor 27 dan nomor 28. Dari 24 data tersebut 73% mendapatkan sub bidang IT, 10% data diantaranya mendapatkan sub bidang programmer dan sub bidang android/mobile terdapat pada data uji nomor 1, nomor 13 dan nomor 16.

Prediksi dengan hasil false menyatakan bahwa hasil dari data usia, jenis kelamin, pendidikan, kemampuan, freshgraduate, pengalaman bahasa pemrograman, dan bahasa yang dikuasai tidak sama dengan label hasil prediksi yang diambil dari data pekerjaan pada data training, contohnya pada data profil nomor 5 seharusnya hasil sistem rekomendasi menampilkan pekerjaan sub bidang Senior bukan sub bidang IT. Apabila true maka hasil dari data usia, jenis kelamin, pendidikan, kemampuan, freshgraduate, pengalaman bahasa pemrograman, dan bahasa yang dikuasai sama dengan label hasil prediksi yang diambil dari data pekerjaan pada data training. contohnya pada data profil nomor 30 hasil sistem rekomendasi menampilkan pekerjaan sub bidang IT.

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Pembuatan sistem rekomendasi lowongan pekerjaan otomatis ini bertujuan untuk mempermudah mencari pekerjaan yang cocok dengan data profil yang telah dimasukkan ke dalam sistem. Metode yang digunakan dalam sistem rekomendasi ini adalah metode naive bayes classifier yang menghasilkan prediksi 78% hasilnya ini nantinya akan digunakan untuk mencocokkan data profil dengan data train yang sudah dibuat terlebih dahulu untuk dimasukkan dalam sistem rekomendasi.

Dari hasil prediksi yang mencocokkan antara data usia, jenis kelamin, pendidikan, ipk, kemampuan, data lulusan baru atau tidak, pengalaman dalam bahasa pemrograman, serta bahasa yang dikuasai, bahwa terbukti sebagian besar menghasilkan pekerjaan di sub bidang IT bukan di sub bidang front end, IT support atau developer, dikarenakan di dalam data training pekerjaan banyak nilai pekerjaan selain sub bidang IT semua value 0, dimana dalam data training pekerjaan dengan data pendidikan atau data usia atau data jenis kelamin atau data kemampuan semua value 0, maka apabila memasukkan data profil tersebut otomatis mengarah ke dalam pekerjaan sub bidang IT.

Hasil Uji data riil dari data profil mendapatkan akurasi 80% dilihat dari tabel pengujian sistem rekomendasi yang sebagian besar menghasilkan pekerjaan sub bidang IT.

B. Saran

Pembuat sepenuhnya menyadari bahwa sistem rekomendasi otomatis untuk pencari kerja di situs lowongan kerja dengan metode classifier hybrid naif bayes masih belum sempurna. Pengembangan masih perlu dilakukan seperti bekerja dengan situs lowongan kerja online sehingga pekerja tidak masuk kerja secara manual dan pencari kerja bisa mendapatkan hasil pekerjaan sesuai dengan data profil mereka.

REFERENCES

- [1] M. Diaby, E. Viennet, and T. Launay, "Toward the next generation of recruitment tools," pp. 821–828, 2013.
- [2] S. T. Al-Otaibi, "A survey of job recommender systems," *Int. J. Phys. Sci.*, vol. 7, no. 29, pp. 5127–5142, 2012.
- [3] I. Paparrizos, B. B. Cambazoglu, and A. Gionis, "Machine learned job recommendation," *RecSys'11 - Proc. 5th ACM Conf. Recomm. Syst.*, pp. 325–328, 2011.
- [4] G. Seif, "An Easy Introduction to Machine Learning Recommender Systems," *Towards Data Science*, 2019. [Online]. Available: <https://towardsdatascience.com/an-easy-introduction-to-machine-learning-recommender-systems-efc8f7ece829>. [Accessed: 14-Apr-2020].
- [5] S. Ray, "Learn Naive Bayes Algorithm | Naive Bayes Classifier Examples," *Analytics Vidhya*, 2017. [Online]. Available: <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2017/09/naive-bayes-explained/>. [Accessed: 13-Apr-2020].
- [6] Advernesia, "Apa itu Machine Learning dan Cara Kerjanya - Advernesia," *Advernesia*, 2019. [Online]. Available: <https://www.advernesia.com/blog/data-science/machine-learning-adalah/>. [Accessed: 15-Apr-2020].
- [7] A. Murtadho, "Machine Learning Buat yang Ngerasa Bodo (kayak gue)," *Www.Medium.Com*, 2019. [Online]. Available: https://medium.com/@alimurtadho_id/machine-learning-buat-yang-ngerasa-bodo-kayak-gue-e226c33d62b0. [Accessed: 13-Apr-2020].
- [8] S. L. Margaret Rouse, Kaitlin Herbert, "What is data set? - Definition from WhatIs.com," *WhatIs.com*, 2016. [Online]. Available: <https://whatis.techtarget.com/definition/data-set>. [Accessed: 24-Jun-2020].
- [9] Mustofa, "Belajar Machine Learning Dengan Python (Bagian 1)," *Inixindo Jogja*, 2018. [Online]. Available: <https://inixindojogja.co.id/memulai-machine-learning-di-python-bagian-1/>. [Accessed: 10-Apr-2020].
- [10] Per Christensson, "LinkedIn Definition," *TechTerms*, 2010. [Online]. Available: <https://techterms.com/definition/linkedin>. [Accessed: 24-Jun-2020].