

Metode Klasifikasi Pada Aplikasi Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Unit Kegiatan Mahasiswa

Nurul Ailmi¹⁾, Zawiyah Saharuna²⁾, Eddy Tungadi³⁾

^{1,2,3,4} Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang

ailmi.nurul98@gmail.com

zawiyah@poliupg.ac.id

eddy.tungadi@poliupg.ac.id

Abstrak

Dalam menyalurkan minat dan bakat mahasiswa, UKM menjadi tempat untuk menggali potensi yang ada dalam diri mahasiswa sehingga dapat berprestasi di bidang yang digelutinya. Oleh karena itu mahasiswa harus jeli dalam memilih UKM yang ingin diikuti agar sesuai dengan minat, bakat, serta potensi yang dimiliki. Sebagai upaya untuk mahasiswa agar memilih UKM yang tepat sesuai dengan minat dan bakatnya, diperlukan sebuah sistem Pendukung Keputusan untuk Pemilihan UKM dengan menggunakan metode klasifikasi. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan UKM merupakan sistem aplikasi berbasis web yang menerapkan metode klasifikasi Naive Bayes dalam memberikan rekomendasi UKM untuk mahasiswa. Hasil klasifikasi oleh sistem terdiri dari beberapa kategori kelas UKM yaitu Bahasa, Kemanusiaan (ksr, humaniora), Pecinta Alam (MAPALA), Persma, Pramuka, SENIOR (senior, bola, karate, taekwondo), dan Wirausaha. Metode klasifikasi Naive Bayes yang diterapkan pada sistem menghasilkan tingkat akurasi sebesar 73,91%.

Keywords: Metode Klasifikasi, Naive Bayes, Sistem Pendukung Keputusan

I. PENDAHULUAN

Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) merupakan salah satu lembaga atau organisasi kemahasiswaan tempat berkumpulnya mahasiswa yang memiliki minat, bakat, serta kreativitas yang sama dibawah naungan kampus [1].

Dalam menyalurkan minat dan bakat mahasiswa, UKM menjadi tempat untuk menggali potensi yang ada dalam diri mahasiswa sehingga dapat berprestasi di bidang yang digelutinya. Oleh karena itu, mahasiswa harus jeli dalam memilih UKM yang ingin diikuti agar sesuai dengan minat, bakat, serta potensi yang dimiliki [2]. Sebagai upaya untuk mahasiswa agar memilih UKM yang tepat sesuai dengan minat dan bakatnya, diperlukan sebuah sistem Pendukung Keputusan untuk Pemilihan UKM dengan menggunakan metode klasifikasi.

Penelitian mengenai penggunaan metode klasifikasi untuk Sistem Pendukung Keputusan telah dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya, diantaranya oleh Musthofa dkk [3] yang menggunakan metode *Naive Bayes* untuk menentukan jurusan bagi siswa baru dengan menghasilkan akurasi sebesar 77,47%. Anik Andriani [4] menggunakan *Decision Tree* untuk klasifikasi dalam menentukan penerima beasiswa dengan tingkat akurasi sebesar 71,43%. Kustiyaningsih dkk [5] menggunakan *K-Nearest Neighbor* dan *Simple Multi Attribute Rating Technique* untuk menentukan jurusan pada siswa SMA yang menghasilkan tingkat akurasi sebesar 62,5%.

Pada penelitian ini, metode klasifikasi digunakan dalam membuat sistem Aplikasi Pendukung Keputusan Pemilihan UKM. Sistem Pendukung Keputusan merupakan sebuah sistem yang dapat membantu dalam melakukan pengambilan keputusan yang lebih baik [2]. Dengan memanfaatkan penggunaan metode klasifikasi yang dapat mengelompokkan objek data ke dalam kelas tertentu dari sejumlah kelas yang tersedia [6]. Kelas data yang dihasilkan dari hasil klasifikasi diharapkan mampu memberikan rekomendasi bagi mahasiswa dalam memilih UKM yang tepat.

II. KAJIAN LITERATUR

A. Machine Learning

Machine Learning merupakan salah satu sistem kecerdasan buatan yang memungkinkan komputer dapat belajar sendiri. *Machine Learning* tidak akan bekerja tanpa data dan dengan data, *machine learning* memungkinkan komputer untuk menemukan pengetahuan tersembunyi dari data tanpa diprogram secara *eksplisit* [7].

Terdapat dua proses dalam membuat model *machine learning* yaitu : *training* dan *testing*. *Training* adalah proses membangun model sedangkan *testing* adalah proses menguji performa dari model yang dibuat [8].

B. Preprocessing

Preprocessing adalah proses awal yang dilakukan sebelum memasuki proses training dan testing, yang akan mentransformasikan data inputan menjadi data dengan format yang sesuai dan siap untuk diproses. *Preprocessing* meliputi berbagai proses diantaranya adalah: penggabungan, perubahan bentuk, atau pentransformasian data yang bertujuan untuk membersihkan, mengintegrasikan, mereduksi, dan mendiskritisasi. Seringkali digunakan untuk mengurangi kesalahan atau *error* dalam data mentah sebelum diproses ke tahap selanjutnya [9].

C. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan adalah sistem berbasis komputer yang membantu dalam penilaian dan pemilihan bagi pengguna yang ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan dalam memecahkan masalah baik yang bersifat semi terstruktur maupun tidak terstruktur. Sistem Pendukung Keputusan tidak hanya menyediakan penyimpanan dan pengambilan data, tetapi juga dapat meningkatkan akses informasi dalam pembuatan model dan penalaran berbasis model [10].

D. Naive Bayes Classifier

Naive Bayes Classifier adalah salah satu metode klasifikasi supervised learning dengan teknik prediksi berbasis probabilistik sederhana yang merujuk pada teori *Bayes* dengan menggunakan asumsi yang kuat (*naive*) dan

didasarkan pada fungsi *probabilitas* untuk setiap *instance* dalam pemetaan klasifikasi atribut pada sistem yang memiliki efisiensi klasifikasi stabil dan kompleksitas rendah [11].

Ada dua tahap dalam *Naive Bayes* untuk proses klasifikasi, yaitu training dan testing. Tahap pertama adalah *training* terhadap data atribut yang sudah diketahui atribut kelasnya untuk membentuk model *probabilitas*. Sedangkan tahap kedua adalah *testing* yaitu proses menguji model *probabilitas* [12].

E. Unit Kegiatan Mahasiswa

Unit Kegiatan Mahasiswa merupakan organisasi mahasiswa yang dibentuk berdasarkan kesamaan minat, kegemaran, serta kreativitas mahasiswa di bawah naungan kampus. UKM merupakan sarana yang dibentuk oleh pihak kampus untuk memberdayakan potensi mahasiswa dan menumbuhkan kreativitas mahasiswa di luar bidang akademik [2].

F. PHP Hypertext Preprocessor (PHP)

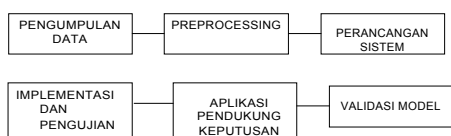
PHP Hypertext Preprocessor adalah bahasa pemrograman bagian server untuk sebuah web. Kode PHP dapat diintegrasikan oleh web server kedalam bentuk HTML sehingga menghasilkan keluaran yang dapat dilihat oleh pengunjung. PHP bersifat *open source* sehingga dapat digunakan dengan mudah [13].

G. MySQL

MySQL merupakan *Relational Database Management System* (RDBMS) yang memiliki kinerja yang cepat. Sebuah *database* memungkinkan untuk menyimpan, mencari, mengurutkan, dan mendapatkan data secara efisien. *Server MySQL* mengontrol akses data untuk memastikan beberapa pengguna dapat bekerja dengan menyediakan akses yang cepat dan memastikan hanya pengguna yang mempunyai hak yang dapat mengakses data [14].

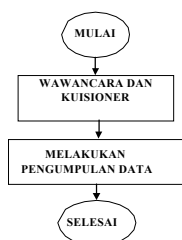
III. METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian diperlukan agar penelitian lebih terstruktur, sehingga hasil yang akan diperoleh sesuai dengan tujuan pada penelitian. Adapun tahapan metode penelitian seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

A. Pengumpulan Data



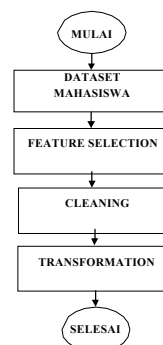
Gambar 2. Proses Pengumpulan Data

Gambar 2 merupakan proses pengumpulan data yang dilakukan melalui wawancara dan kuisisioner mengenai data yang dibutuhkan. Data yang diambil melalui wawancara merupakan data-data UKM yang terdiri dari nama UKM, visi, misi, tujuan, program kerja, struktur organisasi, prestasi UKM, kriteria pemilihan anggota, sistem perekrutan, dan divisi UKM. Sedangkan data yang diambil melalui kuisisioner merupakan data-data mahasiswa yang terdiri dari nama, nim, jurusan, prodi, minat, bakat, hobi, dan kelas UKM. Berikut adalah data-data yang digunakan pada penelitian ini :

1. Dataset Mahasiswa
 - a. Nama
 - b. NIM
 - c. Jurusan
 - d. Prodi
 - e. Minat
 - f. Bakat
 - g. Hobi
 - h. Kelas UKM
2. Data UKM
 - a. Nama UKM
 - b. Visi
 - c. Misi
 - d. Tujuan
 - e. Program Kerja
 - f. Struktur/Kepengurusan Organisasi
 - g. Prestasi UKM
 - h. Kriteria Pemilihan Anggota
 - i. Sistem Perekrutan
 - j. Divisi UKM

B. Preprocessing

Dataset yang diambil dari form kuisisioner disimpan ke dalam file excel. Sebelum diproses pada tahap klasifikasi menggunakan metode naive bayes, perlu dilakukan proses preprocessing yang bertujuan untuk menghapus data yang tidak lengkap, menghilangkan atribut yang tidak berpengaruh, dan mengubah bentuk data. Tahapan yang dilakukan pada proses preprocessing adalah sebagai berikut.



Gambar 3. Tahapan Preprocessing

- a) *Feature Selection* adalah proses untuk menentukan atribut yang paling berpengaruh dalam proses klasifikasi. Atribut yang tidak terpakai harus dihapus. Seperti penghapusan atribut nama dan nim mahasiswa.
- b) *Cleaning* adalah proses menghapus atribut yang tidak lengkap seperti data mahasiswa yang tidak memiliki atribut kelas UKM akan dihilangkan.

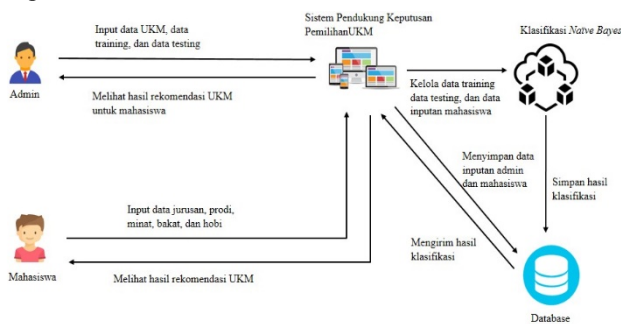
- c) *Transformation* adalah proses mengubah bentuk data, seperti mengubah atribut prodi D4 Teknik Komputer dan Jaringan menjadi prodi Teknik Komputer dan Jaringan serta atribut kelas UKM SENIOR (Seni dan Olahraga) menjadi kelas UKM SENIOR (senior, bola, karate, taekwondo).

C. Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan desain dari penggambaran, perencanaan, serta pembuatan sketsa dari sebuah sistem yang terdiri dari beberapa elemen terpisah menjadi satu kesatuan yang utuh dan memiliki fungsi. Adapun sistem yang dibuat berdasarkan perancangan berikut ini.

a. Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem merupakan penggambaran umum dari sistem yang dibuat. Gambar 3.4 menjelaskan arsitektur secara umum mengenai Aplikasi Pendukung Keputusan Pemilihan UKM.



Gambar 4. Arsitektur Sistem

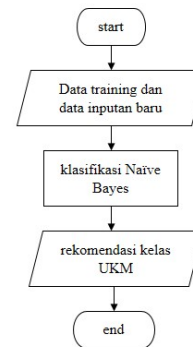
Gambar 4 menjelaskan bahwa aplikasi yang dibangun pada sistem ini terbagi menjadi dua yaitu aplikasi pada sisi admin yang memiliki hak akses untuk menginput data UKM, data *training* dan data *testing* ke sistem serta melihat hasil rekomendasi UKM untuk mahasiswa yang ditampilkan oleh sistem. Data UKM yang diinput terdiri dari data nama UKM, visi, misi, tujuan, program kerja, struktur organisasi, kriteria anggota, sistem perekrutan, prestasi, dan divisi yang digunakan untuk memberikan informasi mengenai UKM yang ada. Data *training* dan data *testing* meliputi atribut data jurusan, prodi, minat, bakat, hobi, dan kelas UKM. Sistem lalu melakukan klasifikasi terhadap data testing berdasarkan model prediksi yang terbentuk dari data training menggunakan metode naive bayes. Data testing yang telah diklasifikasi digunakan untuk menguji kinerja dari model prediksi.

Sisi mahasiswa, memiliki hak akses untuk menginput atribut jurusan, prodi, minat, bakat, dan hobi yang belum diketahui kelasnya ke database. Sistem lalu melakukan klasifikasi terhadap atribut inputan mahasiswa menggunakan metode naive bayes yang mengacu pada model prediksi dari data training sehingga menghasilkan sebuah rekomendasi kelas UKM yang dapat dilihat oleh mahasiswa. Data hasil klasifikasi yang tersimpan di dalam database ditampilkan pada halaman web yang dapat dilihat oleh admin dan mahasiswa.

b. Flowchart Rekomendasi UKM dengan Naive Bayes

Flowchart rekomendasi kelas UKM merupakan suatu bagan yang memiliki simbol-simbol tertentu yang

menggambarkan urutan antar proses suatu program. Gambar 5 merupakan *flowchart* rekomendasi kelas UKM menggunakan metode *naive bayes*.

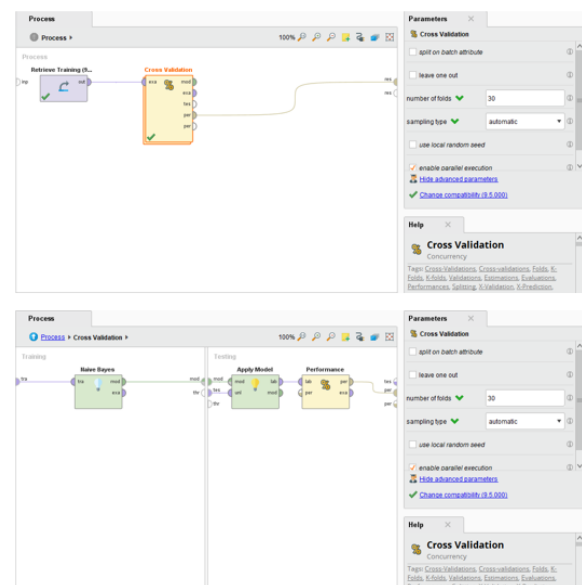


Gambar 5. Flowchart Rekomendasi UKM

Pada Gambar 5, data training yang terdiri dari atribut jurusan, prodi, minat, bakat, hobi, dan kelas UKM diinput dan dihitung probabilitas setiap atributnya. Hasil *probabilitas* data *training* kemudian digunakan untuk melakukan perhitungan klasifikasi terhadap atribut inputan baru yang belum memiliki kelas UKM yang meliputi atribut jurusan, prodi, minat, bakat, dan hobi menggunakan metode *naive bayes*. Dari proses klasifikasi, menghasilkan *output* berupa rekomendasi kelas UKM.

D. Validasi Model Prediksi

Validasi model dilakukan dengan menggunakan metode *K-Fold Cross Validation* pada *tools* RapidMiner. Model yang divalidasi merupakan dataset mahasiswa yang dijadikan sebagai data *training*. Data *training* yang terdiri dari atribut jurusan, prodi, minat, bakat, hobi, dan kelas UKM berjumlah 418 *record* data. Pada pengujian ini, data dibagi menjadi 30 *k subset*. Proses *30-Fold Cross Validation* yang dilakukan pada *tools* RapidMiner dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Proses Pengujian 30-Fold Cross Validation

Gambar 6 merupakan proses dari *30-fold cross validation* yang dilakukan pada RapidMiner dengan menggunakan operator *Cross Validation*, *Naive Bayes*, *Apply Model*, dan *Performance* yang dihubungkan satu sama lain.

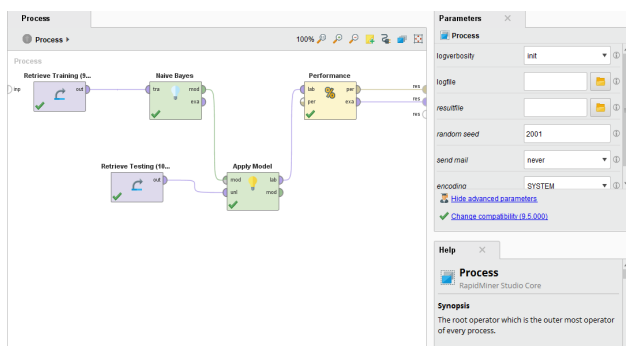
E. Aplikasi Pendukung Keputusan dengan Naive Bayes

Pada tahap ini, metode yang digunakan dalam melakukan klasifikasi data untuk menghasilkan pendukung keputusan pemilihan UKM adalah naive bayes dengan menggunakan tools php. Ada dua tahap dalam naive bayes untuk proses klasifikasi, yaitu training (learning) dan testing (classifier) dimana training bertujuan untuk membentuk model prediksi dan testing untuk menguji model.

Pada penelitian ini, data *training* dan data *testing* yang digunakan merupakan data yang telah memiliki atribut kelas UKM. Proses klasifikasi dilakukan terhadap 46 data testing berdasarkan 418 data training dengan menghitung probabilitas kemunculan setiap nilai untuk masing-masing atribut. Terdapat enam atribut yang diproses yaitu atribut jurusan, prodi, minat, bakat, hobi, dan kelas UKM. Atribut jurusan, prodi, minat, bakat, dan hobi diklasifikasi ke dalam tujuh kelas UKM yaitu Bahasa, Kemanusiaan (ksr, humaniora), Pecinta Alam (MAPALA), Persma, Pramuka, SENIOR (senior, bola, karate, taekwondo), dan Wirausaha. Kelas UKM yang memiliki nilai probabilitas tertinggi ditentukan sebagai hasil klasifikasi.

F. Implementasi dan Pengujian

Tahap implementasi dilakukan dengan menerapkan semua yang telah direncanakan dalam desain dan perancangan sebelumnya. Sedangkan tahap pengujian dilakukan guna memastikan apakah aplikasi dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian fungsionalitas sistem dan pengujian akurasi dari metode naive bayes yang diterapkan pada sistem dan pada *tools* rapidminer. Proses pengujian akurasi metode naive bayes pada *tools* rapidminer dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Proses Pengujian Akurasi Naive Bayes pada RapidMiner

Gambar 7 merupakan proses pengujian akurasi metode *naive bayes* pada *tools* rapidminer dengan menggunakan 46 data *testing* dan 418 data *training* serta operator *Naive Bayes*, *Apply Model*, dan *Performance* yang dihubungkan satu sama lain.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan perancangan yang telah dibuat, maka telah dilakukan implementasi serta pengujian sistem yang meliputi pengujian fungsionalitas untuk mengetahui seberapa besar tingkat keberhasilan sistem serta pengujian akurasi ketika model diterapkan pada *tools* rapidminer.

A. Pengujian Validasi Model

Pengujian validasi model dilakukan dengan menggunakan metode pengujian *K-Fold Cross Validation* pada *tools* RapidMiner. Digunakan sebanyak 418 data training yang dibagi menjadi 30 *subset* yang dilakukan sebanyak 30 kali percobaan (iterasi). Dari 30 kali percobaan yang telah dilakukan, percobaan ke 15 merupakan percobaan yang memiliki akurasi tertinggi. Hasil akurasi dari percobaan ke 15 (*fold* 15) dapat dilihat pada Gambar 8.

	true Bahasa	true Kema...	true Pecin...	true Persma	true Pram...	true SENO...	true Wirau...	class pred...
pred. Bahasa	82	8	0	6	2	13	4	65.26%
pred. Kema...	7	26	0	1	0	3	4	63.41%
pred. Pecin...	1	1	5	0	0	1	0	62.50%
pred. Pers...	4	1	1	8	3	1	1	42.11%
pred. Pram...	1	2	0	1	6	4	0	42.86%
pred. SENO...	16	11	3	3	4	84	14	62.22%
pred. Wirau...	5	5	0	3	1	13	79	74.53%
class recall	64.58%	48.15%	55.56%	30.36%	37.50%	70.59%	77.45%	

Gambar 8. Tampilan Akurasi 15-Fold Cross Validation

B. Implementasi Sistem

Hasil dari klasifikasi data mahasiswa ditampilkan pada sebuah aplikasi web. Aplikasi web ini merupakan wadah bagi mahasiswa untuk melihat rekomendasi UKM sesuai dengan data atribut jurusan, prodi, minat, bakat, dan hobi yang diinputkan.

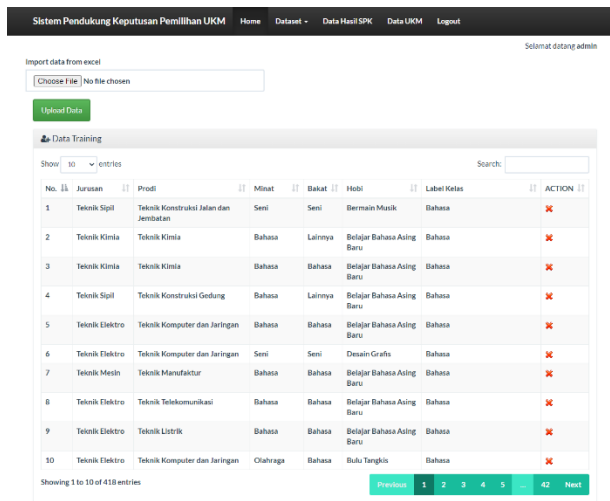
Tampilan halaman web seperti pada halaman Rekomendasi UKM yang menampilkan hasil klasifikasi metode naive bayes dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP yang dideklarasikan dalam bentuk file *system_tampil.php*. Saat mahasiswa menginput data jurusan, prodi, minat, bakat, dan hobi maka program *system_tampil.php* dieksekusi sehingga menampilkan hasil klasifikasi kelas UKM yang menjadi rekomendasi UKM untuk mahasiswa. Berikut adalah tampilan *interface* dari aplikasi yang dibuat.

1. Halaman Login Admin

Gambar 9. Tampilan Halaman Login Admin

Gambar 9 merupakan halaman yang disediakan untuk admin agar dapat mengakses aplikasi. Admin harus mengisi form login yang terdiri dari username dan password yang dibuat secara default pada database. Jika username dan password yang dimasukkan benar, maka sistem akan mengarahkan ke halaman home admin. Jika salah, maka sistem tetap berada pada halaman yang sama.

2. Halaman Data Training (Latih)

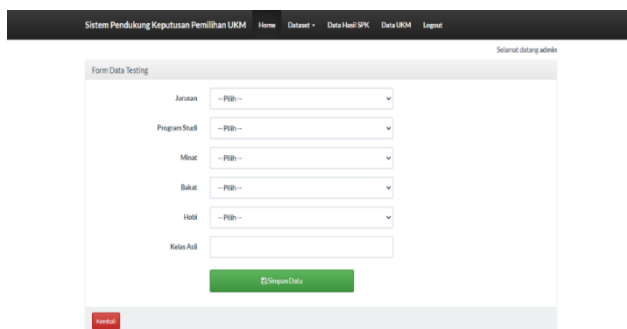


Gambar 10. Tampilan Halaman Data Training

Gambar 10 merupakan halaman untuk menginput data training dalam bentuk excel ke dalam database dan ditampilkan ke sistem. Data training tersebut berjumlah 418 record data yang terdiri dari data jurusan, prodi, minat, bakat, hobi, dan label kelas UKM dan digunakan untuk membentuk model prediksi. Sebelum diproses pada tahap klasifikasi, model telah divalidasi terlebih dahulu menggunakan metode *k-fold cross validation* dengan tujuan untuk memperoleh akurasi terbaik dari model ketika diterapkan ke sistem.

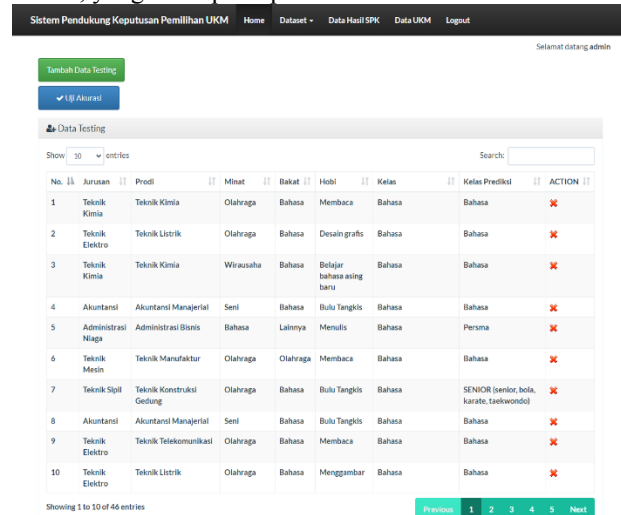
3. Halaman Data Testing (Uji)

Gambar 11 merupakan halaman yang digunakan untuk menginput atribut data testing yang meliputi data jurusan, prodi, minat, bakat, hobi, dan label kelas UKM. Pada halaman ini, data testing diklasifikasi berdasarkan model prediksi data training menggunakan metode naive bayes dan menampilkan hasilnya berupa prediksi kelas UKM.



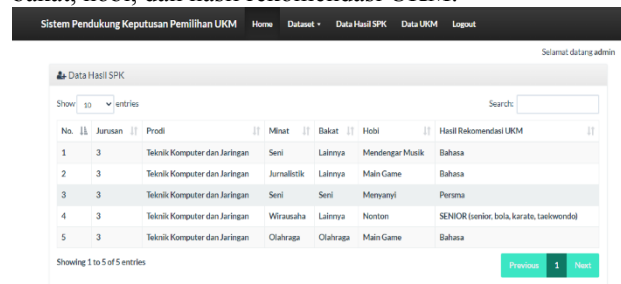
Gambar 11. Tampilan Halaman Tambah Data Testing

Gambar 11 merupakan halaman yang menampilkan hasil klasifikasi terhadap data testing. Data testing yang ditampilkan berupa data jurusan, prodi, minat, bakat, hobi, label kelas UKM, dan kelas prediksi UKM hasil klasifikasi sistem yang selanjutnya digunakan untuk menguji kinerja model, yang diterapkan pada sistem.



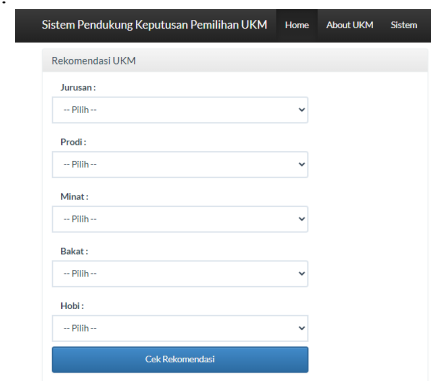
4. Halaman Data Hasil SPK

Gambar 13 merupakan halaman yang menampilkan data hasil klasifikasi kelas UKM sesuai dengan inputan mahasiswa yang meliputi data jurusan, prodi, minat, bakat, hobi, dan hasil rekomendasi UKM.



5. Halaman Form Rekomendasi UKM

Gambar 14 merupakan halaman yang digunakan oleh mahasiswa untuk melihat rekomendasi UKM. Mahasiswa harus menginput data jurusan, prodi, minat, bakat, dan hobi yang kemudian diproses oleh sistem pada tahap klasifikasi sehingga menghasilkan rekomendasi kelas UKM.



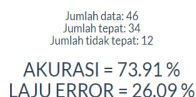
Gambar 14. Tampilan Halaman Form Rekomendasi UKM

C. Pengujian Akurasi Sistem

Sebanyak 46 data testing (uji) yang terdiri dari atribut jurusan, prodi, minat, bakat, hobi, dan kelas UKM telah diinput dan diklasifikasi oleh sistem. Pengujian akurasi dilakukan dengan mendeteksi persentase ketepatan antara label kelas UKM dengan kelas prediksi hasil perhitungan klasifikasi oleh sistem menggunakan metode naive bayes. Berikut merupakan potongan sintaks pengujian akurasi sistem.

```
$asli=$row['label'];  
$hasil=$row['kelas_hasil'];  
if($row['label']==$row['kelas_hasil']){  
$ketepatan="Tepat";  
}  
}  
$ketepatan="Tidak Tepat";  
}
```

Artinya, jika label kelas sama dengan kelas prediksi maka kondisi yang ditentukan adalah Tepat, sedangkan jika label kelas tidak sama dengan kelas prediksi maka kondisi yang ditentukan adalah Tidak Tepat. Hasil akurasi sistem dapat dilihat pada Gambar 15.



Jumlah data: 46
Jumlah tepat: 34
Jumlah tidak tepat: 12
AKURASI = 73.91 %
LAJU ERROR = 26.09 %

Gambar 15. Tampilan Hasil Akurasi Sistem

Hasil akurasi yang dihasilkan berdasarkan Gambar 15 sebesar 73.91%

V. KESIMPULAN

Dari proses perancangan, implementasi, serta pengujian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode *Naive Bayes* yang diterapkan pada sistem Aplikasi Pendukung Keputusan Pemilihan UKM dengan melakukan klasifikasi terhadap atribut jurusan, prodi, minat, bakat, dan hobi yang dibagi menjadi kategori kelas UKM Bahasa, Kemanusiaan (ksr, humaniora), Pecinta Alam (MAPALA), Persma, Pramuka, SENIOR (senior, bola, karate, taekwondo), dan Wirausaha.
2. Sistem Aplikasi Pendukung Keputusan Pemilihan UKM berhasil melakukan klasifikasi terhadap atribut data testing yang terdiri dari atribut jurusan, prodi, minat, bakat, hobi, dan label kelas UKM guna menguji akurasi metode *Naive Bayes* yang diterapkan pada sistem serta data inputan mahasiswa yang terdiri dari atribut jurusan, prodi, minat, bakat, dan hobi sehingga menghasilkan rekomendasi UKM untuk mahasiswa yang hasilnya ditampilkan pada halaman web.
3. Metode *Naive Bayes* yang diterapkan pada sistem menghasilkan akurasi sebesar 73.91% yang diperoleh dari jumlah *persentase* ketepatan antara label kelas dan kelas prediksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Allah SWT, kedua orang tua, keluarga, kedua dosen pembimbing, seluruh dosen Teknik Elektro khususnya program studi D4 Teknik Komputer dan Jaringan serta teman-teman se-program studi TKJ angkatan 2016.

REFERENSI

- [1] Kemahasiswaan Universitas Negeri Yogyakarta. (2013). Organisasi Mahasiswa dan UKM [online]. <http://kemahasiswaan.uny.ac.id/organisasi-mahasiswa-dan-ukm> diakses 12 Oktober 2019
- [2] Adelin, A. (2016). Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Unit Kegiatan Mahasiswa yang Tepat Menggunakan Metode TOPSIS (Studi Kasus STMIK PalComTech Palembang). *TEKNOMATIKA*, 6(2), 11-22.
- [3] Musthofa, M., Syaifidin, Y.W., & Astiningrum, M. (2016). Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Penjurusan Bagi Siswa Baru Menggunakan Metode *Naive Bayes*. *Seminar Informatika Aplikatif Polinema*.
- [4] Andriani, A. (2013). Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Decision Tree Dalam Pemberian Beasiswa Studi Kasus: Amik 'Bsi Yogyakarta,'. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 163-168.
- [5] Kustiyahningsih, Y., & Syafa'ah, N. (2015). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Jurusan Pada Siswa SMA Menggunakan Metode KNN dan SMART. *Jurnal Sistem Informasi Indonesia*, 1(1), 19-28.
- [6] Imron, A. (2019). Analisis Sentimen Terhadap Tempat Wisata di Kabupaten Rembang Menggunakan Metode *Naive Bayes Classifier*. Universitas Islam Indonesia. Skripsi.
- [7] PodFeeder. 2019. Apa itu Machine Learning ? [online] diakses 10 Mei 2019. <http://www.podfeeder.com/teknologi/apa-itu-machine-learning-berikut-penjelasan/>
- [8] Putra, J.W.G. (2019). Pengenalan Konsep Pembelajaran Mesin dan Deep Learning. Edisi 1.3.
- [9] Setyohadi, D.B., Kristiawan, F.A., & Ernawati. (2017). Perbaikan Performansi Klasifikasi Dengan Preprocessing Iterative Partitioning Filter Algorithm. *Universitas Atma Jaya Yogyakarta*. 14(1), 12-20.
- [10] Faisal., & Permana, S.D.H. (2015). Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Sekolah Menengah Kejuruan Teknik Komputer Dan Jaringan Yang Terfavorit Dengan Menggunakan Multi-Criteria Decision Making. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(1), 11-19.
- [11] Salma, T.D., & Nugroho, Y.S. (2016). Sistem Rekomendasi Pemilihan Sekolah Menengah Tingkat Atas Menggunakan Metode *Naive Bayes*. *Khazanah Informatika : Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, II(2), 85-94.
- [12] Saleh, A. (2015). Implementasi Metode Klasifikasi *Naive Bayes* Dalam Memprediksi Besarnya Penggunaan Listrik Rumah Tangga. *Creative Information Technology Journal*, 2(3), 207-217.
- [13] Ardiansyah, M.G. (2017). Aplikasi Sistem Keamanan Gerbang Parkir Politeknik Negeri Ujung Pandang. Skripsi.
- [14] Welling, Luke & Laura Thomson. (2009). PHP dan MySQL Web Development (Developer's Library). (4th edition). Addison Wesley Longman.