

**SISTEM REKOMENDASI PEMBERIAN TUGAS TAMBAHAN
GURU SMK BERBASIS METODE KLASIFIKASI**

THESIS

**Oleh:
TRI GUNANTOHADI
NIM. 200605210005**



**PROGRAM STUDI MAGISTER INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

**SISTEM REKOMENDASI PEMBERIAN TUGAS TAMBAHAN
GURU SMK BERBASIS METODE KLASIFIKASI**

THESIS

**Diajukan kepada:
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Magister Komputer (M.Kom)**

**Oleh:
TRI GUNANTOHADI
NIM. 200605210005**

**PROGRAM STUDI MAGISTER
INFORMATIKA FAKULTAS SAINS DAN
TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

**SISTEM REKOMENDASI PEMBERIAN TUGAS TAMBAHAN
GURU SMK BERBASIS METODE KLASIFIKASI**

THESIS

**Diajukan kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Magister Komputer (M.Kom)**

**Oleh:
TRI GUNANTOHADI
NIM. 200605210005**

**PROGRAM STUDI MAGISTER
INFORMATIKA FAKULTAS SAINS DAN
TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

**SISTEM REKOMENDASI PEMBERIAN TUGAS TAMBAHAN
GURU SMK BERBASIS METODE KLASIFIKASI**

THESIS

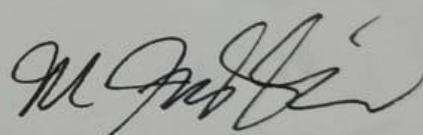
**Oleh:
TRI GUNANTOHADI
NIM. 200605210005**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji:
Tanggal:

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. Cahyo Crysdiyan
NIP. 19740424 200901 1 008


Dr. H. M. Imamudin, Lc., M.A.
NIP. 19740602 200901 1 010

Mengetahui,
Ketua Program Studi Magister Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang




Dr. Cahyo Crysdiyan
NIP. 19740424 200901 1 008

**SISTEM REKOMENDASI PEMBERIAN TUGAS TAMBAHAN
GURU SMK BERBASIS METODE KLASIFIKASI**

THESIS

**Oleh:
TRI GUNANTOHADI
NIM. 200605210005**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Thesis
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Magister Komputer (M.Kom)
Tanggal:

Susunan Dewan Penguji

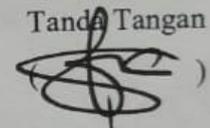
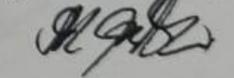
Penguji Utama : Dr. M. Amin Hariyadi, MT
NIP 19670118 200501 1 001

Ketua Penguji : Dr. Sri Harini, M.Si
NIP 19731014 200112 2 002

Sekretaris Penguji : Dr. Cahyo Crysdian
NIP 19740424 200901 1 008

Anggota Penguji : Dr. H. M. Imamudin, Lc., M.A.
NIP 19740602 200901 1 010

Tanda Tangan

()
()
()
()

Mengetahui dan Mengesahkan
Ketua Program Studi Magister Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang




Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tri Gunantohadi
NIM : 200605210005
Program Studi : Magister Informatika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Thesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Thesis ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 17 Oktober 2022
Yang membuat pernyataan,



Tri Gunantohadi
NIM. 200605210005

MOTO

*“Kesuksesan bukanlah kunci dari kebahagiaan.
Sebaliknya kebahagiaan adalah kunci dari
kesuksesan.”*

Bob Dylan

PERSEMBAHAN

Thesis ini saya persembahkan untuk:

- Allah SWT yang memberikan rahmat, hidayah, kesehatan, rejeki, serta semua yang saya butuhkan sampai terselesaikannya Thesis ini.
- Istriku yang tercinta Rizky Nadia Maulida, Anak-anakku yang tersayang Nazhifa Salsabila Putri dan Muhammad Izwar Rasyid, mereka sangat membantu memberikan semangat dan do'a.
- Kedua orang tua Bapak Sunaryo dan Ibu Supiatun, kedua mertua Bapak Moch. Miftach dan Ibu Rachmawati, maturnuwun atas do'a dan restunya.
- Bapak Dr. Cahyo Crysdiand dan Bapak Dr. H. M. Imamudin, Lc., M.A. selaku dosen pembimbing, terima kasih atas semua masukan, arahan dan bimbingannya.
- Bapak Prof. Suhartono, M.Kom, Bapak Dr. Fachrul Kurniawan, M.M.T., Ph.D, Bapak Dr. M. Faizal, Bapak Dr. H. Suaib H. Muhammad, M.Ag, serta bapak ibu dosen yang tidak bisa kami sebutkan, kami ucapkan terima kasih atas ilmu dan bimbingannya
- Ibu Dr. Hj. Indah Yudianti, M,Pd. selaku Ka. Cabdin Wilayah Pasuruan dan Bapak Drs. Akh. Sigit Suyani, S.ST, M.T. selaku Kepala SMKN 1 Pasuruan, kami ucapkan terimakasih telah mendukung serta memberikan ijin studi dan penelitian kami.
- Teman-teman seperjuangan Pak Afif Muhaimin, Pak Habil, Pak Oong, Pak Khusni, Bu Chilmi, terimakasih atas masukan, ide, dan sharingnya. GoodLuck juga buat njenengan semua.
- Bapak/Ibu Guru SMK se-wilayah Pasuruan Raya yang mendukung penelitian ini berupa dukungan Data Kepegawaian.
- Bapak Djoko Waluyo, S.Pd., MT, Ibu Rini Indah Ningsih, S.Pd serta bapak/ibu guru SMKN 1 Pasuruan yang sangat memberi dukungan.
- Takmir Masjid Baitul Muhajirin Perum Graha Candi yang telah meminjamkan Buku Tafsir Al-Mishbah penulis M. Quraish Shihab

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Syukur *alhamdulillah* penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Program Studi Magister Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang sekaligus menyelesaikan Thesis ini dengan baik.

Selanjutnya penulis haturkan ucapan terima kasih seiring do'a dan harapan *jazakumullah ahsanal jaza'* kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya Thesis ini. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Cahyo Crysdiand dan Bapak Dr. H. M. Imamudin, Lc., M.A. selaku dosen pembimbing Thesis, yang telah banyak memberikan pengarahan dan pengalaman yang berharga.
2. Segenap sivitas akademika Program Studi Magister Informatika, terutama seluruh Bapak / Ibu dosen, terima kasih atas segenap ilmu dan bimbingannya.
3. Istri dan anak-anak tercinta yang senantiasa memberikan do'a dan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan Thesis ini.
4. Bapak dan Ibu yang selalu memberikan do'a dan restu serta dukungan moril kepada penulis.
5. Semua rekan-rekan seperjuangan yang ikut membantu terselesaikannya Thesis ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Thesis ini masih terdapat kekurangan dan penulis berharap semoga Thesis ini bisa memberikan manfaat kepada para pembaca khususnya bagi penulis secara pribadi. *Amiinn Yaa Rabbal Alamin.*

Wasalamu'alaikum Wr. Wb

Malang, Oktober 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
المخلص	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Pernyataan Masalah	9
1.3. Tujuan Penelitian	10
1.4. Manfaat Penelitian	10
1.5. Ruang Lingkup Penelitian	11
BAB II STUDI PUSTAKA	12
2.1. Sistem Rekomendasi Jabatan	12
2.2. Metode Klasifikasi	17
2.3. Kerangka Teori	22
BAB III STRATEGI PEMECAHAN MASALAH	25
3.1. Desain Penelitian	25
3.2. Konseptual Model	33

BAB IV METODE NAÏVE BAYES	35
4.1. Desain	35
4.2. Uji Coba	40
4.3. Kesimpulan	51
BAB V METODE DECISION TREE	52
5.1. Desain	52
5.2. Uji Coba	55
5.3. Kesimpulan	66
BAB VI PEMBAHASAN	67
6.1. Pembahasan Komparasi Performa Algoritma	67
6.2. Sistem Rekomendasi Pemberian Tugas Tambahan Berbasis Metode Klasifikasi Dalam Al-Qur'an.....	73
BAB VII KESIMPULAN	79
7.1. Kesimpulan	79
7.2. Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Teori.....	22
Gambar 3.1 Desain Penelitian.....	25
Gambar 3.2 Desain System Development	29
Gambar 3.3 Konseptual Model	33
Gambar 4.1 Flowchart Naïve Bayes	35
Gambar 5.1 Flowchart Decision Tree	52
Gambar 5.2 Rule atau Aturan dari Pohon Keputusan	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar Jurnal	23
Tabel 3.1 Data Guru SMK	26
Tabel 3.2 Parameter Penilaian	30
Tabel 3.3 Tingkatan Kriteria	30
Tabel 3.4 Dataset Pegawai	31
Tabel 4.1 Hasil Probabilitas PP1	37
Tabel 4.2 Hasil Probabilitas PP2	37
Tabel 4.3 Hasil Probabilitas PP3	38
Tabel 4.4 Hasil Probabilitas PP4	38
Tabel 4.5 Hasil Probabilitas PP5	38
Tabel 4.6 Hasil Probabilitas PP6	39
Tabel 4.7 Hasil Probabilitas PP7	39
Tabel 4.8 Jumlah Dataset	41
Tabel 4.9 Probabilitas Class Rekomendasi	41
Tabel 4.10 Probabilitas PP1	42
Tabel 4.11 Probabilitas PP2	42
Tabel 4.12 Probabilitas PP3	42
Tabel 4.13 Probabilitas PP4	42
Tabel 4.14 Probabilitas PP5	43
Tabel 4.15 Probabilitas PP6	43
Tabel 4.16 Probabilitas PP7	43
Tabel 4.17 Kemungkinan Class	44
Tabel 4.18 Hasil Uji Coba	45
Tabel 4.19 Confusion Matrix	46
Tabel 4.20 Pengujian Confusion Matrix	47
Tabel 4.21 Hasil Eksperimen Kedua	50
Tabel 4.22 Hasil Eksperimen 1 & 2	51

Tabel 5.1 Jumlah Data Berdasarkan Class	56
Tabel 5.2 Nilai Entropy Parameter PP1	56
Tabel 5.3 Nilai Entropy Parameter PP2	56
Tabel 5.4 Nilai Entropy Parameter PP3	57
Tabel 5.5 Nilai Entropy Parameter PP4	57
Tabel 5.6 Nilai Entropy Parameter PP5	57
Tabel 5.7 Nilai Entropy Parameter PP6	58
Tabel 5.8 Nilai Entropy Parameter PP7	58
Tabel 5.9 Root Node	58
Tabel 5.10 Node Kedua.....	59
Tabel 5.11 Hasil Uji Coba.....	62
Tabel 5.12 Hasil Pengujian Confusion Matrix.....	63
Tabel 5.13 Hasil Eksperimen Kedua.....	65
Tabel 5.14 Hasil Eksperimen 1 dan 2	66
Tabel 6.1 Hasil Perbandingan Performa Algoritma.....	68
Tabel 6.2 Komparasi Kesesuaian Hasil Prediksi	69

ABSTRAK

Gunantohadi, Tri, 2022, **Sistem Rekomendasi Pemberian Tugas Tambahan Guru SMK Berbasis Metode Klasifikasi**, Program Magister Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Pembimbing: (1) Dr. Cahyo Crysdiandian (2) Dr. H. M. Imamudin, Lc., M.A.

Kata Kunci : Klasifikasi, Rekomendasi, Naive Bayes, C45, Tugas Tambahan.

Perkembangan suatu negara dipengaruhi oleh peningkatan Mutu Pendidikan negaranya, termasuk Indonesia yang masih tergolong negara berkembang. Pemerintah melalui Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi mendorong peningkatan Mutu Pendidikan dengan bermacam-macam program. Sekolah sebagai salah satu pelaksana dalam meningkatkan Mutu Pendidikan harus siap melaksanakan program dari pemerintah dengan menyiapkan segala sesuatunya, seperti SDM dalam mengelola Sekolah. Manajemen Sekolah sangatlah berperan penting dalam menjalankan semua program dari Pemerintah. Pemberian Tugas Tambahan bagi Guru untuk menempati Manajemen Sekolah merupakan sesuatu yang sangat penting. Dengan menggunakan Machine Learning diharapkan dapat membantu untuk mengklasifikasikan Guru yang direkomendasikan mendapat Tugas Tambahan. Algoritma *Naive Bayes* dan Algoritma *Decision Tree* dipilih untuk mengelola Dataset Guru sehingga akan menghasilkan performa *accuracy*, *precision*, *recall* dan *f1-score* pada masing-masing algoritma. Dari hasil pengujian algoritma *Naive Bayes* pada strategi eksperimen kedua menghasilkan nilai *accuracy* sebesar 83,5%, *precision* sebesar 67,1%, *recall* sebesar 67,1% dan *f1-score* sebesar 67,1%, sedangkan pengujian algoritma *Decision Tree* pada strategi eksperimen kedua menghasilkan nilai *accuracy* sebesar 79,4%, *precision* sebesar 58,8%, *recall* sebesar 58,8% dan *f1-score* sebesar 58,8%. Berdasarkan hasil pengujian strategi eksperimen kedua tersebut disimpulkan bahwa algoritma *Naive Bayes* sebagai metode terbaik karena memiliki nilai *accuracy* lebih baik daripada algoritma *Decision Tree*.

ABSTRACT

Gunantohadi, Tri, 2022, **Recommendation System for Giving Vocational Teachers Additional Tasks Based on Classification Methods**, Masters Program in Informatics, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University, Advisors: (1) Dr. Cahyo Crysdiyan (2) Dr. H. M. Imamudin, Lc., M.A.

The development of a country is influenced by the improvement of the quality of education in the country, including Indonesia which is still a developing country. The government through the Ministry of Education, Culture, Research and Technology encourages the improvement of the quality of education with various programs. Schools as one of the implementers in improving the quality of education must be ready to implement programs from the government by preparing everything, such as human resources in managing schools. School management plays an important role in carrying out all programs from the government. Giving additional assignments for teachers to occupy the school management is something very important. By using Machine Learning, it is hoped that it can help classify teachers who are recommended to get additional assignments. The Naive Bayes Algorithm and Decision Tree Algorithm were chosen to manage the teacher dataset so it will produce accuracy, precision, recall and f1-score performance for each algorithm. From the results of testing the Naive Bayes algorithm on the second experimental strategy, it produces an accuracy value of 83.5%, precision of 67.1%, recall of 67.1% and f1-score of 67.1%, while the Decision Tree algorithm testing on the experimental strategy the second produces an accuracy value of 79.4%, precision of 58.8%, recall of 58.8% and f1-score of 58.8%. Based on the results of testing the second experimental strategy, it is concluded that the Naive Bayes algorithm is the best method because it has a better accuracy value than the Decision Tree algorithm.

Keywords: Classification, Recommendation, Naive Bayes, C45, Additional Tasks.

الملخص

كونانطا هاد، تری، ۲۰۲۲، نظام توصیة إعطاء مهمة زائدة لمعلم المدرسة المتوسطة المهنية على أساس قواعد التصنف، قسم الماجستير معلوماتیة جامعة إسلامیة حكومیة مولانا مالك إبراهيم، المشرف: (۱) د. چاهیا چریسیدیان. (۲) د. الحج محمد امان الدين.

الكلمات المفتاحیة: تصنیف، توصیة، نائف بایس، چ ۴۵، مهمة زائدة.

تطور أحد البلاد متأثر بترقیة تعالیم البلاد، من ضمنه إندونیسیا الذي كان من البلاد النامية . الحكومة عبر وزارة تعليمیة وثقافیة وبخثیة وتكنولویة تشجع ترقیة التعالیم بأنواع البرامج . المدرسة بكونها أحد المنفذين في ترقیة التعالیم يلزم علیها أن تعمل بالبرامج من الحكومة بإعداد جميع أشیاءها، مثل توفر الموارد البشرية في إدارة المدرسة . إدارة المدرسة لها مساهمة مهمة في عمل جميع البرامج من الحكومة . فإعطاء المهمة الزائدة للمعلم لتوطين إدارة المدرسة من الأشیاء المهمة . باستعمال دراسة مكینیة يرجى أن تساعد في تصنیف المعلم المقترح للحصول على مهمة زائدة . خوارزمية نائف بایس و خوارزمية دچسسین تری لإدارة مجموعة بيانات المعلم بحيث ينتج عنها أداء دقة الاستدعاء والدقة الأساسية والتبھیة و ف ی-سجور في كل خوارزمية . من نتائج اختبار ، % ۶۷،۱ كوارزمية نائف بایس عل فرشین بحجم ۶۷،۱ ريكول بحجم % ۶۷،۱، و درجة ف ی من % ۶۷،۱ . أثناء اختبار خوارزمية دچسسین تری على الإستراتيجية التجريبة الثانية تنتج قيمة دقة % ۷۹،۴، فریشین ۵۸،۸ ريكول بحجم % ۵۸،۸، نتجة 1 ف شكور ۸۵،۸ . بناء على نتائج اختبار الإستراتيجية التجريبة الثانية خلص الى أن خوارزمية بايزالساذجة هي أفضل طريقة لأنه يحتوي على قيمة دقة أفضل من خوارزمية دچسسین تری

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Tolak ukur mutu pendidikan salah satunya berada pada kualitas dari sekolah itu sendiri. Semakin maju mutu pendidikan di sekolah akan berdampak pada majunya mutu pendidikan terutama pendidikan di lingkungan sekitar sekolah. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia melalui Dirjen Pendidikan Vokasi dengan Program Merdeka Belajar. Pemerintah dalam menerapkan konsep merdeka belajar memiliki kebijakan yang meliputi, pertama penyelenggaraan USBN yang dilaksanakan oleh sekolah dengan instrumen penilaian yang disesuaikan dengan kondisi masing-masing sekolah, kedua penyelenggaraan Ujian Nasional diganti dengan Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) dan Survey Karakter yang terdiri dari kemampuan bernalar menggunakan bahasa/literasi, matematika/numerasi, dan penguatan pendidikan karakter, ketiga penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Kemendikbud akan memangkas beberapa komponen dalam pengelolaan mutu Pendidikan Nasional. Dalam kebijakan baru tersebut, guru secara bebas dapat memilih, membuat, menggunakan, dan mengembangkan format RPP.

Tiga komponen inti RPP terdiri dari tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan asesmen, yang keempat Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB), Kemendikbud tetap menggunakan sistem zonasi dengan kebijakan yang lebih fleksibel untuk mengakomodasi ketimpangan akses dan kualitas

diberbagai daerah. Dengan diluncurkannya program pemerintah tersebut diharapkan dapat meningkatkan kualitas mutu pendidikan di Indonesia (Baro'ah, 2020).

Sejalan dengan program tersebut dibutuhkan seorang pemimpin yang dapat mengelola penyelenggara pendidikan atau Sekolah dengan bijaksana. Kepemimpinan merupakan suatu hal yang sangat penting dalam manajemen sekolah. Kepemimpinan merupakan suatu proses mempengaruhi yang termanifestasikan dalam perilaku-perilaku dan interaksi-interaksi antara pimpinan dan bawahan yang terjalin dalam suatu konteks tertentu. Pemimpin sesuai dengan perannya, memiliki fungsi utama yang harus dipahami secara mendalam terhadap fungsi yang berhubungan dengan tugas atau bahkan memecahkan masalah. Keutuhan dan kekompakan kelompok atau social merupakan fungsi selanjutnya yang pada umumnya sering diabaikan. *Leadership style* (gaya kepemimpinan) yang menggambarkan tentang pola tingkah laku pemimpin dalam proses pengarahan juga sebagai salah satu yang akan mempengaruhi bawahan (Chaniago, 2017). Kepemimpinan adalah usaha sadar yang dilakukan oleh pemimpin agar dapat mewujudkan tujuan organisasi melalui orang lain dengan cara memberi motivasi agar orang lain dapat menjadi pribadi yang berjiwa pemimpin. Seorang pemimpin juga diharapkan dapat memberi motivasi untuk melaksanakan yang telah direncanakan sebelumnya sehingga menjadi suatu rencana yang sukses dan memberikan keuntungan terhadap orang lain. Pemimpin harus memahami tentang dasar-dasar kepemimpinan atau kompetensi kepemimpinan agar menjadi seorang pemimpin yang bijak (Al Syaifullah *et al.*, 2021).

Dalam konsep Islam sendiri, kepemimpinan dapat diartikan sebagai sebuah konsep interaksi, relasi, proses otoritas, kegiatan mempengaruhi, mengarahkan dan mengkoordinasi baik secara horizontal dan vertikal. Dalam al-Qur'an Surat Shad: 26 Allah SWT berfirman:

يٰدَاوُدُ اِنَّا جَعَلْنَاكَ خَلِيفَةً فِى الْاَرْضِ فَاحْكُم بَيْنَ النَّاسِ بِالْحَقِّ وَلَا تَتَّبِعِ الْهَوٰى
فِيضِلَّكَ عَنْ سَبِيْلِ اللّٰهِ ۗ اِنَّ الَّذِيْنَ يَضِلُّوْنَ عَنْ سَبِيْلِ اللّٰهِ لَهُمْ عَذَابٌ شَدِيْدٌ ۙ
ۙ نَسُوْا يَوْمَ الْحِسَابِ

Artinya:

“(Allah berfirman), “Wahai Dawud! Sesungguhnya engkau Kami jadikan khalifah (penguasa) di bumi, maka berilah keputusan (perkara) di antara manusia dengan adil dan janganlah engkau mengikuti hawa nafsu, karena akan menyesatkan engkau dari jalan Allah. Sungguh, orang-orang yang sesat dari jalan Allah akan mendapat azab yang berat, karena mereka melupakan hari perhitungan.”(QS. Shad/38:26) (Ghoffar E.M & Al-Atsari, 2004)

Pada buku *Tafsir Al-Mishbah* volume 11 yang ditulis oleh M. Quraish Shihab, 2002 dijelaskan bahwasannya seorang khalifah dalam memutuskan permasalahan diantara manusia harus adil dan jangan mengikuti hawa nafsu, seperti tergesa-gesa dalam memutuskan perkara tanpa mendengar semua pihak. Apabila mengikuti nafsu, apapun dan yang bersumber dari siapapun, baik dirimu maupun nafsu orang lain, maka nafsu itu akan menyesatkanmu dari jalan Allah. Sesungguhnya orang-orang yang terus-menerus hingga tiba ajalnya sesat dari jalan Allah, akan mendapat siksa yang berat dari kesesatannya karena melupakan hari perhitungan. Dijelaskan pula bahwa kekhalifahan mengandung tiga unsur pokok, yaitu pertama manusia yakni sang khalifah, kedua wilayah yaitu di bumi, ketiga hubungan antara kedua

unsur. Diluar ketiga unsur tersebut terdapat Yang menganugerahkan tugas kekhalifahan yaitu Allah SWT (M. Quraish Shihab, 2002).

Di dalam surat An-Nisaa' ayat 59 Allah SWT berfirman:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا أَطِيعُوا اللَّهَ وَأَطِيعُوا الرَّسُولَ وَأُولِي الْأَمْرِ مِنْكُمْ فَإِنْ تَنَازَعْتُمْ فِي شَيْءٍ فَرُدُّوهُ إِلَى اللَّهِ وَالرَّسُولِ إِنْ كُنْتُمْ تُؤْمِنُونَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ ذَلِكَ خَيْرٌ وَأَحْسَنُ تَأْوِيلًا

Artinya:

“Hai orang-orang yang beriman, taatilah Allah dan taatilah Rasul (Nya), dan ulil amri diantara kamu. Kemudian jika kamu berlainan pendapat tentang sesuatu, maka kembalikanlah ia kepada Allah (Al-Qur’an) dan Rasul (SunnahNya), jika kamu benar-benar beriman kepada Allah dan hari kemudian. Yang demikian itu lebih utama (bagimu) dan lebih baik akibatnya.” (QS. An-Nisaa’/4:59) (Al-Qarni, 2008)

Di dalam surat An-Nisaa' ayat 59 tersebut setiap muslim diwajibkan untuk taat kepada Allah dan Rasulullah serta *ulil amri* atau pemimpin kaum muslimin. Hal ini juga diperjelas oleh Abu Dawud yang meriwayatkan dari Abdullah bin Umar, bahwa Rasulullah bersabda yang artinya “Dengar dan taat adalah kewajiban seorang muslim, suka atau tidak suka, selama tidak diperintah berbuat maksiat. Jika diperintahkan berbuat maksiat, maka tidak ada kewajiban mendengar dan taat.”(Dikeluarkan pula oleh Al-Bukhori dan Muslim dari hadist Yahya Al-Qaththan). Di hadis yang lain, dari Anas bahwa Rasulullah bersabda: “Dengarkanlah dan taatilah oleh kalian! Sekalipun yang dijadikan penguasa untuk kalian adalah budak Habsyah (Ethiopia) yang kepalanya (rambutnya) seakan-akan kismis (HR. Al-Bukhori) (M. Abdul Ghoffar, Abdurrahim Mu’thi, 2001).”

Pada buku Tafsir Al-Mishbah volume 9 yang ditulis M. Quraish Shihab, 2002 menjelaskan ayat yang memerintahkan untuk beribadah kepada Allah, tidak menyekutukan-Nya serta berbakti kepada orang tua, menganjurkan berinfak, dan lain-lain. Perintah-perintah tersebut mendorong manusia untuk menciptakan masyarakat yang adil dan makmur, saling tolong-menolong dan saling membantu, taat kepada Allah dan Rasul, serta tunduk kepada *ulil amri*, serta menyelesaikan permasalahan berdasarkan nilai-nilai yang diajarkan *Al-Qur'an* dan *Sunnah*. Ayat tersebut juga memerintahkan kaum mukminin untuk menaati putusan hukum dari siapapun yang berwenang menetapkan hukum. Secara berurut dinyatakan-Nya *Wahai orang-orang yang beriman, taatilah Allah dalam perintah-perintah-Nya yang tercantum dalam Al-Qur'an dan taatilah Rasul-Nya*, yakni Muhammad saw, dalam segala macam perintahnya, baik perintah melakukan sesuatu maupun perintah tidak melakukannya. Sebagaimana tercantum dalam sunnahnya yang *sahih*, dan perkenankan juga perintah *ulil amri*, yakni yang berwenang menangani urusan-urusan kamu, selama mereka merupakan bagian diantara kamu, wahai orang-orang mukmin dan selama perintahnya tidak bertentangan dengan perintah Allah atau perintah Rasul-Nya (M. Quraish Shihab, 2002).

Dijelaskan juga di dalam surat Al-Qhashas ayat 26 Allah SWT berfirman:

قَالَتْ إِحْدَاهُمَا يَا أَبَتِ اسْتَأْجِرْهُ ۖ إِنَّ خَيْرَ مَنِ اسْتَأْجَرْتَ الْقَوِيُّ الْأَمِينُ

Artinya:

Salah seorang dari kedua wanita itu berkata: "Ya Bapakku ambillah ia sebagai orang yang bekerja (pada kita), karena sesungguhnya orang yang paling baik yang kamu ambil untuk bekerja (pada kita) ialah orang yang kuat lagi dapat dipercaya." (QS Al-Qhashas/28:26) (M. Abdul Ghoffar, Abdurrahim Mu'thi, 2004)

Mengacu pada surat Al-Qhashas ayat 26 kita harus memilih seseorang yang memiliki semangat atau etos kerja yang tinggi serta memiliki tanggungjawab atau dapat dipercaya. Hal ini juga diperjelas oleh Umar, Ibnu Abbas, Syuraih Al-Qadhi, Abu Malik, Qatadah, Muhammad bin Ishaq dan selainnya berkata: Wanita itu berkata: “Dia telah mengangkat sebuah batu besar yang tidak mampu diangkat kecuali oleh 10 orang laki-laki. Dan saat aku datang bersamanya, aku berjalan didepannya, lalu ia berkata kepadaku: ‘berjalanlah di belakangku’. Jika ia berbeda jalan denganku, ia memberikan sebuah tanda batu kerikil agar aku mengetahui ke mana ia berjalan (M. Abdul Ghoffar, Abdurrahim Mu’thi, 2004).”

Pada buku Tafsir Mishbah yang ditulis oleh M. Quraish Shihab, 2002 menjelaskan orang yang kuat dan terpercaya sesungguhnya adalah seorang pekerja yang baik untuk tugas apapun, orang yang kuat fisik dan mental lagi terpercaya. Ibn Taimiyah dalam bukunya, *as-Siyasah asy-Syar’iyyah*, merujuk pada ayat tersebut juga ucapan penguasa Mesir ketika memilih dan mengangkat Nabi Yusuf as. Sebagai Kepala Badan Logistik negeri itu: “Sesungguhnya engkau kini di sisi kami kuat lagi terpercaya” (QS. Yusuf [12]:54) untuk menegaskan pentingnya kedua sifat itu disandang oleh siapapun yang diberi tugas. Kekuatan yang dimaksud adalah kekuatan dalam berbagai bidang. Karena itu, terlebih dahulu harus dilihat bidang apa yang akan ditugaskan kepada yang dipilih. Kepercayaan yang dimaksud adalah integritas pribadi yang menuntut sifat amanah, sehingga tidak merasa bahwa apa yang ada dalam genggamannya merupakan milik pribadi, tetapi milik pemberi amanat yang harus dipelihara dan apabila diminta kembali,

harus dengan rela mengembalikannya. Memang tidak mudah menemukan siapa yang menggabungkan secara sempurna kedua sifat tersebut. Harus ada alternatif jika keduanya tidak dapat terpenuhi dalam saat yang sama (M. Quraish Shihab, 2002).

Dengan berdasar pada surat An-Nisaa' ayat 59 yang mengharuskan kita untuk mentaati dan mendengarkan pemimpin dalam hal kebaikan dan menolak segala sesuatu yang mengakibatkan kerusakan atau keburukan. Hal ini sejalan dengan wewenang dari pemimpin atau orang yang ditunjuk mewakili dari pemimpin seperti wakil kepala sekolah, ketua kompetensi keahlian dan walikelas yang masing-masing memiliki tugas dan wewenang, dimana tugas dan wewenangnya tidak tumpang tindih antar satu dengan yang lainnya. Dengan demikian program kerja atau kebijakan pemimpin dalam organisasi tersebut bisa berjalan dengan baik. Sedangkan surat Al-Qhashas ayat 26 mengharuskan kita untuk memilih pemimpin yang amanah dan kompeten. Dengan menggunakan beberapa kriteria dalam menseleksi calon pemimpin atau wakil dari pemimpin diharapkan dapat memilih pemimpin yang sesuai dengan kebutuhan dari organisasi. Hal tersebut juga dapat dilakukan dengan membagi tugas dan wewenang pemimpin kepada wakil sehingga lebih efektif dan efisien dalam melaksanakan program kerja organisasi tersebut.

Berdasarkan pemahaman tentang kepemimpinan tersebut. Ada upaya dari masing-masing penyelenggara pendidikan atau sekolah untuk mewujudkan jiwa kepemimpinan yang berlandaskan kebijaksanaan dan profesionalisme dengan cara membuat program kerja yang mendukung program pemerintah yaitu merdeka belajar. Upaya yang dilakukan contohnya memiliki program

kerja untuk meningkatkan mutu pendidikan yaitu dengan memilih pelaksana manajemen sekolah seperti Wakil Kepala Sekolah, Ketua Kompetensi Keahlian dan Walikelas yang memiliki kompetensi yang mumpuni. Guru yang ditugaskan menjadi Wakil Kepala Sekolah, Ketua Kompetensi Keahlian dan Walikelas adalah seseorang yang memang memiliki kemampuan yang kompeten untuk menjalankan tugas yang diberikan. Selama ini pemilihan pelaksana manajemen sekolah dilakukan secara penunjukan langsung oleh Kepala Sekolah tanpa adanya instrumen pengukuran atau penilaian yang jelas dan tersistemasi, sehingga ada kemungkinan ketidaksesuaian kompetensi yang dimiliki oleh guru yang terpilih. Meskipun pada realitanya penunjukan pelaksana manajemen sekolah merupakan hak prerogatif kepala sekolah. Apabila dalam penunjukannya tidak didasari oleh data yang akurat dan valid maka akan mengakibatkan menurunnya kualitas dan performa mutu pendidikan di sekolah-sekolah. Khususnya sekolah yang dijadikan tempat penelitian yaitu Sekolah Menengah Kejuruan yang berada dibawah naungan Cabang Dinas Pendidikan Wilayah Pasuruan yaitu pada Kabupaten Pasuruan dan Kota Pasuruan.

Berkaitan dengan kondisi tersebut maka, diperlukan proses pemberian rekomendasi untuk membantu menentukan tugas tambahan bagi guru SMK. Dalam hal ini, metode klasifikasi dapat digunakan untuk menghasilkan rekomendasi penugasan guru SMK yang tepat. Pemilihan metode klasifikasi dilakukan dengan membandingkan beberapa algoritma didalam metode klasifikasi dengan mengacu pada performa akurasi, presisi, recall dan f1-score yang memiliki nilai tertinggi. Studi Literatur dilakukan untuk menentukan

algoritma yang digunakan dengan menggunakan jurnal-jurnal yang terkait dengan rekomendasi dan klasifikasi. Studi literatur tersebut menghasilkan kerangka teori yang dijadikan acuan atau rekomendasi algoritma terbaik yang digunakan penelitian ini. Dengan demikian peneliti dapat menggunakan algoritma tersebut sebagai alat untuk pengujian data kepegawaian guru smk.

Hasil penelitian ini nantinya dapat menjadi acuan rekomendasi bagi Kepala Sekolah dalam memilih Wakil Kepala Sekolah, Ketua Kompetensi Keahlian dan Walikelas yang berkompeten sehingga dapat meningkatkan mutu pendidikan di sekolah-sekolah yang berada dibawah naungan Cabang Dinas Pendidikan Wilayah Pasuruan yaitu pada Kabupaten Pasuruan dan Kota Pasuruan.

1.2 Pernyataan Masalah

Pemilihan Wakil Kepala Sekolah sejatinya merupakan Hak Prerogatif Kepala Sekolah dan tidak bisa diganggu gugat, dengan latar belakang hal tersebut, kami melakukan sebuah upaya untuk mengurangi resiko penurunan performa sekolah dengan melakukan penelitian yang memberikan hasil rekomendasi bagi Kepala Sekolah untuk menduduki jabatan Wakil Kepala Sekolah, Ketua Kompetensi Keahlian, Walikelas dan Guru, dimana beberapa kriteria yang dijadikan faktor / indikator penilaian prestasi guru adalah sebagai berikut : NIP, Beban Kerja, Masa Kerja, Gelar Akademik, Riwayat Tugas Tambahan, Diklat, Prestasi / Lomba, Nilai SKP. Parameter atau kriteria tersebut akan digunakan untuk mengukur tingkat perfoma dari metode klasifikasi.

Berikut pernyataan masalah yang akan dibahas peneliti:

- a. Metode klasifikasi apa yang memberikan rekomendasi tugas tambahan di sekolah secara optimal jika ditinjau dari parameter *accuracy*, *precision*, *recall* dan *f1-score*?
- b. Seberapa berpengaruh atribut data kepegawaian untuk mendukung kinerja metode klasifikasi dalam pemberian rekomendasi tugas tambahan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Mengevaluasi kinerja metode klasifikasi dalam menghasilkan rekomendasi tugas tambahan guru secara optimal.
- b. Menganalisis pengaruh atribut data kepegawaian yang dilibatkan dalam mendukung kinerja metode klasifikasi sebagai sistem rekomendasi tugas tambahan.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

- a. Dapat mengetahui guru-guru yang berpotensi naik jabatan / mendapatkan tugas tambahan untuk menjadi Wakil Kepala Sekolah, Ketua Kompetensi Keahlian dan Walikelas.
- b. Dapat memberikan informasi kepada Kepala Sekolah mengenai guru-guru yang layak mendapatkan tugas tambahan sebagai Wakil Kepala Sekolah, Ketua Kompetensi Keahlian dan Walikelas
- c. Sebagai referensi bagi peneliti lain untuk mengembangkan sistem ini.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Dengan memperhatikan uraian sebelumnya dan untuk memberikan batasan yang jelas dalam penelitian ini, maka ruang lingkup penelitian ini hanya meliputi:

- a. Pengumpulan data dilakukan dengan memberikan kuesioner yang diisi oleh Bapak/Ibu Guru SMK Negeri dan Swasta yang berstatus ASN maupun Honorer (GTT) dibawah naungan Cabang Dinas Pendidikan wilayah Pasuruan yaitu di Kabupaten Pasuruan dan Kota Pasuruan.
- b. Data guru yang digunakan adalah semua guru dibawah naungan Cabang Dinas Pendidikan Wilayah Pasuruan yaitu di Kabupaten Pasuruan dan Kota Pasuruan.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Sistem Rekomendasi Jabatan

Ada beberapa penelitian terdahulu yang meneliti tentang Sistem Rekomendasi menggunakan data mining diantaranya :

Penelitian yang dilakukan oleh Hayaty & Irawan (2018) menggunakan Algoritma *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART) dan *Foward Chaining* untuk mendukung pengambilan keputusan dengan menggunakan multikriteria. Dalam implementasi algoritma *Simple Multi Attribute Rating Technique* terdapat 5 kriteria beserta nilai bobot untuk setiap kriteria yang dihasilkan. Didapatkan hasil keputusan untuk merekomendasikan 25 orang dengan nilai tertinggi yang akan diproses dengan metode *forward chaining* untuk merekomendasikan jabatan yang sesuai dengan pernyataan yang mereka pilih dan datanya. Dalam penerapan algoritma *foward chaining* dilakukan pengumpulan fakta-fakta dari sejumlah pernyataan. Dari pernyataan tersebut dilakukan pengklasifikasian berdasarkan jenis divisi tertentu. Dari penerapan algoritma *Simple Multi Attribute Rating Technique* dan *foward chaining* didapatkan 25 orang kandidat pengurus organisasi dengan nilai terbaik dan sekaligus merekomendasikan posisi jabatan sekretaris sebanyak 3 orang, 2 orang bendahara, 4 orang jabatan aspirasi, bagian humas 4 orang, Litbang berjumlah 5 orang, keorganisasian sebanyak 5 orang, 1 orang jabatan Litbang atau jabatan aspirasi serta jabatan bendahara atau sekretaris sebanyak 1 orang.

Penggunaan kedua algoritma tersebut dapat membantu menentukan calon pengurus organisasi serta posisi jabatan yang sesuai (Hayaty & Irawan, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Yulianti *et al.* (2018) menyatakan dalam menentukan pembimbing skripsi haruslah dilakukan dengan menggunakan banyak referensi yang mendukung serta metode yang tepat. Penelitian ini menggunakan metode *Weighted Product* untuk menghasilkan rekomendasi dengan melakukan proses penghitungan pada setiap kriteria. Tahapan pengolahan data yang dilakukan: *pertama*, menentukan bobot pada masing-masing kriteria, selanjutnya memberikan nilai disetiap kriteria pada calon pembimbing. Dilakukan perbaikan nilai/skor pada masing-masing calon pembimbing dengan cara nilai calon pembimbing dipangkatkan dengan hasil perbaikan bobot. Untuk mendapatkan hasil akhir dilakukan penghitungan dari nilai perbaikan calon pembimbing dibagi dengan jumlah seluruh nilai perbaikan calon pembimbing. Hasil penelitian didapatkan dari hasil perbandingan alternatif tertinggi 0,9 dikarenakan Riwayat mengajar paling lama dan terdapat nilai terendah 0,05 dikarenakan dosen tersebut baru mengajar (Yulianti *et al.*, 2018).

Berdasar penelitian yang dilakukan oleh Siregar & Hikmayanti H (2020) melakukan Penyeleksian calon penerima Bantuan Sosial dari Pemerintah menjadi salah satu permasalahan yang ada di Desa Tamanmekar Kecamatan Pangkalan Kabupaten Karawang, Jawa Barat. Pengolahan data menggunakan algoritma *Neural Network* menjadi salah satu cara untuk mengurangi ketidaktepatan calon penerima Bantuan Sosial tersebut. Penelitian ini menggunakan data sebanyak 278 KK dengan 11 atribut sebagai berikut: NIK,

Jumlah KK, Nama KK, Tempat, Tanggal Lahir, RT, JK, Status Dalam Keluarga, Pendidikan, Pekerjaan, Raskin, BPJS, Rmh Milik Sendiri, Dinding, Lantai, Atap, Toilet/WC, Air Minum, BLT. Selanjutnya dilakukan pengklasifikasian data menggunakan *Tools Rapidminer* untuk menerapkan algoritma *Neural Network*, didapatkan hasil akurasi sebesar 94,92% sehingga dapat membantu pengklasifikasian data penerima Bantuan Sosial (Siregar & Hikmayanti H, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Cahyono & Yunita (2020) menyebutkan bahwa untuk menyeleksi karyawan yang akan direkomendasikan untuk naik jabatan, digunakan beberapa aspek sebagai kriteria penilaian diantaranya aspek intelektual, sikap, perilaku dan kinerja. Metode yang digunakan adalah *Profile Matching* dengan mengambil sampel data 10 orang dari 21 karyawan yang akan dipromosikan. Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara: observasi, wawancara, studi pustakan dan kuesioner. Perhitungan metode *Profile Matching* yang pertama melakukan pemetaan gap kompetensi yaitu selisih yang didapat dari hasil pengurangan antara profil karyawan dengan profil jabatan. Selanjutnya dilakukan pembobotan nilai masing-masing aspek dengan menggunakan bobot nilai yang telah ditentukan. Menurut penilaian dan penghitungan dalam sistem penunjang keputusan promosi jabatan pada PT. Mitrausaha Gentaniaga dapat ditarik kesimpulan antar lain, Penilaian yang objektif dari para responden sangat mempengaruhi hasil nilai yang didapatkan karyawan. Salah satu alternatif dalam pemilihan karyawan guna mendapat promosi jabatan adalah dengan metode *Profile Matching*. Hal ini diperoleh dari penilaian yang dilakukan oleh atasan langsung akan memberikan data

yang valid (Cahyono & Yunita, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Kemala *et al.* (2020) mengidentifikasi kriteria yang digunakan untuk menentukan kenaikan jabatan di BPR Inti Dana Sentosa. Karyawan harus memiliki prestasi kerja sebagai salah satu syarat kenaikan jabatan. Penelitian ini menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dengan langkah-langkah sebagai berikut: *pertama*, membuat hirarki berdasarkan kriteria pangkat yang berfungsi untuk menentukan sasaran atau goal, kriteria, subkriteria dan alternatif kenaikan pangkat. *Kedua*, pemberian bobot untuk menentukan nilai prioritas kriteria. Penentuan prioritas elemen dilakukan dengan membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan. *Ketiga*, Menentukan prioritas sintetis dengan menjumlahkan nilai dari setiap baris matrik dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata. Dengan nilai prioritas dari setiap kriteria yang dihitung, maka selanjutnya dilakukan perangkingan dan menghasilkan kesimpulan bahwa dari 7 karyawan yang diuji dengan metode AHP diperoleh hasil 1 pegawai lebih unggul dari pegawai lainnya. Sehingga pemilihan kandidat kenaikan pangkat menggunakan metode AHP, dengan 6 kriteria penilaian diperoleh pegawai 1. Adapun beberapa parameter uji yang dapat digunakan untuk melakukan penilaian terhadap keputusan kenaikan jabatan, yaitu Logika Berfikir, Ketelitian, Tanggung Jawab, Kerjasama Kehati-hatian dan Absensi (Kemala *et al.*, 2020).

Penerapan Metode *Fuzzy Model Tahani* yang dilakukan oleh Sianturi *et al.* (2020) menyajikan penelitian di kelurahan Tualang Perbaungan Medan. Data diperoleh dengan cara observasi langsung dan wawancara, dengan data

tersebut dilakukan pengujian dengan menerapkan beberapa cara: yang pertama menentukan himpunan *fuzzy* yang digunakan dalam mengelompokkan data-data berdasarkan variabel bahasa yang dinyatakan dalam fungsi keanggotaan. Ada 4 fungsi keanggotaan yang digunakan diantaranya: fungsi keanggotaan usia, fungsi keanggotaan masa kerja, fungsi keanggotaan kedisiplinan, fungsi keanggotaan golongan. Untuk menggabungkan dan memodifikasi himpunan fuzzy, ada beberapa operasi yang didefinisikan secara khusus. Nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi 2 himpunan sering dikenal dengan nama fire strenght atau α -predikat. Implementasi dari perhitungan/pengujian fire strength dibuatkan sistem aplikasi menggunakan Microsoft Visual Basic 2008. Dapat disimpulkan hasil dari penelitian ini yaitu diantaranya proses kenaikan jabatan yang berjalan di Kantor Kelurahan Tualang Perbaungan selama ini masih bersifat manual dan memakan waktu lebih lama untuk menentukan pegawai yang layak naik jabatan. Sistem pendukung keputusan kenaikan jabatan ini dapat menjadi solusi untuk memberikan rekomendasi dalam menentukan pegawai yang layak untuk naik jabatan secara efektif dan efisien (Sianturi *et al.*, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Dewi *et al.* (2021) bertujuan untuk membangun sebuah sistem informasi yang dapat menunjang perusahaan dalam pengambilan keputusan khususnya tentang promosi jabatan pada PT. Busana Indah Global. Dengan menggunakan data kepegawaian dari PT. Busana Indah Global dilakukan pengujian dengan metode *Naive Bayes Classifier* sehingga didapatkan hasil akurasi sebesar 91.67% dan nilai ROC sebesar 0,979 yang berarti metode *Naive Bayes Classifier* sangat baik

digunakan untuk penelitian ini (Dewi *et al.*, 2021).

2.2 Metode Klasifikasi

Penelitian yang dilakukan oleh Anam *et al.* (2018) membandingkan Kinerja Algoritma C4.5 dan Naive Bayes untuk mengklasifikasikan Penerima Beasiswa. Penelitian menggunakan data sekunder berupa data daftar pemohon dan penerima beasiswa, dataset memiliki 6 faktor penentu yaitu semester, IPK, prestasi, gaji orangtua, beban biaya listrik dan jumlah tanggungan orang tua. Dataset yang terkumpul sebanyak 164 record diuji dengan metode *Naive Bayes* menghasilkan *accuracy* sebesar 95,11% sedangkan diuji dengan metode C4.5 dihasilkan *accuracy* sebesar 96,4% dengan waktu proses sama-sama 0s. Hasil implementasi algoritma C4.5 dan *Naive Bayes* untuk model klasifikasi penerima beasiswa pada penelitian ini menunjukkan model algoritma C4.5 mempunyai kinerja yang lebih baik dari algoritma *Naive Bayes* (Anam *et al.*, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Ratniasih (2019) menggunakan komparasi dua buah metode *naïve bayes* dan algoritma C4.5 untuk mengklasifikasi kelulusan tepat waktu pada STMIK STIKOM Bali. Hasil pengujian metode Naive Bayes didapat nilai *Accuracy* 89,27% dimana hasil performance akurasi menunjukkan kelulusan tepat waktu sebanyak 40 dan tidak tepat 10, sedangkan pengujian metode C4.5 didapatkan hasil klasifikasi pada data training adalah atribut IPK sebagai *root* pada *decision tree*, sedangkan atribut lainnya sebagai *child node*. Dari data training dengan jumlah 50 data dihasilkan 5 aturan. Aturan-aturan yang diperoleh dari data training dapat

digunakan sebagai aturan untuk menentukan kelulusan tepat waktu atau tidak pada mahasiswa STMIK STIKOM Bali (Ratniasih, 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Argina (2020) menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN) untuk menghitung akurasi, presisi, *recall*, dan *f-measure* berdasarkan nilai K. Dengan membagi *dataset* menjadi data *training* 90% dan data *testing* 10% dari 77 data. Melakukan pemasangan kelas sesuai K, lalu menerapkan *confusion matrix* untuk menghitung performa akurasi, *presisi*, *recall* dan *f-measure* pada masing-masing K. Hasil perhitungan algoritma *K-Nearest Neighbor* (K-NN) yaitu akurasi tertinggi yaitu 39% pada K=3, presisi tertinggi 65% pada K=3 dan K=5, *recall* tertinggi yaitu 36% pada K=3, dan *f-measure* tertinggi yaitu 46% pada K=3. Nilai yang didapat tidak cukup baik dikarenakan jumlah data yang digunakan cukup kecil (Argina, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Wulandari *et al.* (2020) menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) untuk mengklasifikasikan objek citra. Objek yang digunakan ada 3 macam yaitu gingseng, jahe dan lengkuas. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah citra digital yang berasal dari *search engine google* sebanyak 300 citra digital yang terkumpul. Data dibagi menjadi 2 yaitu data training sebanyak 80% dan data testing 20% dari total data. Hasil klasifikasi didapatkan nilai akurasi sebesar 98,75% artinya sebanyak 98,75% dari data training dapat diklasifikasikan secara tepat dengan metode CNN dan nilai loss yaitu 0,0769 sedangkan akurasi hasil klasifikasi dari data training adalah 0,85 atau 85%. Akurasi 85% artinya metode Convolutional Neural Network dapat mengenali data bumbu dan

rempah secara visual dengan tepat sebesar 85% dan nilai loss data testing adalah 0,4773. Nilai akurasi klasifikasi dari 9 data baru adalah 0,8889 atau 88,89%. Akurasi 88,89% artinya metode Convolutional Neural Network dapat mengenali data bumbu dan rempah secara visual dengan tepat sebesar 88,89% (Wulandari *et al.*, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Ardiansyah *et al.* (2021) bertujuan untuk membandingkan nilai performa algoritma *Naive Bayes* dan C4.5 dengan 7 skenario yang berbeda. Performa *accuracy*, *precision* dan *recall* sebagai dasar pengujian data. Pengambilan sumber data dari Kaggle terbitan Ishan Dutta sebanyak 520 data dari 17 bidang. Data yang digunakan adalah 16 field: age, polyuria, polydipsia, sudden weight loss, weakness, polyphagia, genital thrush, visual blurring, itching, irritability, delayed healing, partial paresis, muscle, stiffness, alopecia, obesity, dan class. Data *training* sebesar 20% atau 103 data sedang data *testing* 80% atau 417 dari total *dataset*, selanjutnya data *training* dan data *testing* dibagi menjadi 7 skenario. Untuk melakukan pengujian algoritma *Naive Bayes* dan C4.5 sebelumnya dataset dibagi menjadi 7 skenario dimana setiap skenario memiliki atribut-atribut yang berbeda yang akan dihitung menggunakan *tools* rapidminer. Hasil perhitungan dari algoritma *Naive Bayes* dan C4.5 dengan 7 skenario menggunakan *tools* rapidminer dimana untuk algoritma *Naive Bayes* skenario 2 adalah skenario terbaik dengan hasil *accuracy* 88,35%, *precision* 92,16%, dan *recall* 85,45%. Untuk algoritma C4.5 skenario 4 adalah yang terbaik dengan hasil *accuracy* 99,03%, *precision* 100%, dan *recall* 98,18%. Untuk perbandingan performa algoritma *Naive Bayes* dan C4.5 dari hasil perhitungan yang telah dilakukan

dapat diambil kesimpulan bahwa algoritma C4.5 memiliki performa terbaik karena algoritma C4.5 memiliki tingkat kesalahan yang kecil ketika proses perhitungan hal tersebut menunjukkan bahwa dalam melakukan klasifikasi penyakit diabetes algoritma C4.5 adalah yang terbaik (Ardiansyah *et al.*, 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Chen *et al.* (2021) menggunakan metode Naive Bayes untuk memprediksi dan mengklasifikasikan resiko mengemudi secara aktif dengan menerapkan manajemen resiko yang efektif. Melalui simulasi numerik, ditemukan bahwa ketika ukuran sampel kecil, tingkat akurasi analisis diskriminasi dari peningkatan algoritma klasifikasi Bayesian naif sangat berfluktuasi, tetapi dengan peningkatan ukuran sampel, fluktuasi secara bertahap menjadi lebih kecil dan tren keseluruhan cenderung stabil, dengan akurasi mencapai lebih dari 99%, ketika atribut sampel kurang dari 400. akurasinya di atas 95%, yang tetap pada level tinggi, dan trennya stabil; ketika atribut sampel antara 400 dan 600, akurasi turun drastis; ketika atribut sampel lebih dari 600, akurasi turun menjadi sekitar 50%, dan tren keseluruhan stabil; ketika jumlah kategorinya kecil (60), tingkat akurasi dengan cepat turun ke nol. Melalui analisis empiris, makalah ini menemukan bahwa, dengan menggunakan algoritma klasifikasi naive Bayes yang ditingkatkan untuk analisis, pada kelas pelanggaran lalu lintas pertama, kedua, dan ketiga, sampel 5097, 17311, dan 5501 adalah benar; tingkat yang benar adalah 69,8%, 98,8%, dan 99,7%; dan tingkat keseluruhan yang benar adalah 92,0%; menggunakan algoritma klasifikasi naive Bayes, akurasi dari kelas pertama, kedua, dan ketiga adalah 52,8%, 41,5%, 69,7%, dan akurasi

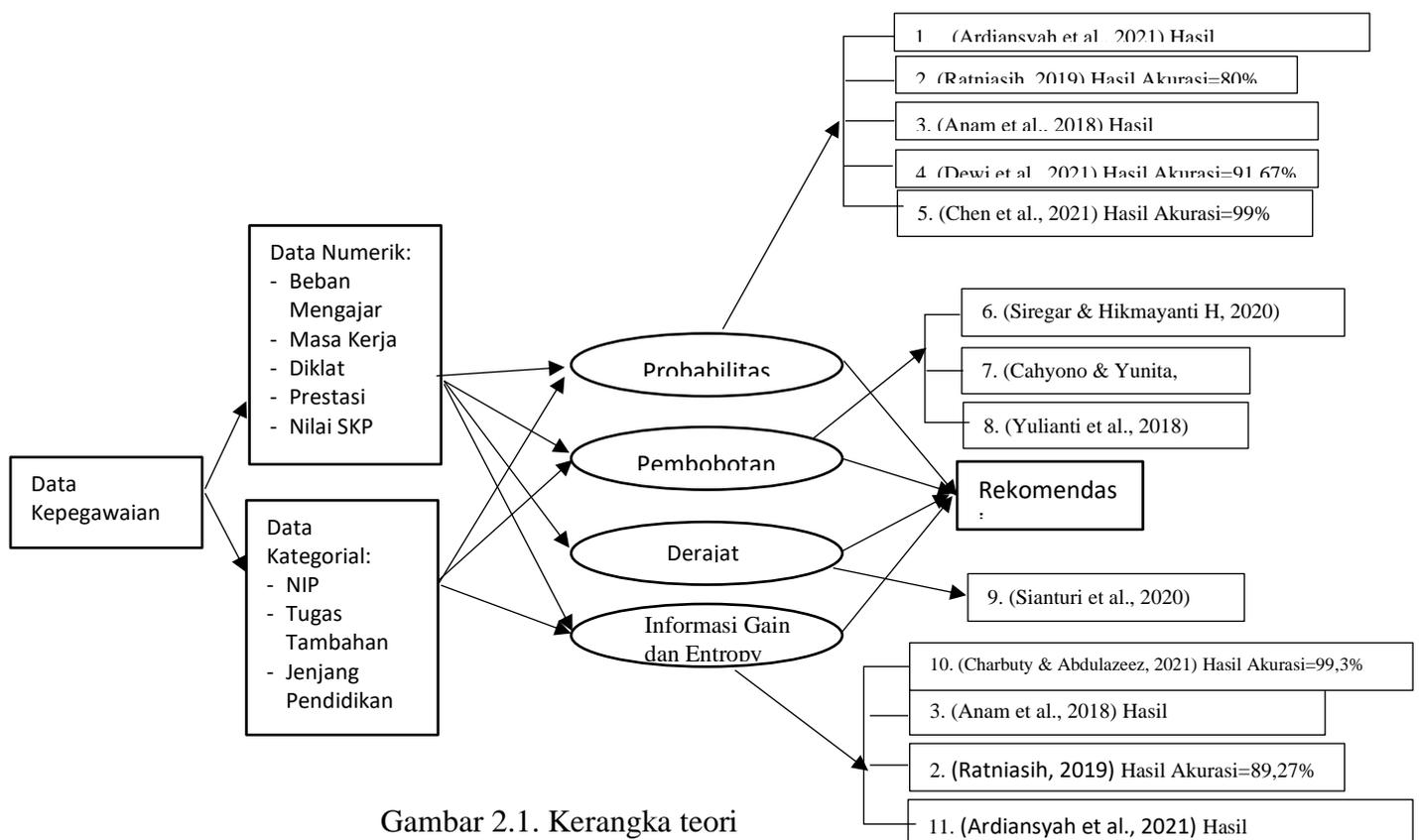
keseluruhan dari analisis diskriminatif adalah 49,4%. Semua indeks jauh lebih rendah daripada hasil algoritma klasifikasi naif Bayesian yang ditingkatkan. Melalui analisis ketahanan, kami menemukan bahwa, dengan menggunakan regresi efek utama logistik ganda, tingkat yang benar dari kelas pertama, kedua, dan ketiga adalah 37,7%, 90,0%, dan 93,5%, masing-masing, dan tingkat yang benar secara keseluruhan adalah 78,1%; menggunakan regresi faktor total logistik ganda, tingkat yang benar dari kelas pertama, kedua, dan ketiga adalah 45,9%, 91,9%, dan 94,5%, masing-masing, dan tingkat yang benar secara keseluruhan adalah 81,3%. Oleh karena itu, regresi faktor total logistik berganda memiliki akurasi yang lebih tinggi daripada regresi efek utama, tetapi masih jauh lebih rendah daripada algoritma klasifikasi naive Bayes yang ditingkatkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketika ukuran sampel besar, algoritma klasifikasi naive bayesian yang ditingkatkan memiliki akurasi yang tinggi yaitu 99% dan sangat stabil (Chen et al., 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Charbuty & Abdulazeez (2021) menggunakan decision tree untuk mengklasifikasikan karena tingkat keberhasilan tinggi. Karena presisi yang kuat, parameter pemisahan yang dioptimalkan, dan teknik pemangkasan pohon yang disempurnakan (ID3, C4.5, CART, CHAID, dan QUEST) biasanya digunakan oleh semua pengklasifikasi data yang dikenal. Kumpulan data terpisah digunakan untuk melatih sampel dari kumpulan data yang sangat besar, yang pada gilirannya mempengaruhi presisi kumpulan uji. Pohon keputusan memiliki beberapa kemungkinan kekhawatiran tentang ketahanan, adaptasi skalabilitas dan optimalisasi ketinggian. Namun, berbeda dengan metode klasifikasi data

lainnya, pohon keputusan membuat kumpulan aturan yang efisien yang mudah dipahami. Makalah ini mengulas penelitian terbaru yang dilakukan di banyak bidang, seperti analisis penyakit medis, klasifikasi teks, klasifikasi pengguna smartphone dan gambar, dll. Selanjutnya, detail yang digunakan dalam teknik/ algoritma, kumpulan data digunakan oleh penulis dan hasil yang dicapai terkait dengan akurasi dirangkum untuk pohon keputusan. Terakhir, akurasi terbaik yang dicapai untuk algoritma pohon keputusan adalah 99,93% ketika menggunakan repositori pembelajaran mesin sebagai kumpulan data (Charbuty & Abdulazeez, 2021).

2.3 Kerangka Teori

Penelitian ini memiliki kerangka teori yang mengacu pada jurnal-jurnal dan tergambar dengan jelas pada Gambar 2.1. tentang kerangka teori berikut ini:



Gambar 2.1. Kerangka teori

Pada Gambar 2.1. tentang kerangka teori dijelaskan langkah-langkah yang dilakukan dalam menyusun studi pustaka sebagai berikut:

- a. Data Kepegawaian, data yang digunakan berasal dari data *primer* yaitu hasil pengisian kuesioner yang dilakukan oleh bapak/ibu guru SMK Negeri dan Swasta dalam naungan Cabang Dinas Pendidikan Wilayah Pasuruan yaitu Kabupaten pasuruan dan Kota Pasuruan
- b. Adapun jurnal yang digunakan dalam penelitian ini bisa dilihat pada Tabel 2.1. tentang daftar jurnal.

Tabel 2.1. Daftar Jurnal

No.	Judul Jurnal	Metode Penelitian	Penulis, Tahun	Hasil Penelitian
1	Perancangan Sistem Penunjang Keputusan untuk Menentukan Jabatan Pengurus Organisasi Menggunakan Kombinasi Algoritma <i>Simple Multi Attribute Rating Technique</i> (SMART) dan <i>Foward Chaining</i>	<i>Simple Multi Attribute Rating Technique</i> dan <i>Foward Chaining</i> (Pembobotan)	(Hayaty & Irawan, 2018)	Hasil: Nilai tertinggi dari alternatif dan menentukan posisi jabatan yang sesuai.
2	Sistem Rekomendasi Pemilihan Dosen Pembimbing Skripsi Menggunakan Metode <i>Weighted Product</i> (Studi Kasus STMIK Dharma Wacana Metro)	<i>Weighted Product</i> (Pembobotan)	(Yulianti et al., 2018)	Hasil: Nilai perangkungan alternatif tertinggi 0,9 karena lama mengajar
3	Implementasi Algoritma Neural Network untuk Mendukung Keputusan di Desa Tamanmekar	Neural Network (Probabilitas)	(Siregar & Hikmayanti H, 2020)	Hasil: Akurasi: 94,92%
4	Sistem Penunjang Keputusan Promosi Jabatan Menggunakan Metode <i>Profile Matching</i>	<i>Profile Matching</i> (Pembobotan)	(Cahyono & Yunita, 2020)	Hasil: Nilai perangkungan 4,65 tertinggi dari semua calon/alternatif
5	Analisis Kebutuhan Sistem Pendukung	<i>Analytic Hierarchy</i>	(Kemala et al., 2020)	Hasil: Nilai

	Keputusan Kenaikan Jabatan pada BPR Inti Dana Sentosa Menggunakan Metode <i>Analytic Hierarchy Process</i> (AHP)	<i>Process</i> (Pembobotan)		perangkingan 51,08 tertinggi dari semua calon/alternatif
6	Penerapan Metode <i>Fuzzy Model</i> Tahani Dalam Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Jabatan	<i>Fuzzy Model</i> Tahani (Derajat Keanggotaan)	(Sianturi et al., 2020)	Hasil: Nilai derajat keanggotaan tertinggi yaitu atas nama khairul dari semua calon/alternatif
7	Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Jabatan Menggunakan Metode Algoritma <i>Naive Bayes Classifier</i>	<i>Naive Bayes Classifier</i> (Probabilitas)	(Dewi et al., 2021)	Hasil: Akurasi: 91,67%
8	Perbandingan Kinerja Algoritma C4.5 dan <i>Naive Bayes</i> untuk Klasifikasi Penerima Beasiswa	C4. 5 dan <i>Naive Bayes</i> (Nilai Gain, Entropy dan Probabilitas)	(Anam et al., 2018)	HasilAkurasi: - Algoritma C4.5=96,04% - Algoritma NB=95,11%

Mengacu pada Tabel 2.1. tentang daftar jurnal, peneliti memilih metode Naive Bayes dengan nilai akurasi sebesar 95,11% dan C4.5 dengan nilai akurasi sebesar 96,04% sebagai metode yang dipilih dalam penelitian ini karena nilai akurasi metode tersebut adalah yang tertinggi.

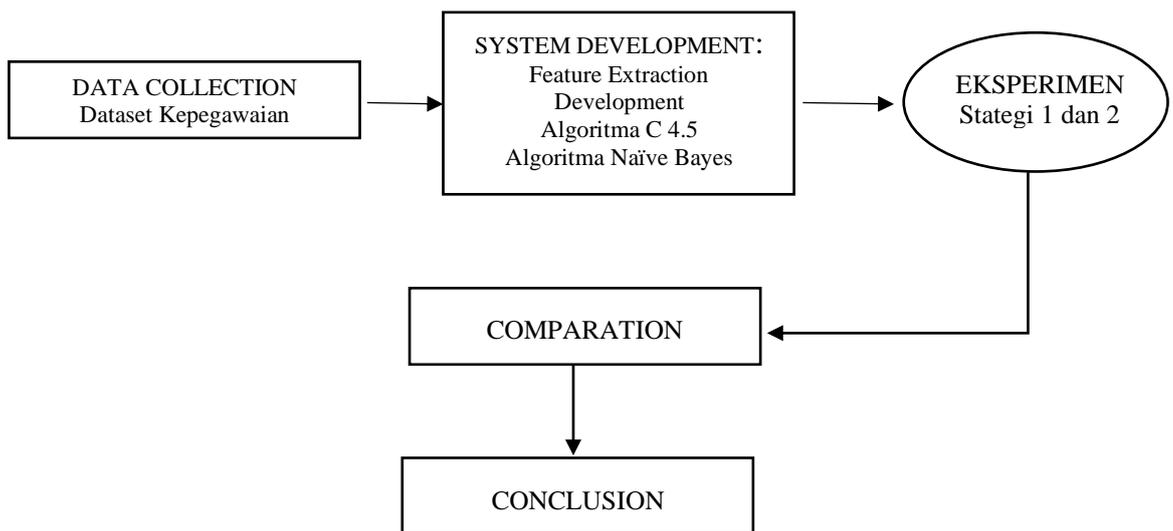
- c. Rekomendasi, Hasil penelitian nantinya akan digunakan untuk membantu Kepala Sekolah dalam memilih Wakil Kepala Sekolah, Ketua Kompetensi Keahlian, dan Wali Kelas untuk menjalankan kegiatan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).

BAB III

STRATEGI PEMECAHAN MASALAH

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian dapat ditunjukkan pada Gambar 3.1. tentang desain penelitian berikut ini:



Gambar 3.1. Desain Penelitian

Pada Gambar 3.1. tentang desain penelitian menjelaskan desain rancangan penelitian yang dimulai dari *Data Collection*, *Feature Extraction Development*, *System Development (Naive Bayes dan C4.5)*, *Eksperimen*, *Comparison* algoritma *Naive Bayes* dan *C4.5*, *Conclusion*.

3.1.1 Data Collection

Pengumpulan data merupakan tahapan yang paling penting dalam sebuah penelitian. Ketersediaan data sangat menentukan dalam proses pengolahan dan analisa selanjutnya. Pengumpulan data harus dilakukan dengan teknik yang

tepat dan menjamin bahwa data yang diperoleh itu benar. Pengumpulan data yang bersifat teoritis dilakukan dengan cara mempelajari beberapa literatur, jurnal-jurnal penelitian dan sumber-sumber lain yang ada hubungannya dengan permasalahan yang dibahas. Penelitian ini menggunakan Data Primer. Pengumpulan data dalam penelitian adalah sebagai berikut:

Data primer didapatkan dari data guru PNS maupun GTT dari 30 SMK Negeri dan Swasta dilingkungan Cabang Dinas Pendidikan Wilayah Pasuruan yaitu pada Kabupaten Pasuruan dan Kota Pasuruan. Pengumpulan Data dilakukan dengan menggunakan *Google Form* melalui link <https://bit.ly/RekomTugasGuru> yang diisi langsung oleh Guru SMK Negeri dan Swasta, adapun parameter yang digunakan adalah Nama, Status Kerja, Beban Kerja, Masa Kerja, Kualifikasi Akademik, Training, Prestasi, Ukuran Kinerja dan Pengalaman Jabatan. Jumlah data guru SMK yang terkumpul sebanyak 412 orang. Parameter yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.1. tentang data guru SMK.

Tabel 3.1. Data Guru SMK

Parameter	Kriteria
Status Kerja	Memiliki
	Tidak Memiliki
Beban Kerja	Mengajar > 35 Jam/minggu
	Mengajar = 25 – 35 Jam/minggu
	Mengajar = 12 – 24 Jam/minggu
	Mengajar < 12 Jam/minggu
Masa Kerja	Masa kerja > 30 Tahun
	Masa kerja = 21 - 30 Tahun
	Masa kerja = 11 - 20 Tahun
	Masa kerja < 11 Tahun
Kualifikasi Akademik	S 3
	S 2
	S 1
Training	Diklat > 15
	Diklat = 10 - 15

	Diklat < 10
	Diklat=0
Prestasi	Tk. Nasional & Tk. Internasional
	Tk. Provinsi
	Peserta
	Tidak pernah mengikuti Lomba
Ukuran Kinerja	Nilai > 91
	Nilai = 76 - 90
	Nilai = 61 - 75
	Nilai = 51 - 60
	Nilai < 50
Pengalaman Jabatan	Wakil Kepala Sekolah
	Ketua Kompetensi
	Walikelas
	Tidak memiliki tugas tambahan

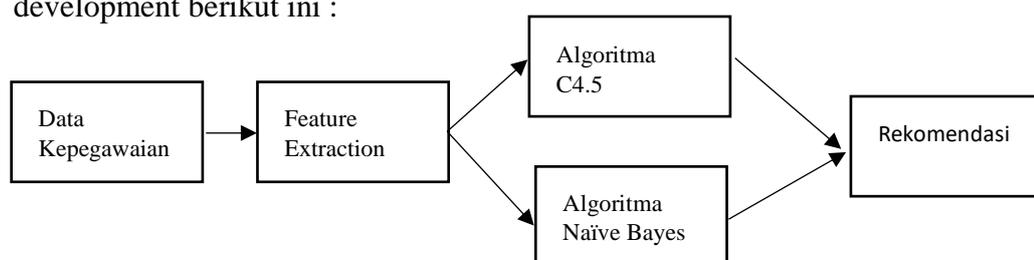
Pemberian kriteria pada masing-masing parameter pada Tabel 3.1. tentang data guru SMK berguna untuk mempermudah bapak/ibu Guru SMK Negeri dan Swasta dalam mengisi kuesioner serta mengurangi tingkat kesalahan / pemahaman dari pertanyaan yang ada pada kuesioner. Parameter Status Kerja diberikan 2 jawaban yaitu Memiliki, dengan pemahaman, bahwa guru tersebut telah memiliki NIP atau status guru tersebut ada ASN, sedangkan Tidak Memiliki, pemahamannya adalah guru tersebut tidak memiliki NIP atau Guru Honorer. Parameter Beban Kerja diberikan pilihan jawaban: Mengajar > 35 Jam/minggu dengan pemahaman bahwa guru tersebut mendapatkan jumlah jam mengajar lebih dari 35 jam/minggu. Mengajar = 25 – 35 Jam/minggu dengan pemahaman guru tersebut mendapatkan jumlah jam mengajar antara 25 sampai dengan 35 jam/minggu. Mengajar = 12 – 24 Jam/minggu dengan pemahaman, guru tersebut mendapatkan jumlah jam mengajar antara 12 sampai dengan 24 jam/minggu. Mengajar < 12 Jam/minggu dengan pemahaman, guru tersebut mendapatkan jumlah jam mengajar kurang dari 12

jam/minggu. Parameter Masa Kerja diberikan pilihan jawaban: Masa kerja > 30 Tahun dengan pemahaman, guru tersebut telah bekerja lebih dari 30 Tahun menjadi guru secara terus-menerus. Masa kerja = 21 - 30 Tahun dengan pemahaman, guru tersebut telah bekerja antara 21 sampai 30 Tahun menjadi guru secara terus-menerus. Masa kerja = 11 - 20 Tahun dengan pemahaman, guru tersebut telah bekerja antara 11 sampai 20 Tahun menjadi guru secara terus-menerus. Masa kerja < 11 Tahun dengan pemahaman guru tersebut telah bekerja kurang dari 11 Tahun menjadi guru secara terus-menerus. Parameter Kualifikasi Akademik diberikan pilihan jawaban: S3 dengan pemahaman, guru tersebut memiliki kualifikasi akademik doktor. S2 dengan pemahaman, guru tersebut memiliki kualifikasi akademik magister. S1 dengan pemahaman, guru tersebut memiliki kualifikasi akademik sarjana. Parameter Training diberikan pilihan jawaban: Diklat > 15 dengan pemahaman, guru tersebut sering mengikuti diklat dan pelatihan lebih dari 15 kali. Diklat = 10 – 15 dengan pemahaman, guru tersebut mengikuti diklat dan pelatihan antara 10 -15 kali. Diklat < 10 dengan pemahaman, guru tersebut sering mengikuti diklat dan pelatihan kurang dari 10 kali. Diklat = 0 dengan pemahaman, guru tersebut belum pernah mengikuti diklat dan pelatihan. Parameter Prestasi diberikan pilihan jawaban: Tk. Nasional & Tk. Internasional dengan pemahaman, guru tersebut pernah meraih prestasi di tingkat Nasional dan Internasioal. Tk. Provinsi dengan pemahaman, guru tersebut pernah meraih prestasi di tingkat Provinsi. Peserta dengan pemahaman, guru tersebut belum meraih prestasi. Tidak pernah dengan pemahaman, guru tersebut tidak mengikuti Lomba. Parameter Ukuran Kerja diberikan pilihan jawaban: Nilai > 91 dimana guru

tersebut mendapatkan nilai atas kinerjanya dengan predikat sangat baik. Nilai = 76 - 90 dimana guru tersebut mendapatkan nilai atas kinerjanya dengan predikat baik. Nilai = 61 – 75 dimana guru tersebut mendapatkan nilai atas kinerjanya dengan predikat cukup. Nilai = 51 – 60 dimana guru tersebut mendapatkan nilai atas kinerjanya dengan predikat kurang. Nilai < 50 dimana guru tersebut mendapatkan nilai atas kinerjanya dengan predikat buruk. Penentuan kriteria atau pilihan jawaban didasarkan pada Peraturan Pemerintah No.46 Tahun 2011 tentang Penilaian Prestasi Kerja PNS. Parameter Pengalaman Jabatan diberikan pilihan jawaban: Wakil Kepala Sekolah dipilih untuk guru yang saat mengisi data mendapat tugas tambahan sebagai waka. Ketua Kompetensi dipilih untuk guru yang saat mengisi data mendapat tugas tambahan sebagai kakom. Walikelas dipilih untuk guru yang saat mengisi data mendapat tugas tambahan sebagai walas. Tidak memiliki tugas tambahan dipilih untuk guru yang saat mengisi data tidak mendapat tugas tambahan.

3.1.2 System Development

System Development ditunjukkan pada Gambar 3.2. tentang desain system development berikut ini :



Gambar 3.2. Desain System Development

3.1.2.1 Feature Extraction Development

Pada tahap *feature extraction development* dijelaskan tahapan selanjutnya yaitu menentukan *class* rekomendasi diantaranya *class* Waka, *class* Kakom, *class* Walas dan *class* Guru. Representasi data Parameter Penilaian (PP) dapat dilihat pada Tabel 3.2. tentang parameter penilaian berikut ini:

Tabel 3.2. Parameter penilaian

Kode Parameter Penilaian	Parameter
PP1	Status Kerja
PP2	Beban Kerja
PP3	Masa Kerja
PP4	Kualifikasi Akademik
PP5	Training
PP6	Prestasi
PP7	Ukuran Kinerja
Aktual	Pengalaman Jabatan

Setelah menentukan *class* rekomendasi tahapan berikutnya adalah menentukan tingkatan jawaban dari kriteria pada masing-masing parameter terlihat pada Tabel 3.3. tentang tingkatan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.3. Tingkatan kriteria

Parameter	Kriteria	Tingkatan
PP1	Memiliki	Guru Tetap
	Tidak Memiliki	Guru Tidak Tetap
PP2	Mengajar > 35 Jam/minggu	Tinggi
	Mengajar = 25 – 35 Jam/minggu	Sedang
	Mengajar = 12 – 24 Jam/minggu	Cukup
	Mengajar < 12 Jam/minggu	Kurang
PP3	Masa kerja > 30 Tahun	Sangat Lama
	Masa kerja = 21 - 30 Tahun	Lama
	Masa kerja = 11 - 20 Tahun	Cukup Lama
	Masa kerja < 11 Tahun	Baru
PP4	S 3	Strata 3
	S 2	Stata 2
	S 1	Strata
PP5	Diklat > 15	Sangat Sering
	Diklat = 10 - 15	Sering
	Diklat < 10	Jarang

	Diklat=0	Tidak Pernah
PP6	Tk. Nasional & Tk. Internasional	Sangat Berprestasi
	Tk. Provinsi	Berprestasi
	Peserta	Cukup Berprestasi
	Tidak pernah mengikuti Lomba	Belum Berprestasi
PP7	Nilai > 91	Sangat Baik
	Nilai = 76 - 90	Baik
	Nilai = 61 - 75	Cukup
	Nilai = 51 - 60	Kurang
	Nilai < 50	Buruk
Aktual	Wakil Kepala Sekolah	Waka
	Ketua Kompetensi	Kakom
	Walikelas	Walas
	Tidak memiliki tugas tambahan	Guru

Tahap berikutnya, membentuk basis kasus yang akan menggunakan 30 basis kasus. Kemudian dilakukan pencocokan dengan menggunakan algoritma *Naive Bayes*. Penjelasan *class* rekomendasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *class* waka (WK) merupakan *class* yang menandakan bahwa guru tersebut memiliki kesempatan menjadi Wakil Kepala Sekolah. *Class* kakom (KK) merupakan *class* yang menandakan bahwa guru tersebut memiliki kesempatan menjadi Ketua Kompetensi Keahlian. *Class* walas (WL) merupakan *class* yang menandakan bahwa guru tersebut memiliki kesempatan menjadi Wali Kelas. Sedangkan *class* guru (GR) merupakan *class* yang menandakan bahwa guru tersebut tidak memiliki kesempatan mendapatkan tugas tambahan. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.4. tentang dataset pegawai berikut ini:

Tabel 3.4. Dataset pegawai

No.	Nama Guru	PP1	PP2	PP3	PP4	PP5	PP6	PP7	Aktual
1	Drs Suprijadi M. Pd	Tidak Memiliki	Tinggi	Sangat Lama	Strata 2	Sering	Belum Berprestasi	Baik	Waka
2	DWI PRASETYO, S.Pd	Memiliki	Sedang	Baru	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas
3	Husnah, M.Pd	Memiliki	Sedang	Lama	Strata 2	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas
4	ANANG	Memiliki	Cukup	Cukup	Strata	Jarang	Berprestasi	Sang	Waka

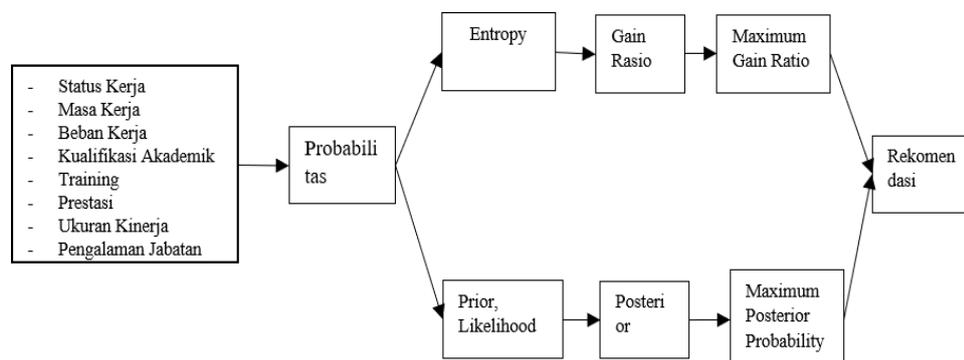
	PRASETYA,S.Pd			Lama	1			at Baik	
5	RYAN ADITYA PUTRA, S.Pd.	Memiliki	Sedang	Baru	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas
6	BAMBANG LUKISMANTO, S.T	Memiliki	Sedang	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Cukup Berprestasi	Baik	Kakom
7	YUDI WINARNO, S.Pd.	Memiliki	Sedang	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas
8	SUSWANTO, S.Pd	Memiliki	Sedang	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Kakom
9	RADEN IRIANDI BUDI SULISTIYA, S.Pd	Memiliki	Cukup	Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Guru
10	HARIS FIRMANADI, S.Pd	Memiliki	Cukup	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Guru
11	RUNA RIMAWATI, S.T.	Memiliki	Tinggi	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas
12	EVA KURNIA RINI, S.Pd	Memiliki	Cukup	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas
13	NANING FUAIDA, S.T	Memiliki	Sedang	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Sang at Baik	Walas
14	SITI CHOLILAH, S.Pd	Memiliki	Cukup	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas
15	UMI SAIDAH,S.Pd	Memiliki	Cukup	Lama	Strata 1	Sering	Belum Berprestasi	Baik	Walas
16	NASIR, ST	Tidak Memiliki	Sedang	Baru	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas
17	M. SYAUQI ROSYIDI, S.H	Tidak Memiliki	Tinggi	Baru	Strata 1	Jarang	Berprestasi	Baik	Guru
18	SITI ROKHMAH,M.Pd.	Memiliki	Cukup	Cukup Lama	Strata 2	Sering	Belum Berprestasi	Sang at Baik	Walas
19	SOEHARSONO, S.Pd	Memiliki	Sedang	Lama	Strata 1	Sering	Belum Berprestasi	Sang at Baik	Walas
20	NUGROHO YUDOKAMISWORO BUDIONO, S.Pd.	Memiliki	Sedang	Baru	Strata 1	Sering	Belum Berprestasi	Baik	Walas
21	YENIS PUSDIKAWATI, S.Pd	Memiliki	Sedang	Baru	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas
22	Epti Pantjasari R, M.Pd	Memiliki	Cukup	Cukup Lama	Strata 2	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas
23	SITI MUJIANTINI, S. Pd	Memiliki	Sedang	Lama	Strata 1	Sering	Belum Berprestasi	Baik	Waka
24	HILYATUN NADZIFAH, M.Pd	Memiliki	Cukup	Cukup Lama	Strata 2	Sering	Belum Berprestasi	Sang at Baik	Walas
25	Lince Sri Rejeki, S. Pd	Memiliki	Cukup	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas
...
...
410	Drs.SUWANDONO	Memiliki	Cukup	Lama	Strata 1	Tidak Pernah	Belum Berprestasi	Sang at Baik	Waka
411	MOH. ALFUSYAHRI, S.Pd	Memiliki	Sedang	Cukup Lama	Strata 1	Tidak Pernah	Belum Berprestasi	Baik	Walas
412	GALIH HERI SASONGKO, ST	Memiliki	Sedang	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Berprestasi	Baik	Kakom

Penentuan rekomendasi pada Tabel 3.4. tentang dataset pegawai dilakukan berdasarkan relevansi antar parameter PP1 sampai PP8 sesuai dengan jenis

tugas tambahannya. Berikut merupakan relevansi atau keterkaitan antar paramater yang dimaksud: Waka direkomendasikan berdasarkan PP1 (memiliki/tidak memiliki), PP2 (tinggi/sedang), PP3 (sangat lama/lama), PP4 (strata 2). Kakom direkomendasikan berdasarkan PP1 (memiliki/tidak memiliki), PP2 (sedang), PP3 (lama/cukup lama), PP4 (strata 2/strata 1). Walas direkomendasikan berdasarkan PP1 (memiliki/tidak memiliki), PP2 (sedang/cukup), PP3 (lama/cukup lama/baru), PP4 strata 2/strata 1). Sedangkan untuk Guru direkomendasikan dari guru-guru yang tidak memenuhi parameter dari kreiteria pemberian Tugas Tambahan.

3.2 Konseptual Model

Pada konseptual model dijelaskan secara terperinci bagaimana proses pengolahan dataset pegawai sampai dihasilkannya sebuah rekomendasi seperti terlihat pada Gambar 3.3. tentang konseptual model.



Gambar 3.3. Konseptual model.

Berdasarkan pada Gambar 3.3. tentang konseptual model dapat dijelaskan bahwa atribut atau parameter yang digunakan nantinya akan dilakukan proses pemberian kriteria agar mempermudah dalam pengumpulan dataset.

Selanjutnya dilakukan penghitungan probabilitas pada masing-masing atribut atau parameter yang digunakan. Setelah diketahui hasil probabilitas masing-masing parameter, selanjutnya adalah menerapkan algoritma C4.5 dengan melakukan penghitungan nilai entropy pada masing-masing atribut atau parameter. Entropy yang dihasilkan akan diproses kembali sehingga menghasilkan nilai Gain. Nilai Gain dibagi dengan info gain akan menghasilkan gain rasio. Gain rasio tertinggi akan menjadi root utama dan root berikutnya. Berikutnya adalah membuat pohon keputusan berdasarkan semua root yang terbentuk. Pohon keputusan yang terbentuk akan dijadikan role atau model dalam memprediksi class seperti waka, kakom, walas dan guru.

Pada langkah berikutnya adalah menerapkan algoritma naive bayes dengan cara menghitung probabilitas masing – masing parameter atau atribut. Selanjutnya menghitung nilai prior dan likelihood sehingga akan menghasilkan nilai posterior. Nilai posterior tertinggi akan dipilih untuk selanjutnya akan diproses sehingga akan menghasilkan nilai prediksi class waka, kakom, walas dan guru.

BAB IV

METODE NAIVE BAYES

4.1 Desain

Peneliti menggunakan metode *Naive Bayes* seperti pada Gambar 3.2. Desain *System Development* digambarkan langkah selanjutnya dalam penelitian ini adalah Pengujian data menggunakan *Naive Bayes* yaitu algoritma *Machine Learning* dengan menggunakan konsep probabilitas $p(h|x)$, yaitu probabilitas kelas h jika diketahui suatu b , berdasarkan algoritma *Naive Bayes*. Proses klasifikasi dapat terlihat jelas pada Gambar 4.1. tentang flowchart naive bayes berikut ini:



Gambar 4.1. Flowchart naive bayes

Gambar 4.1. tentang flowchart naive bayes menjelaskan proses yang dilakukan untuk menentukan nilai suatu kelas $h \in H$ dari suatu dokumen $x \in X$ dengan $H = \{h_1, h_2, h_3, \dots, h_p\}$ dan $X = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_q\}$. Sedangkan penentuan kelas dalam klasifikasi dokumen dilakukan dengan cara memilih nilai maksimum dari $p(h|x)$ berdasarkan distribusi probabilitas.

$$P = \{p(h|x) \mid h \in H \text{ dan } x \in X\}. \quad (4.1)$$

Sehingga dokumen x ke I dapat dipresentasikan sebagai vector dan nilai-nilai fitur yang ada pada dokumen tersebut yaitu $x = \{f_{i1}, f_{i2}, f_{i3}, \dots, f_{in}\}$, nilai-nilai dari elemen setiap vector adalah nilai untuk fitur f_j pada himpunan fitur $F = \{f_1, f_2, f_3, \dots, f_n\}$ dengan f_{ij} adalah nilai dari fitur ke j pada dokumen x ke i . Berdasarkan algoritma Naive Bayes adalah persamaan perhitungan nilai dari probabilitas $p(h|x)$ sebagai berikut persamaannya:

$$Posterior = \frac{likelihood \cdot Prior}{Evidance} \quad (4.2)$$

$$P(c|x) = \frac{P(x|c) P(c)}{P(x)} \quad (4.3)$$

Keterangan:

$P(c|x)$ = Probabilitas hipotesis berdasarkan kondisi posteriori probabilitas

$P(c)$ = Probabilitas hipotesis prior probabilitas

$P(x)$ = Probabilitas x

$P(x|c)$ = Probabilitas berdasarkan kondisi c .

Langkah selanjutnya adalah melakukan indexing data terhadap tambahan data baru. Proses tersebut diawali dengan tahapan *retrieval* dan *similarity* data dengan mengacu pada Tabel 3.4. tentang basis kasus diujikan dengan data baru sebagai berikut: PP1=Memiliki, PP2=Sedang, PP3=Cukup Lama,

PP4=Strata 1, PP5=Sering, PP6=Belum Berprestasi, PP7=Baik. Menghitung probabilitas class rekomendasi: *class* waka adalah $P(wk)$, *class* kakom adalah $P(kk)$, *class* walas adalah $P(wl)$ dan *class* guru adalah $P(gr)$ dengan persamaan berikut:

$$P(wk) = \frac{|wk|}{|s|} = \frac{3}{30} = 0,1$$

$$P(kk) = \frac{|kk|}{|s|} = \frac{8}{30} = 0,2667$$

$$P(wl) = \frac{|wl|}{|s|} = \frac{16}{30} = 0,5333$$

$$P(gr) = \frac{|gr|}{|s|} = \frac{2}{30} = 0,0667$$

Menghitung nilai probabilitas masing-masing parameter. probabilitas parameter PP1, berdasarkan data yang terkumpul, hasil perhitungan probabilitasnya dapat dilihat pada Tabel 4.1. tentang hasil probabilitas PP1. Hasil penghitungan probabilitas pada parameter PP1.

Tabel 4.1. Hasil probabilitas PP1

PP1	Rekomendasi				Probabilitas			
	WK	KK	WL	GR	WK	KK	WL	GR
Memiliki	2	8	16	1	2/3	8/8	16/17	1/2
Tidak Memiliki	1	0	1	1	1/3	0/8	1/17	1/2
Jumlah	3	8	17	2	1	1	1	1

Probabilitas parameter PP2, berdasarkan data yang terkumpul, hasil perhitungan probabilitasnya dapat dilihat pada Tabel 4.2. tentang hasil probabilitas PP2. Hasil penghitungan probabilitas pada parameter PP2.

Tabel 4.2. Hasil probabilitas PP2

PP2	Rekomendasi				Probabilitas			
	WK	KK	WL	GR	WK	KK	WL	GR
Tinggi	1	0	0	2	1/3	0/8	0/17	2/2
Sedang	2	8	5	0	2/3	8/8	5/17	0/2

Cukup	0	0	12	0	0/3	0/8	12/17	0/2
Kurang	0	0	0	0	0/3	0/8	0/17	0/2
Jumlah	3	8	17	2	1	1	1	1

Probabilitas parameter PP3, berdasarkan data yang terkumpul, hasil perhitungan probabilitasnya dapat dilihat pada Tabel 4.3. tentang hasil probabilitas PP3. Hasil penghitungan probabilitas pada parameter PP3.

Tabel 4.3. Hasil probabilitas PP3

PP3	Rekomendasi				Probabilitas			
	WK	KK	WL	GR	WK	KK	WL	GR
Sangat Lama	1	0	0	0	1/3	0/8	0/17	0/2
Lama	2	2	3	0	2/3	2/8	3/17	0/2
Cukup Lama	0	6	9	1	0/3	6/8	9/17	1/2
Baru	0	0	5	1	0/3	0/8	5/17	½
Jumlah	3	8	17	2	1	1	1	1

Probabilitas parameter PP4, berdasarkan data yang terkumpul, hasil perhitungan probabilitasnya dapat dilihat pada Tabel 4.4. tentang hasil probabilitas PP4. Hasil penghitungan probabilitas pada parameter PP4.

Tabel 4.4. Hasil probabilitas PP4

PP4	Rekomendasi				Probabilitas			
	WK	KK	WL	GR	WK	KK	WL	GR
Strata 3	0	0	0	0	0	0	0	0
Stata 2	3	0	3	0	3/3	0/8	3/17	0/2
Strata 1	0	8	14	2	0/3	8/8	14/17	2/2
Jumlah	3	8	17	2	1	1	1	1

Probabilitas parameter PP5, berdasarkan data yang terkumpul, hasil perhitungan probabilitasnya dapat dilihat pada Tabel 4.5. tentang hasil probabilitas PP5. Hasil penghitungan probabilitas pada parameter PP5.

Tabel 4.5. Hasil probabilitas PP5

PP5	Rekomendasi				Probabilitas			
	WK	KK	WL	GR	WK	KK	WL	GR
Sangat Sering	0	0	0	0	0/3	0/8	0/17	0/2

Sering	2	3	4	0	2/3	3/8	4/17	0/2
Jarang	1	5	13	2	1/3	5/8	13/17	2/2
Tidak Pernah	0	0	0	0	0/3	0/8	0/17	0/2
Jumlah	3	8	17	2	1	1	1	1

Probabilitas parameter PP6, berdasarkan data yang terkumpul, hasil perhitungan probabilitasnya dapat dilihat pada Tabel 4.6. tentang hasil probabilitas PP6. Hasil penghitungan probabilitas pada parameter PP6.

Tabel 4.6. Hasil probabilitas PP6

PP6	Rekomendasi				Probabilitas			
	WK	KK	WL	GR	WK	KK	WL	GR
Sangat Berprestasi	0	0	0	0	0/3	0/8	0/17	0/2
Berprestasi	0	1	2	1	0/3	1/8	2/17	1/2
Cukup Berprestasi	0	1	1	0	0/3	1/8	1/17	0/2
Belum Berprestasi	3	6	14	1	3/3	6/8	14/17	1/2
Jumlah	3	8	17	2	1	1	1	1

Probabilitas parameter PP7, berdasarkan data yang terkumpul, hasil perhitungan probabilitasnya dapat dilihat pada Tabel 4.7. tentang hasil probabilitas PP7. Hasil penghitungan probabilitas pada parameter PP7.

Tabel 4.7. Hasil probabilitas PP7

PP7	Rekomendasi				Probabilitas			
	WK	KK	WL	GR	WK	KK	WL	GR
Sangat Baik	1	3	3	0	1/3	3/8	3/17	0/2
Baik	2	5	14	2	2/3	5/8	14/17	2/2
Cukup	0	0	0	0	0/3	0/8	0/17	0/2
Kurang	0	0	0	0	0/3	0/8	0/17	0/2
Sangat Kurang	0	0	0	0	0/3	0/8	0/17	0/2
Jumlah	3	8	17	2	1	1	1	1

Setelah melakukan penghitungan probabilitas setiap parameter, langkah berikutnya adalah menghitung nilai kemungkinan class waka, class kakom, class walas dan class guru dengan cara sebagai berikut: data yang digunakan adalah data baru yang diinputkan. Kemungkinan class waka = $\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{0}{3} \times$

$$\frac{0}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{3}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{3}{30} = \frac{0}{65610} = 0$$

$$\text{Kemungkinan class kakom} = \frac{8}{8} \times \frac{8}{8} \times \frac{6}{8} \times \frac{8}{8} \times \frac{3}{8} \times \frac{6}{8} \times \frac{5}{8} \times \frac{8}{30} = \frac{0}{62194560} = 0$$

$$\text{Kemungkinan class walas} = \frac{16}{17} \times \frac{5}{17} \times \frac{9}{17} \times \frac{14}{17} \times \frac{4}{17} \times \frac{14}{17} \times \frac{14}{17} \times \frac{17}{30} =$$

$$\frac{134346240}{12310160190} = 0.0109134436860647$$

$$\text{Kemungkinan class guru} = \frac{1}{2} \times \frac{0}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{2}{2} \times \frac{0}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{2}{2} \times \frac{2}{30} = \frac{0}{3840} = 0$$

Berdasarkan perhitungan kemungkinan *class* waka, kakom, walas dan guru tersebut dapat dihasilkan rekomendasi pada data baru yang diinputkan adalah *class walas* yang memiliki nilai paling tinggi.

4.2 Uji Coba

Pada tahapan selanjutnya adalah melakukan uji coba penerapan algoritma naive bayes dengan menerapkan 2 strategi eksperimen. Pertama, melibatkan semua atribut inputan yaitu PP1, PP2, PP3, PP4, PP5, PP6 dan PP7. Kedua, mengurangi salah satu atribut yaitu PP2, PP3, PP4, PP5, PP6 dan PP7. Dari penerapan kedua strategi tersebut akan dihasilkan nilai performa algoritma naive bayes (accuracy, precision, recall dan f1-score) dari masing-masing strategi eksperimen. Berikut langkah-langkah penerapan strategi yang digunakan :

4.2.1 Strategi Eksperimen Pertama

Pada tahapan ini dilakukan penerapan algoritma *Naive Bayes* dengan menentukan class rekomendasi terhadap class waka (WK), class kakom (KK), class walas (WL) dan class Guru (GR) terhadap semua atribut / parameter inputan penelitian. Setelah class rekomendasi ditentukan, tahapan berikutnya adalah menerapkan algoritma *Naive Bayes* pada data Tabel 3.4 Dataset Pegawai dengan jumlah dataset training 326 baris, berikut langkah-langkahnya:

Langkah pertama yaitu menentukan baris ke-327 sebagai kasus untuk mencari class rekomendasi yang sesuai berdasarkan dataset yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan detail PP1=Memiliki, PP2=Tinggi, PP3=Baru, PP4=Strata 1, PP5=Jarang, PP6=Belum Berprestasi, PP7=Baik dan Aktual=Kakom. Dengan menghitung probabilitas masing-masing class rekomendasi seperti berikut:

- Menghitung jumlah dataset keseluruhan dan masing-masing class rekomendasi seperti terlihat pada Tabel 4.8. tentang jumlah dataset:

Tabel 4.8. Jumlah dataset

Jumlah Data	Jumlah Class WK	Jumlah Class KK	Jumlah Class WL	Jumlah Class GR
326	42	40	199	45

- Menghitung probabilitas masing-masing class rekomendasi seperti terlihat pada Tabel 4.9. tentang probabilitas class rekomendasi

Tabel 4.9. Probabilitas class rekomendasi

Probabilitas Class	WK	KK	WL	GR
	$42/326 = 0.129$	$40/326 = 0.123$	$199/326 = 0.610$	$45/326 = 0.138$

- Menghitung nilai probabilitas pada atribut PP1 terhadap class rekomendasi seperti terlihat pada Tabel 4.10. tentang probabilitas PP1

Tabel 4.10. Probabilitas PP1

PP1	Rekomendasi				Probabilitas			
	WK	KK	WL	GR	WK	KK	WL	GR
Memiliki	27	23	100	16	$27/42 = 0.643$	$23/40 = 0.575$	$100/199 = 0.503$	$16/45 = 0.356$

- Menghitung nilai probabilitas pada atribut PP2 terhadap class rekomendasi seperti terlihat pada Tabel 4.11. tentang probabilitas PP2

Tabel 4.11. Probabilitas PP2

PP2	Rekomendasi				Probabilitas			
	WK	KK	WL	GR	WK	KK	WL	GR
Tinggi	5	8	35	7	$5/42 = 0.119$	$8/40 = 0.125$	$35/199 = 0.176$	$7/45 = 0.156$

- Menghitung nilai probabilitas pada atribut PP3 terhadap class rekomendasi seperti terlihat pada Tabel 4.12. tentang probabilitas PP3

Tabel 4.12. Probabilitas PP3

PP3	Rekomendasi				Probabilitas			
	WK	KK	WL	GR	WK	KK	WL	GR
Baru	3	7	64	18	$3/42 = 0.071$	$7/40 = 0.175$	$64/199 = 0.322$	$18/45 = 0.400$

- Menghitung nilai probabilitas pada atribut PP4 terhadap class rekomendasi seperti terlihat pada Tabel 4.13. tentang probabilitas PP4

Tabel 4.13. Probabilitas PP4

PP4	Rekomendasi				Probabilitas			
	WK	KK	WL	GR	WK	KK	WL	GR
Strata 1	33	38	176	43	$33/42 = 0.786$	$38/40 = 0.950$	$176/199 = 0.884$	$43/45 = 0.956$

- Menghitung nilai probabilitas pada atribut PP5 terhadap class rekomendasi seperti terlihat pada Tabel 4.14. tentang probabilitas PP5

Tabel 4.14. Probabilitas PP5

PP5	Rekomendasi				Probabilitas			
	WK	KK	WL	GR	WK	KK	WL	GR
Jarang	30	33	128	29	$30/42 = 0.714$	$33/40 = 0.825$	$128/199 = 0.643$	$29/45 = 0.644$

- Menghitung nilai probabilitas pada atribut PP6 terhadap class rekomendasi seperti terlihat pada Tabel 4.15. tentang probabilitas PP6

Tabel 4.15. Probabilitas PP6

PP6	Rekomendasi				Probabilitas			
	WK	KK	WL	GR	WK	KK	WL	GR
Belum Berprestasi	34	33	174	39	$34/42 = 0.810$	$33/40 = 0.825$	$174/199 = 0.874$	$39/45 = 0.867$

- Menghitung nilai probabilitas pada atribut PP7 terhadap class rekomendasi seperti terlihat pada Tabel 4.16. tentang probabilitas PP7

Tabel 4.16. Probabilitas PP7

PP7	Rekomendasi				Probabilitas			
	WK	KK	WL	GR	WK	KK	WL	GR
Baik	40	39	192	44	$40/42 = 0.952$	$39/40 = 0.975$	$192/199 = 0.965$	$44/45 = 0.978$

- Menghitung kemungkinan class yang direkomendasikan dari hasil probabilitas masing-masing atribut sehingga didapatkan nilai tertinggi dari probabilitas class (WK, KK, WL, GR) seperti terlihat pada Tabel 4.17. tentang kemungkinan class

Tabel 4.17. Kemungkinan class

Class Rekomendasi	Probabilitas P(Ci)	Perhitungan P(X Ci)	Hasil P(X Ci)*P(CI)
Waka (WK)	0.129	0.643*0.119*0.071*0.786* 0.714*0.810*0.952 = 0.002	0.129*0.002 = 0.000
Kakom (KK)	0.123	0.575*0.125*0.175*0.950* 0.825*0.825*0.975 = 0.008	0.123*0.008 = 0.001
Walas (WL)	0.610	0.503*0.176*0.322*0.884* 0.643*0.874*0.965 = 0.014	0.610*0.014 = 0.008
Guru (GR)	0.138	0.356*0.156*0.400*0.956* 0.644*0.867*0.978 = 0.012	0.138*0.012 = 0.002

Berdasarkan Tabel 4.17. tentang kemungkinan class dihasilkan nilai tertinggi pada class walas (WL) sebesar 0.008 dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data ke 327 pada dataset tersebut direkomendasikan sebagai Walas (WL).

Pengujian terhadap metode klasifikasi naive bayes dilakukan dengan teknik *split validation* dengan *confusion matrix*, dimana dataset yang digunakan dibagi kedalam dua bagian yakni 79% (327 baris) dari dataset akan dijadikan sebagai *data training* dan 21% (85) dari dataset dijadikan sebagai *data testing*.

Hasil dari proses klasifikasi menggunakan metode *Naive Bayes* terhadap data testing yang berjumlah 85 baris data dihasilkan proses klasifikasinya terlihat pada Tabel 4.18. tentang hasil uji coba.

Tabel 4.18. Hasil uji coba

No.	Nama Guru	PP1	PP2	PP3	PP4	PP5	PP6	PP7	AKTUAL	PREDIKSI
1	ABDUL JALAL, S.Pd	Memiliki	Sedang	Sangat Lama	Strata 1	Sering	Belum Berprestasi	Baik	Waka	Waka
2	SITI NUR AINI	Memiliki	Cukup	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Waka	Walas
3	SRI WAHYUNI, S.Pd	Memiliki	Cukup	Lama	Strata 1	Jarang	Cukup Berprestasi	Baik	Waka	Waka
4	BAMBANG SUROSO, S.Pd	Memiliki	Tinggi	Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
5	AGUS SUTANTO, S.Pd	Memiliki	Cukup	Sangat Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Waka
6	ANISAH MUSLIYANI, S.Tp	Memiliki	Sedang	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
7	RIEZKA YUNITA JAMROH, M.Pd.	Memiliki	Sedang	Cukup Lama	Strata 2	Sering	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
8	YAYUK PURWATI, S.Pd	Memiliki	Sedang	Cukup Lama	Strata 1	Sering	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
9	MUTHMAI NAHS, Ag	Memiliki	Tinggi	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
10	BINURI NAFIIN, S.Pd., M.Pd.	Memiliki	Sedang	Lama	Strata 2	Sering	Belum Berprestasi	Baik	Kakom	Waka
11	DEDY FIRMANSYAH, S.T.	Memiliki	Tinggi	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
12	NUR AISAH DEWIS, Pd	Memiliki	Tinggi	Cukup Lama	Strata 1	Sering	Belum Berprestasi	Baik	Guru	Walas
13	ERVIRA SYAIDIYAH, S. Pd	Tidak Memiliki	Tinggi	Cukup Lama	Strata 1	Sangat Sering	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
14	Sugiyanto, S.T.	Tidak Memiliki	Tinggi	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Guru	Walas
15	SUKOYO, S.Pd	Memiliki	Tinggi	Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
16	Pristyanie Ayudia Chrislindani, S.psi, Psikolog	Memiliki	Tinggi	Cukup Lama	Strata 1	Sering	Belum Berprestasi	Baik	Guru	Walas
17	Mustofa, S.Pd.	Memiliki	Tinggi	Sangat Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
18	MUHAMAD ADAM, S.Pd	Memiliki	Sedang	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
19	ARIEF DWI CAHYONO	Memiliki	Tinggi	Cukup Lama	Strata 1	Sering	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
20	Erwan widiyanto	Memiliki	Sedang	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Kakom	Walas
21	AHMAD HASAN WALINONO	Tidak Memiliki	Sedang	Baru	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
22	AMALIYA SARI DEWai, SE	Memiliki	Tinggi	Cukup Lama	Strata 1	Sering	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
23	MARIYA ULFA, S.Pd	Tidak Memiliki	Tinggi	Cukup Lama	Strata 1	Sering	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
24	ARIYANTO SETIYO AJI, S.Pt	Tidak Memiliki	Sedang	Baru	Strata 1	Tidak Pernah	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
25	ANIS KHOIROYA H, S.Pd	Memiliki	Tinggi	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Sangat Baik	Walas	Walas
26	LAILATUS SADIYAH, S.Pd	Memiliki	Sedang	Baru	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
27	SILMI WATSIQOH, S.Pd	Tidak Memiliki	Tinggi	Baru	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
28	Dwi Hidayanti,	Memiliki	Sedang	Baru	Strata 2	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas

	M.Pd.									
29	MOCHAMA D NUR YAHYA, S.Pd	Memiliki	Tinggi	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Kakom	Walas
30	SARWONO, S.Pd	Memiliki	Cukup	Cukup Lama	Strata 1	Sering	Belum Berprestasi	Baik	Waka	Walas
.....
.....
80	Drs. Wahyudi	Memiliki	Sedang	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
81	DIDIK WAHYUDI, S.Pd	Memiliki	Tinggi	Cukup Lama	Strata 1	Tidak Pernah	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
82	WIDYA WAHYUNI NG TIYAS, S.Pd	Tidak Memiliki	Sedang	Baru	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
83	Drs.SUWAN DONO	Memiliki	Cukup	Lama	Strata 1	Tidak Pernah	Belum Berprestasi	Sanga t Baik	Waka	Walas
84	MOH. ALFUSYAH RI, S.Pd	Memiliki	Sedang	Cukup Lama	Strata 1	Tidak Pernah	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
85	GALIH HERI SASONGKO ,ST	Memiliki	Sedang	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Berprestasi	Baik	Kakom	Walas

Dari hasil proses klasifikasi pada Tabel 4.18. tentang hasil uji coba dilakukan proses selanjutnya yaitu untuk mengetahui performa dari metode klasifikasi naive bayes dengan cara menghitung nilai akurasi. Dengan menggunakan metode *confusion matrix* nilai performa dari metode naive bayes dapat diketahui. Evaluasi Performa Menggunakan *Confusion Matrix* yang menyatakan klasifikasi jumlah data uji yang benar dan jumlah data uji yang salah. Contoh *confusion matrix* untuk klasifikasi biner ditunjukkan pada Tabel 4.19. tentang *confusion matrix*.

Tabel 4.19. Confusion matrix

		Kelas Prediksi	
		Positif	Negatif
Kelas Sebenarnya	Positif	TP	FP
	Negatif	FN	TN

Keterangan:

TP (True Positive) = jika keputusan yang dihasilkan oleh sistem dan GT menyatakan hal yang sama.

TN (True Negative) = jika keputusan yang tidak dihasilkan oleh sistem dan GT menyatakan hal yang sama.

FP (False Positive) = jika keputusan yang tidak dihasilkan oleh sistem dan GT menyatakan hal berbeda.

FN (False Negative) = jika keputusan yang tidak dihasilkan oleh sistem adalah dan GT menyatakan hal berbeda.

Rumus confusion matrix untuk menghitung accuracy, precision, recall dan f1-score seperti berikut.

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{Total} \quad (4.4)$$

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \quad (4.5)$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \quad (4.6)$$

$$F1 - score = \frac{2TP}{2TP+FN+FP} \quad (4.7)$$

Mengacu pada Tabel 4.19 tentang confusion matrix didapatkan nilai prediksi setiap data testing sejumlah 85 baris seperti terlihat pada Tabel 4.20. tentang pengujian confusion matrix berikut:

Tabel 4.20. Pengujian confusion matrix

No.	Aktual	Prediksi	TP	TN	FP	FN
1	Waka	Waka	1	3	0	0
2	Waka	Walas	0	2	1	1
3	Waka	Waka	1	3	0	0

4	Walas	Walas	1	3	0	0
5	Walas	Waka	0	2	1	1
6	Walas	Walas	1	3	0	0
7	Walas	Walas	1	3	0	0
8	Walas	Walas	1	3	0	0
9	Walas	Walas	1	3	0	0
10	Kakom	Waka	0	2	1	1
11	Walas	Walas	1	3	0	0
12	Guru	Walas	0	2	1	1
13	Walas	Walas	1	3	0	0
14	Guru	Walas	0	2	1	1
15	Walas	Walas	1	3	0	0
16	Guru	Walas	0	2	1	1
17	Walas	Walas	1	3	0	0
18	Walas	Walas	1	3	0	0
19	Walas	Walas	1	3	0	0
20	Kakom	Walas	0	2	1	1
21	Walas	Walas	1	3	0	0
22	Walas	Walas	1	3	0	0
23	Walas	Walas	1	3	0	0
24	Walas	Walas	1	3	0	0
25	Walas	Walas	1	3	0	0
26	Walas	Walas	1	3	0	0
27	Walas	Walas	1	3	0	0
28	Walas	Walas	1	3	0	0
29	Kakom	Walas	0	2	1	1
30	Waka	Walas	0	2	1	1
.....
.....
.....
81	Walas	Walas	1	3	0	0
82	Walas	Walas	1	3	0	0
83	Waka	Walas	0	2	1	1
84	Walas	Walas	1	3	0	0
85	Kakom	Walas	0	2	1	1
Total			56	226	29	29

Berdasarkan Tabel 4.20. tentang pengujian confusion matrix dapat dilakukan perhitungan nilai akurasi dengan menggunakan persamaan 4.4, nilai presisi dengan menggunakan persamaan 4.5, nilai recall menggunakan persamaan 4.6 dan nilai f1-score menggunakan persamaan 4.7 sebagai berikut:

$$\text{Accuracy} = \frac{(56+226)}{340} \times 100\% = 0,829 = 82,9\%$$

$$\text{Precision} = \frac{(56)}{(56+29)} \times 100\% = 0,659 = 65,9\%$$

$$\text{Recall} = \frac{(56)}{(56+29)} \times 100\% = 0,659 = 65,9\%$$

$$\text{F1 - score} = \frac{2 * 56}{2 * 56 + 29 + 29} = 0,659 = 65,9 \%$$

Pada hasil perhitungan persamaan diatas dijelaskan bahwa hasil performa accuracy sebesar 82,9% didapatkan dari penjumlahan nilai ((TP + TN) / total) x 100%. Performa precision sebesar 65,9% didapatkan dari (TP / (TP + FP)) x 100%. Performa recall sebesar 65,9% didapatkan dari (TP / (TP + FN)) x 100%. Performa F1-score sebesar 65,9% didapatkan dari ((2 x TP) / ((2 x TP) + FP + FN)).

4.2.2 Strategi Eksperimen Kedua

Pada strategi eksperimen kedua peneliti melakukan perubahan pada atribut yang digunakan dan menerapkan proses seperti pada strategi pertama. Langkah pertama, yaitu menghilangkan satu parameter PP1, kedua menghilangkan parameter PP2, ketiga menghilangkan parameter PP3, keempat menghilangkan parameter PP4, kelima menghilangkan parameter PP5, keenam menghilangkan parameter PP6 dan ketujuh menghilangkan parameter PP7. Dari langkah satu sampai ketujuh dilakukan perhitungan performa algoritma naive bayes dengan menggunakan data testing sebanyak 85 baris sehingga menghasilkan nilai accuracy, precision, recall dan f1-score seperti pada Tabel 4.21. tentang hasil eksperimen kedua

Tabel 4.21. Hasil eksperimen kedua

No	Atribut / Parameter	Performa Naive Bayes			
		Accuracy	Precision	Recall	F1-score
1	PP2, PP3, PP4, PP5, PP6, PP7	82,9%	65,9%	65,9%	65,9%
2	PP1, PP3, PP4, PP5, PP6, PP7	81,8%	63,5%	63,5%	63,5%
3	PP1, PP2, PP4, PP5, PP6, PP7	82,9%	65,9%	65,9%	65,9%
4	PP1, PP2, PP3, PP5, PP6, PP7	81,8%	63,5%	63,5%	63,5%
5	PP1, PP2, PP3, PP4, PP6, PP7	83,5%	67,1%	67,1%	67,1%
6	PP1, PP2, PP3, PP4, PP5, PP7	82,4%	64,7%	64,7%	64,7%
7	PP1, PP2, PP3, PP4, PP5, PP6	82,9%	65,9%	65,9%	65,9%

Berdasarkan Tabel 4.21. tentang hasil eksperimen kedua dapat disimpulkan bahwa nilai akurasi tertinggi dihasilkan pada langkah kelima dari atribut-atribut PP1, PP2, PP3, PP4, PP6, PP7 yang memiliki nilai accuracy sebesar 83,5%, precision sebesar 67,1%, recall sebesar 67,1% dan f1-score sebesar 67,1%. Pada hasil perhitungan performa algoritma naive bayes diatas dijelaskan bahwa hasil terbaik dari sekenario kedua adalah performa accuracy sebesar 83,5% didapatkan dari penjumlahan nilai $((TP + TN) / total) \times 100\%$. Performa precision sebesar 67,1% didapatkan dari $(TP / (TP + FP)) \times 100\%$. Performa recall sebesar 67,1% didapatkan dari $(TP / (TP + FN)) \times 100\%$. Performa F1-score sebesar 67,1% didapatkan dari $((2 \times TP) / ((2 \times TP) + FP + FN))$.

4.3 Kesimpulan

Hasil analisa menggunakan algoritma naive bayes dengan 2 strategi eksperimen dapat dihasilkan nilai accuracy, precision, recall dan f1-score seperti terlihat pada Tabel 4.22. tentang hasil eksperimen 1 dan 2

Tabel 4.22. Hasil eksperimen 1 dan 2

No	Strategi / Eksperimen	Performa Naive Bayes			
		Accuracy	Precision	Recall	F1-score
1	Strategi Pertama	82,9%	65,9%	65,9%	65,9%
2	Strategi Kedua	83,5%	67,1%	67,1%	67,1%

Berdasarkan Tabel 4.17. tentang hasil eksperimen 1 dan 2 dapat ditentukan bahwa strategi kedua dengan nilai accuracy sebesar 83,5%, precision sebesar 67,1%, recall sebesar 67,1% dan f1-score sebesar 67,1% sebagai model penerapan algoritma naive bayes yaitu melibatkan atribut-atribut PP1, PP2, PP3, PP4, PP6, PP7. Nilai performa accuracy yang tinggi dijadikan acuan pertama dalam menentukan strategi terbaik dalam penerapan algoritma naive bayes. Dimana nilai accuracy tersebut didukung oleh nilai dari TN sebesar 226 pada penghitungan confusion matrix. Sedang nilai TN didapatkan dari nilai GT yang sesuai dengan nilai prediksi sistem.

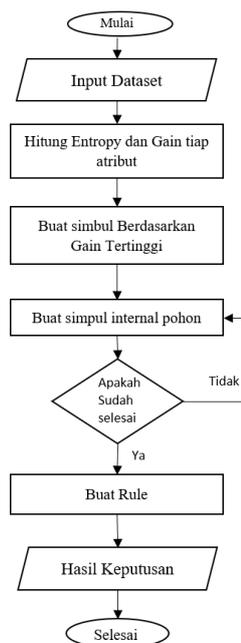
BAB V

METODE DECISION TREE

5.1 Desain

Metode *Decision Tree* merupakan salah satu metode klasifikasi yang menerapkan pengklasifikasian data dengan menghasilkan sebuah pohon keputusan. Pembuatan pohon keputusan dibuat berdasarkan dari atribut yang digunakan dan memiliki nilai bobot yang tinggi. Dengan menghitung nilai entropy dan gain tertinggi sebagai acuan untuk menentukan node utama.

Pada penelitian ini, metode *Decision Tree* atau C4.5 yang digunakan didesain seperti pada Gambar 3.2. Desain System Development dan diperjelas pada Gambar 5.1. tentang flowchart algoritma C4.5 berikut ini:



Gambar 5.1. Flowchart algoritma C4.5

Gambar 5.1. tentang flowchart algoritma C4.5 dijadikan acuan penelitian ini untuk mengolah data kepegawaian Guru SMK Negeri dan Swasta diwilayah Kabupaten dan Kota Pasuruan. Jumlah data yang diolah 30 data guru yang memiliki dan tidak memiliki tugas tambahan sebagai data training yang terdiri dari: Waka 3 orang, Kakom 2 orang, Walas 22 orang, dan guru yang tidak memiliki tugas tambahan 3 orang.

Pada umumnya metode C4.5 untuk membangun pohon keputusan adalah sebagai berikut:

- a. Pilih atribut sebagai akar
- b. Buat cabang untuk tiap-tiap nilai
- c. Bagi kasus dalam cabang
- d. Ulangi proses untuk setiap cabang sampai semua kasus pada cabang memiliki kelas yang sama.

Untuk memilih atribut sebagai akar, didasarkan pada nilai gain tertinggi dari atribut-atribut yang ada.

Nilai Entropy diperoleh dari persamaan berikut :

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^n - p_i * \log_2 P_i \quad (5.1)$$

Keterangan:

S = Himpunan Kasus

n = Jumlah partisi S

Pi = Proporsi dari S_i terhadap S

Nilai Gain diperoleh dari persamaan berikut:

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * Entropy(S_i) \quad (5.2)$$

Keterangan :

S = Himpunan Kasus

A = Atribut

n = Jumlah Partisi Atribut A

$|S_i|$ = Jumlah kasus pada partisi ke-i

$|S|$ = Jumlah kasus dalam S

Menggunakan dataset yang sudah diolah, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian menggunakan *k-fold cross validation*, kemudian dilakukan evaluasi dan validasi dengan hasil *confusion matrix* dan kurva *ROC* dengan *AUC (Area Under Curve)*. Untuk menerapkan pengujian tersebut, peneliti menggunakan software RapidMiner 5. Performance keakurasian *AUC* dapat diklasifikasikan menjadi 5 kelompok yaitu:

- a. 0.50 - 0.60 = Klasifikasi Salah
- b. 0.60 – 0.70 = Klasifikasi Buruk
- c. 0.70 – 0.80 = Klasifikasi Cukup
- d. 0.80 – 0.90 = Klasifikasi Baik
- e. 0.90 – 1.00 = Klasifikasi Sangat Baik

Hasil penerapan metode C4.5 menggunakan software RapidMiner yaitu Dataset diimport kedalam aplikasi *RapidMiner* menggunakan komponen *read excel* setelah itu menentukan tipe data dan label pada parameter yang dianggap penentu dari data menggunakan komponen *set role* dan memilih komponen decision tree untuk menguji data agar dapat menghasilkan keputusan yang berwujud pohon keputusan. Berikut hasil penerapan algoritma C4.5 yang menghasilkan sebuah rule yang akan dimanfaatkan untuk pengambilan

keputusan pada data baru. Adapun rule yang didapat adalah:

- a. Jika PP2 = Cukup, maka direkomendasikan tugas tambahan WL {WK=0, WL=12, KK=0, GR=0}
- b. Jika PP2 = Sedang, PP4 = Strata 1, PP3 = Baru, maka direkomendasikan tugas tambahan WL {WK=0, WL=5, KK=0, GR=0}, jika PP3 = Cukup Lama, maka direkomendasikan tugas tambahan KK {WK=0, WL=0, KK=6, GR=0}, dan jika PP3 = Lama, maka direkomendasikan tugas tambahan KK {WK=0, WL=0, KK=2, GR=0}
- c. Jika PP2 = Sedang, PP4 = Strata 2, maka direkomendasikan tugas tambahan WK {WK=2, WL=0, KK=0, GR=0}
- d. Jika PP2 = Tinggi, PP4 = Strata 1, maka direkomendasikan tugas tambahan GR {WK=0, WL=0, KK=0, GR=2}, dan jika PP4 = Strata 2, maka direkomendasikan tugas tambahan WK {WK=1, WL=0, KK=0, GR=0}

5.2 Uji Coba

Pada tahapan ini diterapkan cara yang sama dengan algoritma naive bayes yaitu melakukan uji coba penerapan algoritma *Decision Tree* atau C4.5 dengan menerapkan 2 strategi atau eksperimen. Pertama, melibatkan semua atribut inputan yaitu PP1, PP2, PP3, PP4, PP5, PP6 dan PP7. Kedua, mengurangi salah satu atribut yaitu PP2, PP3, PP4, PP5, PP6 dan PP7. Dari penerapan kedua strategi tersebut akan dihasilkan nilai performa algoritma *Decision Tree* atau C4.5 yaitu *accuracy*, *precision*, *recall* dan *f1-score* dari masing-masing strategi eksperimen. Berikut langkah-langkah penerapan strategi eksperimen

yang dilakukan :

5.2.1 Strategi Eksperimen Pertama

Dalam menerapkan metode C4.5 ini, peneliti menggunakan dataset dari Tabel 4.2. dataset pegawai yaitu sebanyak 412 baris dengan perlakuan sama yaitu membagi dataset menjadi 2 bagian. Sebanyak 327 baris digunakan untuk *data training* dan sebanyak 85 baris sebagai *data testing*. Langkah awal yang dilakukan adalah menentukan Node Utama dengan cara berikut ini:

- Menghitung jumlah *data training* dan *entropy* total berdasarkan *class* rekomendasi, seperti terlihat pada Tabel 5.1. tentang jumlah data berdasarkan class

Tabel 5.1. Jumlah data berdasarkan class

Class	Total Dataset	WK	KK	WL	GR	Entropy Total
Jumlah Data	327	42	41	199	45	1.586

- Menghitung nilai entropy dari masing-masing atribut seperti pada Tabel 5.2. tentang nilai entropy parameter PP1

Tabel 5.2. Nilai entropy parameter PP1

Atribut	Jumlah Data	Kelas				Entropy	Gain	Info Gain	Gain Rasio
		WK	KK	WL	GR				
Memiliki	167	27	24	100	16	1.594	0.018	1.000	0.018
Tidak memiliki	160	15	17	99	29	1.539			

- Menghitung nilai entropy dari masing-masing atribut seperti pada Tabel 5.3. tentang nilai entropy parameter PP2

Tabel 5.3. Nilai entropy parameter PP2

Atribut	Jumlah Data	Kelas				Entropy	Gain	Info Gain	Gain Rasio
		WK	KK	WL	GR				

Tinggi	53	5	6	35	7	1.458	0.034	1.467	0.023
Sedang	170	16	25	110	19	1.487			
Cukup	103	21	10	54	18	1.723			
Kurang	1	0	0	0	1	0.000			

- Menghitung nilai entropy dari masing-masing atribut seperti pada Tabel 5.4. tentang nilai entropy parameter PP3

Tabel 5.4. Nilai entropy parameter PP3

Atribut	Jumlah Data	Kelas				Entropy	Gain	Info Gain	Gain Rasio
		WK	KK	WL	GR				
Sangat Lama	15	5	3	4	3	1.966	0.824	1.598	0.516
Lama	45	16	4	20	5	1.713			
Cukup Lama	174	18	26	111	19	1.511			
Baru	93	3	8	64	18	1.294			

- Menghitung nilai entropy dari masing-masing atribut seperti pada Tabel 5.5. tentang nilai entropy parameter PP4

Tabel 5.5. Nilai entropy parameter PP4

Atribut	Jumlah Data	Kelas				Entropy	Gain	Info Gain	Gain Rasio
		WK	KK	WL	GR				
Strata 2	36	9	2	23	2	1.376	0.018	0.500	0.036
Strata 1	291	33	39	176	43	1.591			

- Menghitung nilai entropy dari masing-masing atribut seperti pada Tabel 5.6. tentang nilai entropy parameter PP5

Tabel 5.6. Nilai entropy parameter PP5

Atribut	Jumlah Data	Kelas				Entropy	Gain	Info Gain	Gain Rasio
		WK	KK	WL	GR				
Sangat Sering	7	2	0	4	1	0.000	0.241	1.325	0.182
Sering	50	10	4	31	5	1.516			
Jarang	221	30	34	128	29	1.647			
Tidak Pernah	49	0	3	36	10	0.000			

- Menghitung nilai entropy dari masing-masing atribut seperti pada Tabel 5.7. tentang nilai entropy parameter PP6

Tabel 5.7. Nilai entropy parameter PP6

Atribut	Jumlah Data	Kelas				Entropy	Gain	Info Gain	Gain Rasio
		WK	KK	WL	GR				
Sangat Berprestasi	6	1	0	5	0	0.000	0.028	0.772	0.036
Berprestasi	12	2	2	5	3	1.888			
Cukup Berprestasi	28	5	5	15	3	1.715			
Belum Berprestasi	281	34	34	174	39	1.561			

- Menghitung nilai entropy dari masing-masing atribut seperti pada Tabel 5.8. tentang nilai entropy parameter PP7

Tabel 5.8. Nilai entropy parameter PP7

Atribut	Jumlah Data	Kelas				Entropy	Gain	Info Gain	Gain Rasio
		WK	KK	WL	GR				
Sangat Baik	11	2	1	7	1	1.491	0.001	0.212	0.006
Baik	316	40	40	192	44	1.588			

Dari hasil perhitungan Gain Rasio diperoleh nilai tertinggi pada atribut PP3 sebesar 0.516 sehingga menjadi *root node*. Root Node digunakan sebagai rule utama dalam pohon keputusan. Berikutnya untuk memperoleh keputusan leaf harus dilakukan perhitungan kembali hingga node akhir menghasilkan gain rasio sebesar 0. Penjelasan tersebut dapat terlihat pada Tabel 5.9. tentang root node berikut:

Tabel 5.9. Root node

Atribut	Kategori	Jumlah (s)	Waka (si)	Kakom (si)	Walas (si)	Guru (si)	Entropy	Gain	Split info	gain rasio
		327	42	41	199	45	1.586			
PP1	Memiliki	167	27	24	100	16	1.594	0.018	1.000	0.018
	Tidak Memiliki	160	15	17	99	29	1.539			
PP2	Tinggi	53	5	6	35	7	1.458	0.034	1.467	0.023

	Sedang	170	16	25	110	19	1.487			
	Cukup	103	21	10	54	18	1.723			
	Kurang	1	0	0	0	1	0.000			
PP3	Sangat Lama	15	5	3	4	3	1.966	0.824	1.598	0.516
	Lama	45	16	4	20	5	1.713			
	Cukup Lama	174	18	26	111	19	1.511			
	Baru	93	3	8	64	18	1.294			
PP4	Strata 2	36	9	2	23	2	1.376	0.018	0.500	0.036
	Strata 1	291	33	39	176	43	1.591			
PP5	Sangat Sering	7	2	0	4	1	0.000	0.241	1.325	0.182
	Sering	50	10	4	31	5	1.516			
	Jarang	221	30	34	128	29	1.647			
	Tidak Pernah	49	0	3	36	10	0.000			
PP6	Sangat Berprestasi	6	1	0	5	0	0.000	0.028	0.772	0.036
	Berprestasi	12	2	2	5	3	1.888			
	Cukup Berprestasi	28	5	5	15	3	1.715			
	Belum Berprestasi	281	34	34	174	39	1.561			
PP7	Sangat Baik	11	2	1	7	1	1.491	0.001	0.212	0.006
	Baik	316	40	40	192	44	1.588			

Berdasarkan Tabel 5.9 tentang root node dapat dipilih nilai gain rasio tertinggi yaitu pada atribut PP3 sebesar 0.516 sebagai node utama, selanjutnya akan dilakukan hal yang sama seperti langkah sebelumnya, tetapi atribut yang sudah terpilih tidak lagi digunakan dalam perhitungan entropy, seperti terlihat pada Tabel 5.10. tentang node kedua

Tabel 5.10. Node kedua

Atribut	Kategori	Jumlah (s)	Waka (si)	Kakom (si)	Walas (si)	Guru (si)	Entropy	Gain	Split info	gain rasio
		15	5	3	4	3	1.966			
PP1	Memiliki	12	3	2	4	3	1.959	0.398	0.722	0.552
	Tidak Memiliki	3	2	1	0	0	0.000			
PP2	Tinggi	2	2	0	0	0	0.000	0.702	1.242	0.565
	Sedang	10	3	1	3	3	1.895			
	Cukup	3	0	2	1	0	0.000			
PP4	Strata 2	4	2	1	1	0	0.000	0.513	0.837	0.613
	Strata 1	11	3	2	3	3	1.981			

PP5	Sangat Sering	1	1	0	0	0	0.000	0.398	1.039	0.383
	Sering	1	1	0	0	0	0.000			
	Jarang	12	3	2	4	3	1.959			
	Tidak Pernah	1	0	1	0	0	0.000			
PP6	Berprestasi	1	1	0	0	0	0.000	0.398	0.906	0.440
	Cukup Berprestasi	2	0	0	1	1	0.000			
	Belum Berprestasi	12	4	3	3	2	1.959			
PP7	Baik	15	5	3	4	3	1.966	1.966	0.000	0.000

Pada Tabel 5.10. tentang node kedua terlihat bahwa atribut yang memiliki nilai Entropy tertinggi adalah PP4 sebesar 0.613, hal sama juga dilakukan untuk mengetahui akar keputusan selanjutnya. Berikut hasil dari penentuan node pada atribut yang digunakan, sehingga dihasilkan aturan atau rule dalam mengambil keputusan dalam merekom tugas tambahan bagi guru SMK seperti terlihat pada Gambar 5.2. tentang rule atau aturan pohon keputusan berikut ini :

PP3 = Baru PP2 = Cukup: Walas {Waka=1, Walas=13, Kakom=0, Guru=8} PP2 = Sedang: Walas {Waka=2, Walas=35, Kakom=5, Guru=7} PP2 = Tinggi PP1 = Memiliki: Guru {Waka=0, Walas=0, Kakom=1, Guru=2} PP1 = Tidak Memiliki: Walas {Waka=0, Walas=16, Kakom=2, Guru=1} PP3 = Cukup Lama PP4 = Strata 1 PP5 = Jarang PP7 = Baik PP2 = Cukup: Walas {Waka=7, Walas=21, Kakom=5, Guru=4} PP2 = Sedang PP1 = Memiliki PP6 = Belum Berprestasi: Walas {Waka=0, Walas=30, Kakom=9, Guru=4} PP6 = Cukup Berprestasi: Kakom {Waka=0, Walas=0, Kakom=2, Guru=0} PP1 = Tidak Memiliki: Walas {Waka=3, Walas=13, Kakom=2, Guru=1} PP2 = Tinggi: Walas {Waka=1, Walas=10, Kakom=2, Guru=3} PP7 = Sangat Baik PP1 = Memiliki: Waka {Waka=1, Walas=1, Kakom=0, Guru=0} PP1 = Tidak Memiliki: Walas {Waka=0, Walas=1, Kakom=1, Guru=0} PP5 = Sangat Sering: Waka {Waka=1, Walas=0, Kakom=0, Guru=1} PP5 = Sering: Walas {Waka=3, Walas=14, Kakom=4, Guru=2} PP5 = Tidak Pernah: Walas {Waka=0, Walas=8, Kakom=1, Guru=4} PP4 = Strata 2: Walas {Waka=2, Walas=13, Kakom=0, Guru=0} PP3 = Lama PP5 = Jarang PP2 = Cukup PP4 = Strata 1 PP1 = Memiliki: Walas {Waka=2, Walas=5, Kakom=0, Guru=2} PP1 = Tidak Memiliki: Waka {Waka=2, Walas=1, Kakom=0, Guru=0} PP4 = Strata 2: Waka {Waka=3, Walas=0, Kakom=0, Guru=1} PP2 = Sedang: Walas {Waka=2, Walas=6, Kakom=3, Guru=1} PP2 = Tinggi: Waka {Waka=1, Walas=0, Kakom=1, Guru=1} PP5 = Sangat Sering: Walas {Waka=0, Walas=3, Kakom=0, Guru=0} PP5 = Sering PP7 = Baik: Waka {Waka=6, Walas=3, Kakom=0, Guru=0} PP7 = Sangat Baik: Walas {Waka=0, Walas=2, Kakom=0, Guru=0} PP3 = Sangat Lama PP2 = Cukup: Kakom {Waka=0, Walas=1, Kakom=2, Guru=0} PP2 = Sedang: Waka {Waka=3, Walas=3, Kakom=1, Guru=3} PP2 = Tinggi: Waka {Waka=2, Walas=0, Kakom=0, Guru=0}

Gambar 5.2. Rule atau Aturan dari pohon keputusan

Berdasarkan rule tersebut dapat dijelaskan bahwa parameter atau atribut PP3 merupakan acuan utama dalam menentukan rekomendasi tugas tambahan bagi guru SMK, langkah berikutnya yaitu menerapkan rule pada data testing sebanyak 85 baris seperti terlihat pada Tabel 5.11 tentang hasil uji coba

Tabel 5.11. Hasil uji coba

No.	Nama Guru	PP1	PP2	PP3	PP4	PP5	PP6	PP7	Aktual	Prediksi
1	ABDUL JALAL,S.Pd	Memiliki	Sedang	Sangat Lama	Strata 1	Sering	Belum Berprestasi	Baik	Waka	Waka
2	SITI NUR AINI	Memiliki	Cukup	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Waka	Walas
3	SRI WAHYUNI,S.Pd	Memiliki	Cukup	Lama	Strata 1	Jarang	Cukup Berprestasi	Baik	Waka	Walas
4	BAMBANG SUROSO, S.Pd	Memiliki	Tinggi	Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Waka
5	AGUS SUTANTO, S.Pd	Memiliki	Cukup	Sangat Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Kakom
6	ANISAH MUSLIYANI, S.Tp	Memiliki	Sedang	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
7	RIEZKA YUNITA JAMROH, M.Pd.	Memiliki	Sedang	Cukup Lama	Strata 2	Sering	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
8	YAYUK PURWATI, S.Pd	Memiliki	Sedang	Cukup Lama	Strata 1	Sering	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
9	MUTHMAINAH,S.Ag	Memiliki	Tinggi	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
10	BINURI NAFIIN, S.Pd., M.Pd.	Memiliki	Sedang	Lama	Strata 2	Sering	Belum Berprestasi	Baik	Kakom	Waka
11	DEDY FIRMANSYAH, S.T.	Memiliki	Tinggi	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
12	NUR AISAH DEWI,S.Pd	Memiliki	Tinggi	Cukup Lama	Strata 1	Sering	Belum Berprestasi	Baik	Guru	Walas
13	ERVIRA SYAIDIYAH, S. Pd	Tidak Memiliki	Tinggi	Cukup Lama	Strata 1	Sangat Sering	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Waka
14	Sugiyanto, S.T.	Tidak Memiliki	Tinggi	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Guru	Walas
15	SUKOYO, S.Pd	Memiliki	Tinggi	Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Waka
16	Pristyanie Ayudia Chrislindani, S.psi, Psikolog	Memiliki	Tinggi	Cukup Lama	Strata 1	Sering	Belum Berprestasi	Baik	Guru	Walas
17	Mustofa, S.Pd.	Memiliki	Tinggi	Sangat Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Waka
18	MUHAMAD ADAM, S.Pd	Memiliki	Sedang	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
19	ARIEF DWI CAHYONO	Memiliki	Tinggi	Cukup Lama	Strata 1	Sering	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
20	Erwan widiyanto	Memiliki	Sedang	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Kakom	Walas
21	AHMAD HASAN WALINONO	Tidak Memiliki	Sedang	Baru	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
22	AMALIYA SARI DEWai, SE	Memiliki	Tinggi	Cukup Lama	Strata 1	Sering	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
23	MARIYA ULFA, S.Pd	Tidak Memiliki	Tinggi	Cukup Lama	Strata 1	Sering	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
24	ARIYANTO SETIYO AJI, S.Pt	Tidak Memiliki	Sedang	Baru	Strata 1	Tidak Pernah	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
25	ANIS KHOIROYAH, S.Pd	Memiliki	Tinggi	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Sangat Baik	Walas	Waka
26	LAILATUS SA'DIYAH, S.Pd	Memiliki	Sedang	Baru	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
27	SILMI WATSIQOH, S.Pd	Tidak Memiliki	Tinggi	Baru	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
28	Dwi Hidayanti, M.Pd.	Memiliki	Sedang	Baru	Strata 2	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
29	MOCHAMAD NUR YAHYA, S.Pd	Memiliki	Tinggi	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Kakom	Walas
30	SARWONO, S.Pd	Memiliki	Cukup	Cukup Lama	Strata 1	Sering	Belum Berprestasi	Baik	Waka	Walas
.....	
.....	
.....	
81	DIDIK WAHYUDI, S.Pd	Memiliki	Tinggi	Cukup Lama	Strata 1	Tidak Pernah	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
82	WIDYA WAHYUNING TIYAS, S.Pd	Tidak Memiliki	Sedang	Baru	Strata 1	Jarang	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
83	Drs.SUWANDONO	Memiliki	Cukup	Lama	Strata 1	Tidak Pernah	Belum Berprestasi	Sangat Baik	Waka	Walas
84	MOH. ALFUSYAHRI, S.Pd	Memiliki	Sedang	Cukup Lama	Strata 1	Tidak Pernah	Belum Berprestasi	Baik	Walas	Walas
85	GALIH HERI SASONGKO, ST	Memiliki	Sedang	Cukup Lama	Strata 1	Jarang	Berprestasi	Baik	Kakom	Kakom

Langkah selanjutnya yaitu menghitung performance algoritma C4.5 accuracy, precision dan recall dengan menggunakan Confusion Matrix seperti terlihat pada Tabel 5.12. tentang hasil pengujian dengan Confusion Matrix

Tabel 5.12. Hasil pengujian confusion matrix

No	Nama	Aktual	Prediksi	TP	TN	FP	FN
1	ABDUL JALAL,S.Pd	Waka	Waka	1	3	0	0
2	SITI NUR AINI	Waka	Walas	0	2	1	1
3	SRI WAHYUNI,S.Pd	Waka	Walas	0	2	1	1
4	BAMBANG SUROSO, S.Pd	Walas	Waka	0	2	1	1
5	AGUS SUTANTO, S.Pd	Walas	Kakom	0	2	1	1
6	ANISAH MUSLIYANI, S.Tp	Walas	Walas	1	3	0	0
7	RIEZKA YUNITA JAMROH, M.Pd.	Walas	Walas	1	3	0	0
8	YAYUK PURWATI, S.Pd	Walas	Walas	1	3	0	0
9	MUTHMAINAH,S.Ag	Walas	Walas	1	3	0	0
10	BINURI NAFIIN, S.Pd., M.Pd.	Kakom	Waka	0	2	1	1
11	DEDY FIRMANSYAH, S.T.	Walas	Walas	1	3	0	0
12	NUR AISAH DEWI,S.Pd	Guru	Walas	0	2	1	1
13	ERVIRA SYAIDIYAH, S. Pd	Walas	Waka	0	2	1	1
14	Sugiyanto, S.T.	Guru	Walas	0	2	1	1
15	SUKOYO, S.Pd	Walas	Waka	0	2	1	1
16	Pristyanie Ayudia Chrislindani, S.psi, Psikolog	Guru	Walas	0	2	1	1
17	Mustofa, S.Pd.	Walas	Waka	0	2	1	1
18	MUHAMAD ADAM, S.Pd	Walas	Walas	1	3	0	0
19	ARIEF DWI CAHYONO	Walas	Walas	1	3	0	0
20	Erwan widiyanto	Kakom	Walas	0	2	1	1
21	AHMAD HASAN WALINONO	Walas	Walas	1	3	0	0
22	AMALIYA SARI DEWai, SE	Walas	Walas	1	3	0	0
23	MARIYA ULFA, S.Pd	Walas	Walas	1	3	0	0
24	ARIYANTO SETIYO AJI, S.Pt	Walas	Walas	1	3	0	0
25	ANIS KHOIROYAH, S.Pd	Walas	Waka	0	2	1	1

26	LAILATUS SA'DIYAH, S.Pd	Walas	Walas	1	3	0	0
27	SILMI WATSIQOH, S.Pd	Walas	Walas	1	3	0	0
28	Dwi Hidayanti, M.Pd.	Walas	Walas	1	3	0	0
29	MOCHAMAD NUR YAHYA, S.Pd	Kakom	Walas	0	2	1	1
30	SARWONO, S.Pd	Waka	Walas	0	2	1	1
...
...
...
81	DIDIK WAHYUDI, S.Pd	Walas	Walas	1	3	0	0
82	WIDYA WAHYUNING TIYAS, S.Pd	Walas	Walas	1	3	0	0
83	Drs.SUWANDONO	Waka	Walas	0	2	1	1
84	MOH. ALFUSYAHRI, S.Pd	Walas	Walas	1	3	0	0
85	GALIH HERI SASONGKO, ST	Kakom	Kakom	1	3	0	0
Total				48	218	37	37

Dari hasil pengujian data testing yang terdapat pada Tabel 5.12 hasil pengujian confusion matrix, dapat dilakukan perhitungan nilai akurasi dengan menggunakan persamaan 4.4, nilai presisi dengan menggunakan persamaan 4.5, nilai recall menggunakan rumus 4.6 dan f1-score menggunakan persamaan 4.7 sebagai berikut:

$$\text{Accuracy} = \frac{(48+218)}{340} = 0,782 = 78,2\%$$

$$\text{Precision} = \frac{(48)}{(48+37)} = 0,565 = 56,5\%$$

$$\text{Recall} = \frac{(48)}{(48+37)} = 0,565 = 56,5\%$$

$$\text{F1 - score} = \frac{(2 * 48)}{((2 * 48) + 37 + 37)} = 0,565 = 56,5\%$$

Pada hasil perhitungan persamaan diatas dijelaskan bahwa hasil performa accuracy sebesar 78,2% didapatkan dari penjumlahan nilai $((TP + TN) / total) \times 100\%$. Performa precision sebesar 56,5% didapatkan dari $(TP / (TP + FP)) \times 100\%$. Performa recall sebesar 56,5% didapatkan dari $(TP / (TP + FN)) \times 100\%$. Performa F1-score sebesar 56,5% didapatkan dari $((2 \times TP) / ((2 \times TP) + FP + FN))$.

5.2.2 Strategi Eksperimen Kedua

Pada strategi eksperimen kedua, peneliti mengurangi atribut yang digunakan yaitu PP1 dan melakukan proses seperti pada strategi pertama, dengan menggunakan data testing sebanyak 85 baris sehingga menghasilkan nilai accuracy, precision, recall dan f1-score seperti pada Tabel 5.13. tentang hasil eksperimen kedua.

Tabel 5.13. Hasil eksperimen kedua

No	Atribut / Parameter	Performa Naive Bayes			
		Accuracy	Precision	Recall	F1-score
1	PP2, PP3, PP4, PP5, PP6, PP7	79,4%	58,8%	58,8%	58,8%

Berdasarkan Tabel 5.13. tentang hasil eksperimen kedua dapat disimpulkan bahwa dari atribut-atribut PP2, PP3, PP4, PP5, PP6, PP7 dihasilkan nilai accuracy sebesar 79,4%, precision sebesar 58,8%, recall sebesar 58,8% dan f1-score sebesar 58,8%. Pada hasil perhitungan performa decision tree diatas dijelaskan bahwa hasil terbaik dari sekenario kedua adalah performa accuracy sebesar 79,4% didapatkan dari penjumlahan nilai $((TP + TN) / total) \times 100\%$.

Performa precision sebesar 58,8% didapatkan dari $(TP / (TP + FP)) \times 100\%$.

Performa recall sebesar 58,8% didapatkan dari $(TP / (TP + FN)) \times 100\%$.

Performa F1-score sebesar 58,8% didapatkan dari $((2 \times TP) / ((2 \times TP) + FP + FN))$.

5.3 Kesimpulan

Hasil analisa menggunakan algoritma decision tree dengan 2 model strategi eksperimen dapat dihasilkan nilai accuracy, precision, recall dan f1-score seperti terlihat pada Tabel 5.14. tentang hasil eksperimen 1 dan 2.

Tabel 5.14. Hasil eksperimen 1 dan 2

No	Strategi / Eksperimen	Performa Decision Tree			
		Accuracy	Precision	Recall	F1-score
1	Strategi Pertama	78,2%	56,3%	56,3%	56,3%
2	Strategi Kedua	79,4%	58,8%	58,8%	58,8%

Berdasarkan Tabel 4.14. tentang eksperimen 1 dan 2 dapat ditentukan bahwa strategi kedua dengan nilai accuracy sebesar 79,4%, precision sebesar 58,8%, recall sebesar 58,8% dan f1-score sebesar 58,8%, sebagai model penerapan algoritma decision tree yaitu melibatkan atribut-atribut PP2, PP3, PP4, PP5, PP6, PP7. Nilai performa accuracy yang tinggi dijadikan acuan pertama dalam menentukan strategi terbaik dalam penerapan algoritma decision tree. Dimana nilai accuracy tersebut didukung oleh nilai dari TN sebesar 218 pada penghitungan confusion matrix. Sedang nilai TN didapatkan dari nilai GT yang sesuai dengan nilai prediksi sistem.

BAB VI

PEMBAHASAN

6.1 Pembahasan Komparasi Performa Algoritma

Pada bab ini dilakukan komparasi atau perbandingan hasil performa dari algoritma naive bayes dengan algoritma decision tree, dimana alat ukur yang digunakan untuk membandingkan adalah nilai accuracy, precision, recall dan f1-score.

Berdasarkan hasil eksperimen 1 dan 2 pada algoritma naive bayes didapatkan hasil pengujian bahwa strategi pertama dengan melibatkan semua parameter meliputi PP1, PP2, PP3, PP4, PP5, PP6, PP7 yang digunakan dalam penelitian ini dihasilkan performa accuracy sebesar 82,9%, precision sebesar 65,9%, recall sebesar 65,9% dan f1-score sebesar 65,9% hasil ini lebih rendah dibandingkan dengan strategi eksperimen kedua. Pada strategi kedua, peneliti melakukan pengurangan atribut atau parameter yang digunakan meliputi PP1, PP2, PP3, PP4, PP6, PP7. Dengan hasil pengujian performa didapatkan nilai accuracy sebesar 83,5%, precision sebesar 67,1%, recall sebesar 67,1% dan f1-score sebesar 67,1%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa parameter PP5 tidak disarankan dalam menentukan rekom tugas tambahan bagi guru, parameter PP5 atau training juga tidak begitu diperhitungkan dalam pemilihan waka, kakom dan walas, selain hal tersebut dari hasil uji coba parameter PP5 juga dapat menurunkan nilai accuracy, precision, recall dan f1-score dari model algoritma naive bayes. Berdasarkan dari uji coba strategi eksperimen 1

dan 2 maka, dipilih strategi eksperimen kedua pada model algoritma *Naive Bayes*.

Berdasarkan hasil eksperimen 1 dan 2 pada algoritma *Decision Tree* didapatkan hasil pengujian bahwa strategi pertama dengan melibatkan semua parameter meliputi PP1, PP2, PP3, PP4, PP5, PP6, PP7 yang digunakan dalam penelitian ini dihasilkan performa *accuracy* sebesar 78,2%, *precision* sebesar 56,3%, *recall* sebesar 56,3% dan *f1-score* sebesar 56,3% hasil ini lebih rendah dibandingkan dengan strategi eksperimen kedua. Pada strategi kedua, peneliti melakukan pengurangan atribut atau parameter yang digunakan meliputi PP2, PP3, PP4, PP5, PP6, PP7. Dengan hasil pengujian performa *accuracy* sebesar 79,4%, *precision* sebesar 58,8%, *recall* sebesar 58,8% dan *f1-score* sebesar 58,8% hasil ini lebih baik dari strategi pertama, sehingga dapat disimpulkan bahwa parameter PP1 tidak disarankan dalam menentukan rekom tugas tambahan bagi guru, karena dapat menurunkan nilai *accuracy*, *precision*, *recall* dan *f1-score* dari model algoritma *Decision Tree*.

Berdasarkan pembahasan performa terbaik atau nilai tertinggi didapatkan strategi terbaik pada masing-masing algoritma yang digunakan peneliti seperti terlihat pada Tabel 6.1. tentang perbandingan performa algoritma *Naive Bayes* dengan *Decision Tree*.

Tabel 6.1. Hasil perbandingan performa algoritma

No	Strategi Eksperimen	Algoritma	Performa Naive Bayes			
			Accuracy	Precision	Recall	F1-score
1	Strategi Kedua	Naive Bayes	83,5%	67,1%	67,1%	67,1%
2	Strategi Kedua	Decision Tree	79,4%	58,8%	58,8%	58,8%

Berdasarkan Tabel 6.1. tentang perbandingan performa algoritma didapatkan keputusan untuk menentukan algoritma terbaik berdasarkan dataset pegawai adalah algoritma *Naive Bayes* dengan nilai *accuracy* sebesar 83,5%, *precision* sebesar 67,1%, *recall* sebesar 67,1% dan *f1-score* sebesar 67,1%.

Untuk memperkuat hasil keputusan algoritma yang terbaik, peneliti juga melakukan analisa terhadap hasil perhitungan *confussion matrix* dari performa terbaik pada strategi eksperimen masing-masing algoritma seperti terlihat pada Tabel 6.2. tentang komparasi kesesuaian hasil prediksi pada algoritma *Naive Bayes* dan *Decision Tree*.

Tabel 6.2. Komparasi kesesuaian hasil prediksi

No	Nama	Aktual	Naive Bayes					Decision Tree					Nilai Error	Kesesuaian Aktual Vs Prediksi	Algoritma
			Prediksi	TP	TN	FP	FN	Prediksi	TP	TN	FP	FN			
1	ABDUL JALAL, S.Pd	Waka	Walas	0	2	1	1	Waka	1	3	0	0	1	Tidak Sesuai	C45
2	SITI NUR AINI	Waka	Walas	0	2	1	1	Walas	0	2	1	1	0	Sesuai	
3	SRI WAHYUNI, S.Pd	Waka	Waka	1	3	0	0	Walas	0	2	1	1	1	Tidak Sesuai	NB
4	BAMBANG SUROSO, S.Pd	Walas	Walas	1	3	0	0	Waka	0	2	1	1	1	Tidak Sesuai	NB
5	AGUS SUTANTO, S.Pd	Walas	Waka	0	2	1	1	Kakom	0	2	1	1	1	Tidak Sesuai	-
6	ANISAH MUSLIYANI, S.Tp	Walas	Walas	1	3	0	0	Walas	1	3	0	0	0	Sesuai	
7	RIEZKA YUNITA JAMROH, M.Pd	Walas	Walas	1	3	0	0	Walas	1	3	0	0	0	Sesuai	
8	YAYUK PURWATI, S.Pd	Walas	Walas	1	3	0	0	Walas	1	3	0	0	0	Sesuai	
9	MUTHMAINAH, S.Ag	Walas	Walas	1	3	0	0	Walas	1	3	0	0	0	Sesuai	
10	BINURI NAFIN, S.Pd., M.Pd.	Kakom	Waka	0	2	1	1	Waka	0	2	1	1	0	Sesuai	
11	DEDY FIRMANSYAH, S.T.	Walas	Walas	1	3	0	0	Walas	1	3	0	0	0	Sesuai	
12	NUR AISAH DEWI, S.Pd	Guru	Walas	0	2	1	1	Walas	0	2	1	1	0	Sesuai	
13	ERVIRA SYAIDIYAH, S. Pd	Walas	Walas	1	3	0	0	Waka	0	2	1	1	1	Tidak Sesuai	NB
14	Sugiyanto, S.T.	Guru	Walas	0	2	1	1	Walas	0	2	1	1	0	Sesuai	
15	SUKOYO, S.Pd	Walas	Walas	1	3	0	0	Waka	0	2	1	1	1	Tidak Sesuai	NB
16	Pristyanie Ayudia Chrislindani, S.psi, Psikolog	Guru	Walas	0	2	1	1	Walas	0	2	1	1	0	Sesuai	
17	Mustofa, S.Pd.	Walas	Walas	1	3	0	0	Waka	0	2	1	1	1	Tidak Sesuai	NB
18	MUHAMAD ADAM, S.Pd	Walas	Walas	1	3	0	0	Walas	1	3	0	0	0	Sesuai	
19	ARIEF DWI CAHYONO	Walas	Walas	1	3	0	0	Walas	1	3	0	0	0	Sesuai	
20	Erwan widiyanto	Kakom	Walas	0	2	1	1	Walas	0	2	1	1	0	Sesuai	
21	AHMAD HASAN WALINONO	Walas	Walas	1	3	0	0	Walas	1	3	0	0	0	Sesuai	

22	AMALIYA SARI DEWai, SE	Walas	Walas	1	3	0	0	Walas	1	3	0	0	0	Sesuai	
23	MARIYA ULFA, S.Pd	Walas	Walas	1	3	0	0	Walas	1	3	0	0	0	Sesuai	
24	ARIYANTO SETIYO AJI, S.Pt	Walas	Walas	1	3	0	0	Walas	1	3	0	0	0	Sesuai	
25	ANIS KHOIROYAH, S.Pd	Walas	Walas	1	3	0	0	Walas	1	3	0	0	0	Sesuai	
26	LAILATUS SA'DIYAH, S.Pd	Walas	Walas	1	3	0	0	Walas	1	3	0	0	0	Sesuai	
27	SILMI WATSIQOH, S.Pd	Walas	Walas	1	3	0	0	Walas	1	3	0	0	0	Sesuai	
28	Dwi Hidayanti, M.Pd.	Walas	Walas	1	3	0	0	Walas	1	3	0	0	0	Sesuai	
29	MOCHAMAD NUR YAHYA, S.Pd	Kakom	Walas	0	2	1	1	Walas	0	2	1	1	0	Sesuai	
30	SARWONO, S.Pd	Waka	Walas	0	2	1	1	Walas	0	2	1	1	0	Sesuai	
...
...
...
81	DIDIK WAHYUDI, S.Pd	Walas	Walas	1	3	0	0	Walas	1	3	0	0	0	Sesuai	
82	WIDYA WAHYUNING TIYAS, S.Pd	Walas	Walas	1	3	0	0	Walas	1	3	0	0	0	Sesuai	
83	Drs.SUWANDONO	Waka	Waka	1	3	0	0	Walas	0	2	1	1	1	Tidak Sesuai	NB
84	MOH. ALFUSYAHRI, S.Pd	Walas	Walas	1	3	0	0	Walas	1	3	0	0	0	Sesuai	
85	GALIH HERI SASONGKO, ST	Kakom	Walas	0	2	1	1	Walas	0	2	1	1	0	Sesuai	
Total Ketidaksesuaian													11		

Berdasarkan Tabel 6.2. tentang komparasi *confission matrix* didapatkan 11 baris data testing yang tidak sesuai antara hasil prediksi algoritma *Naive Bayes* dengan *Decisioan Tree*. Adapun 11 ketidaksesuaian tersebut didapatkan pada baris ke-1 dimana data aktual menyatakan kelas Waka dan hasil prediksi *Naive Bayes* menyatakan Walas sedangkan hasil prediksi *Decision Tree* menyatakan Waka dengan demikian algoritma *Decision Tree* lebih tepat ketimbang algoritma *Naive Bayes*. Pada baris ke-3 dimana data aktual menyatakan kelas Waka dan hasil prediksi *Naive Bayes* menyatakan Waka sedangkan hasil prediksi *Decision Tree* menyatakan Walas dengan demikian algoritma *Naive Bayes* lebih tepat ketimbang algoritma *Decision Tree*. Pada baris ke-4 dimana data aktual menyatakan kelas Walas dan hasil prediksi *Naive Bayes* menyatakan Walas sedangkan hasil prediksi *Decision Tree*

menyatakan Waka dengan demikian algoritma *Naive Bayes* lebih tepat ketimbang algoritma *Decision Tree*. Pada baris ke-5 dimana data aktual menyatakan kelas Walas dan hasil prediksi *Naive Bayes* menyatakan Waka sedangkan hasil prediksi *Decision Tree* menyatakan Kakom dengan demikian kedua algoritma tidak menghasilkan prediksi yang sesuai dengan data aktual. Pada baris ke-13 dimana data aktual menyatakan kelas Walas dan hasil prediksi *Naive Bayes* menyatakan Walas sedangkan hasil prediksi *Decision Tree* menyatakan Waka dengan demikian algoritma *Naive Bayes* lebih tepat ketimbang algoritma *Decision Tree*. Pada baris ke-15 dimana data aktual menyatakan kelas Walas dan hasil prediksi *Naive Bayes* menyatakan Walas sedangkan hasil prediksi *Decision Tree* menyatakan Waka dengan demikian algoritma *Naive Bayes* lebih tepat ketimbang algoritma *Decision Tree*. Pada baris ke-17 dimana data aktual menyatakan kelas Walas dan hasil prediksi *Naive Bayes* menyatakan Walas sedangkan hasil prediksi *Decision Tree* menyatakan Waka dengan demikian algoritma *Naive Bayes* lebih tepat ketimbang algoritma *Decision Tree*. Pada baris ke-34 dimana data aktual menyatakan kelas Walas dan hasil prediksi *Naive Bayes* menyatakan Walas sedangkan hasil prediksi *Decision Tree* menyatakan Waka dengan demikian algoritma *Naive Bayes* lebih tepat ketimbang algoritma *Decision Tree*. Pada baris ke-47 dimana data aktual menyatakan kelas Waka dan hasil prediksi *Naive Bayes* menyatakan Waka sedangkan hasil prediksi *Decision Tree* menyatakan Walas dengan demikian algoritma *Naive Bayes* lebih tepat ketimbang algoritma *Decision Tree*. Pada baris ke-61 dimana data aktual menyatakan kelas Guru dan hasil prediksi *Naive Bayes* menyatakan Waka

sedangkan hasil prediksi *Decision Tree* menyatakan Kakom dengan demikian kedua algoritma tidak menghasilkan prediksi yang sesuai dengan data aktual. Pada baris ke-83 dimana data aktual menyatakan kelas Waka dan hasil prediksi *Naive Bayes* menyatakan Waka sedangkan hasil prediksi *Decision Tree* menyatakan Walas dengan demikian algoritma *Naive Bayes* lebih tepat ketimbang algoritma *Decision Tree*.

Dari penjabaran ketidaksesuaian data tersebut didapatkan sebanyak 10 baris data testing menyatakan hasil prediksi algoritma *Naive Bayes* sesuai dengan data aktual, sedangkan 1 baris data testing menyatakan hasil prediksi *Decision Tree* sesuai dengan data aktual. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa algoritma *Naive Bayes* lebih cocok atau sesuai untuk mengolah data pegawai guru SMK.

Keputusan algoritma *Naive Bayes* sebagai algoritma yang cocok atau sesuai juga diperkuat dari hasil pengujian algoritma naive bayes yang menghasilkan nilai *accuracy* sebesar 83,5% dan ketidaktepatan *accuracy* sebesar 16,5% dinyatakan sebagai nilai error, hal ini diakibatkan oleh parameter PP5 yaitu training oleh guru. Dimana secara umum guru yang melakukan kegiatan training atau workshop jarang sekali diimplementasikan secara terus-menerus, sehingga dapat mempengaruhi penilaian kepala sekolah dalam menentukan tugas tambahan. Faktor penyebab ketidaktepatan atau eror juga bisa didapatkan dari perhitungan probabilitas masing-masing parameter diambil dari nilai tertinggi yaitu PP1 tidak memiliki sebesar 64,4%, PP2 sedang sebesar 61%, PP3 cukup lama sebesar 6,4%, PP6 belum berprestasi sebesar 87,4% dan PP7 baik sebesar 97,8%.

6.2 Sistem Rekomendasi Pemberian Tugas Tambahan Berbasis Metode Klasifikasi dalam Pandangan Al-Qur'an

Berdasarkan hasil pembahasan tersebut dapat dijadikan acuan oleh pihak manajemen sekolah untuk menentukan kualifikasi kompetensi guru SMK yang akan diberi Tugas Tambahan. Manajemen adalah keahlian dalam merencanakan, mengorganisasikan, melaksanakan, dan mengawasi agar tercapai tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya atau kemampuan memanfaatkan sumber-sumber yang ada dan memiliki potensi untuk digunakan dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan (Hafifuddin & Tanjung, 2003). Manajemen pada hakikatnya merupakan suatu proses yang menggunakan metode ilmu dan seni untuk menerapkan fungsi-fungsi manajemen, yaitu perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan pengendalian. Manajemen sejalan dengan pandangan Islam yaitu manajemen dalam arti mengatur sesuatu agar dilakukan dengan baik, tepat dan terarah merupakan sesuatu yang disyariatkan ajaran Islam. Ada enam karakteristik atau ciri-ciri manajemen dalam Islam menurut Effendy (Mesiono, 2019), yaitu sebagai berikut:

1. Manajemen berdasarkan akhlak yang luhur (Akhlakul Karimah).

Para pemimpin atau manajer harus mengamalkan akhlak mulia atau luhur (jujur, adil, sabar, rendah hati, amanah, saling menghormati, dll), dan pelaksanaan manajemen dalam organisasi tentu saja harus berpedoman kepada perilaku akhlakul karimah. Firman Allah SWT dalam QS. An-Nisa' ayat 58:

إِنَّ اللَّهَ يَأْمُرُكُمْ أَنْ تُؤَدُّوا الْأَمَانَاتِ إِلَىٰ أَهْلِهَا وَإِذَا حَكَمْتُمْ بَيْنَ النَّاسِ أَنْ تَحْكُمُوا بِالْعَدْلِ ۗ
 إِنَّ اللَّهَ نِعِمَّا يَعِظُكُمْ بِهِ ۗ إِنَّ اللَّهَ كَانَ سَمِيعًا بَصِيرًا

Artinya: Sesungguhnya Allah menyuruh kamu menyampaikan amanat kepada yang berhak menerimanya, dan (menyuruh kamu) apabila menetapkan hukum di antara manusia supaya kamu menetapkan dengan adil. Sesungguhnya Allah memberi pengajaran yang sebaik-baiknya kepadamu. Sesungguhnya Allah adalah Maha Mendengar lagi Maha Melihat(QS. An-Nisa'[4:58]).

2. Manajemen Terbuka

Manajemen Islami sangat memperhatikan keterbukaan, karena berkaitan dengan nilai kejujuran, pengelolaan yang sehat, dan terbuka (open minded) atau transparansi. Karena jabatan sebagai manager atau pimpinan adalah amanah yang harus dipelihara dan dijaga dengan baik serta penuh keadilan. Firman Allah SWT dalam QS. An-Nisa' ayat 58:

إِنَّ اللَّهَ يَأْمُرُكُمْ أَنْ تُؤَدُّوا الْأَمَانَاتِ إِلَىٰ أَهْلِهَا

Artinya: Sesungguhnya Allah menyuruh kamu menyampaikan amanat kepada yang berhak menerimanya.....(QS. An-Nisa'[4:58]).

Seorang manager muslim yang menjalankan manajemen islami adalah orang yang memiliki sifat jujur dan terbuka setiap saat untuk diperiksa pekerjaannya demi organisasi dalam rangka kebaikan umat.

3. Manajemen yang Demokratis

Konsekuensi dari sikap terbuka dalam manajemen, maka pengambilan keputusan atas musyawarah untuk kebaikan organisasi. Firman Allah SWT

وَأْمُرْهُمْ شُورَىٰ بَيْنَهُمْ

Artinya: "urusan mereka (diputuskan) dengan musyawarah antara mereka (QS. Asy-Syura[42:38])".

Dalam ayat tersebut mengajarkan menejemen berdasarkan demokratis merupakan penerapan dari prinsip dialog atau diskusi. Oleh karena itu seorang pemimpin mau berdialog dan mau menerima kritikan, masukkan yang urgen dalam membangun, mengembangkan dan memperbaiki menejemen hal ini merupakan implementasi dari prinsip keterbukaan. Dalam dialog ini semua unsur mempunyai hak dan kesempatan yang sama dalam menyampaikan pendapat masing-masing dan yang demikian itu merupakan ciri khas dalam manajemen Islam yang pada akhirnya akan akan berimplikasi pada adanya pengawasan (sosial control) dalam sebuah manajemen. Dengan semakin banyak orang yang terlibat didalam pengambilan keputusan, maka mereka semakin berdaya dalam menjalankan pekerjaannya.

4. Manajemen Berdasarkan Ilmiah

Dalam Islam setiap pekerjaan harus dikerjakan dengan dasar pengetahuan atau kebenaran. Sesuai firman Allah:

وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُولَٰئِكَ كَانَ عَنْهُ

مَسْئُولٌ

Artinya: “Dan janganlah kamu mengikuti apa yang kamu tidak mempunyai pengetahuan tentangnya. Sesungguhnya pendengaran, penglihatan dan hati, semuanya itu akan diminta pertanggung jawaban jawabnya (QS. Al-Isra’ [17:36])”.

Jadi pimpinan dan manager haruslah orang yang ber-ilmu pengetahuan karena akan merencanakan, mengarahkan, mengambil keputusan dan mengawasi pekerjaan tentu, dan sangat memerlukan ilmu pengetahuan yang luas tentang organisasi, manajemen dan bidang pekerjaannya.

5. Manajemen berdasarkan Tolong-Menolong (Ta'awun)

Mengamalkan prinsip tolong menolong atau kerjasama adalah mengamalkan *sunnatullah*, dan hal itu sejalan dengan fitrah penciptaan manusia. Bahwa manusia diciptakan antara satu dengan yang lain memiliki kelebihan dan kekurangan, sehingga ada yang menjadi pemimpin dan ada juga yang menjadi anggota untuk memenuhi kebutuhan manusia. Firman Allah SWT

وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ ۖ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ ۗ وَاتَّقُوا اللَّهَ ۖ

إِنَّ اللَّهَ شَدِيدُ الْعِقَابِ

Artinya: *dan tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebajikan dan taqwa, dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran(QS. Al-Maidah[5:2]).*

6. Manajemen berdasarkan Perdamaian

Allah memerintahkan umat Islam untuk selalu memelihara dan menjaga perdamaian, sesuai dengan hakikat Islam yang berisikan keselamatan dan kedamaian. Termasuk dalam kegiatan manajemen dalam organisasi. Umat Islam harus mengamalkan dan menciptakan suasana perdamaian dan keharmonisan, karena hanya dengan iklim seperti itu, berbagai usaha dan kegiatan akan dapat dijalankan dalam mencapai tujuan yang diinginkan, yaitu mencapai kebahagiaan hidup di dunia menuju kebahagiaan akhirat. Allah SWT berfirman

لَا يَنْهَكُمُ اللَّهُ عَنِ الَّذِينَ لَمْ يُقَاتِلُوكُمْ فِي الدِّينِ وَلَمْ يُخْرِجُوكُمْ مِّن دِيَارِكُمْ أَن تَبَرُّوهُمْ وَتُقْسِطُوا إِلَيْهِمْ ۗ إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ الْمُقْسِطِينَ

Artinya: "Allah tidak melarang kamu untuk berbuat baik dan berlaku adil terhadap orang-orang yang tiada memerangimu karena agama, dan tidak pula mengusir kamu dari negerimu. Sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang berlaku adil"(QS. al-Mumtahanah[60:8]).

Berdasarkan uraian tersebut hasil penelitian ini merupakan wujud dari penerapan ciri manajemen pada poin manajemen berdasarkan akhlak yang luhur dan manajemen berdasarkan ilmiah, hal ini didasarkan pada Firman Allah SWT dalam QS. Al-Isra' ayat 36:

وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُولَٰئِكَ
كَانَ عَنْهُ مَسْئُولًا

Artinya: Dan janganlah kamu mengikuti apa yang kamu tidak mempunyai pengetahuan tentangnya. Sesungguhnya pendengaran, penglihatan dan hati, semuanya itu akan diminta pertanggung jawabnya (QS. Al-Isra'[17:36]).

Tuntunan di atas merupakan tuntunan menyeluruh untuk umat manusia. Nurani manusia, di mana dan kapan pun, pasti menilainya baik dan menilai lawannya merupakan sesuatu yang buruk, enggan diterima oleh siapa pun. Ayat ini memerintahkan: Lakukan apa yang telah Allah perintahkan diatas, dan hindari apa yang tidak sejalan dengannya dan janganlah engkau mengikuti apa-apa yang tiada bagimu pengetahuan tentangnya. Jangan berucap apa yang engkau tidak ketahui, jangan mengaku tahu apa yang engkau tak tahu atau mendengar apa yang engkau tidak dengar. Dari sisi lain ayat ini juga memberikan tutunan untuk menggunakan pendegaran, penglihatan, dan hati sebagai alat-alat untuk meraih pengetahuan (M. Quraish Shihab, 2002).

Uraian diatas merupakan dasar kita dalam menentukan langkah untuk menciptakan iklim yang baik di dalam sebuah manajemen organisasi dalam hal ini SMK, apabila dalam penunjukan personil manajemen sekolah sudah sesuai dengan kebutuhan sekolah sehingga dapat meningkatkan mutu pendidikan sekolah tersebut khususnya dan negara pada umumnya. Penelitian ini menggunakan parameter-parameter yang menunjukkan kualifikasi dari guru-guru SMK baik dari segi pengalaman dilihat dari masa kerja, beban kerja dan pengalaman jabatan, segi pengetahuan dilihat dari kualifikasi pendidikan terakhir, banyaknya mengikuti pelatihan sehingga kompetensi guru akan bertambah. Dari parameter-parameter yang digunakan penelitian ini dapat menghasilkan rekomendasi guru-guru yang kompeten sesuai bidangnya, sehingga dapat diberikan amanah yaitu tugas tambahan sebagai Wakil Kepala Sekolah, Ketua Kompetensi Keahlian dan Walikelas.

BAB VII

KESIMPULAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pada pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa:

- a. Dari data pegawai yang digunakan sebanyak 412 baris terdiri dari atribut status kerja, beban kerja, masa kerja, kualifikasi akademik, training, ukuran kinerja, pengalaman jabatan. Dataset dibagi menjadi 2 yaitu data training sebanyak 327 baris dan data testing sebanyak 85 baris. Dataset diolah menggunakan algoritma Naive Bayes dan Decision Tree, dimana masing-masing algoritma diterapkan 2 strategi eksperimen yang berbeda. Strategi eksperimen pertama dilakukan dengan cara melibatkan semua atribut, sedangkan strategi eksperimen kedua dilakukan dengan cara mengurangi 1 atribut. Setelah dilakukan pengujian menggunakan 2 algoritma yaitu Naive Bayes dan Decision Tree, dilakukan pengujian algoritma Naive Bayes pada strategi eksperimen kedua menghasilkan nilai accuracy sebesar 83,5%, precision sebesar 67,1%, recall sebesar 67,1% dan f1-score sebesar 67,1%, sedangkan pengujian algoritma Decision Tree pada strategi eksperimen kedua menghasilkan nilai accuracy sebesar 79,4%, precision sebesar 58,8%, recall sebesar 58,8% dan f1-score sebesar 58,8%. Berdasarkan hasil pengujian strategi eksperimen kedua tersebut disimpulkan bahwa algoritma Naive Bayes sebagai metode terbaik karena memiliki nilai accuracy lebih baik daripada algoritma Decision Tree.

b. Berdasarkan hasil pengujian pada masing-masing algoritma dengan menerapkan 2 strategi eksperimen dihasilkan keputusan bahwa strategi eksperimen kedua algoritma Naive Bayes pada parameter PP5 atau training berpengaruh terhadap sistem keputusan rekomendasi, karena guru yang sering training akan mendapatkan pengetahuan, pengalaman dan keterampilan, sehingga kompetensi guru lebih meningkat, hal ini dapat menambah nilai lebih bagi guru sehingga layak mendapatkan tugas tambahan sesuai rekomendasi dari sistem algoritma Naive Bayes. Hasil penelitian ditinjau dari azas kebermanfaatan bagi sesama yaitu keadilan, transparan dan valid, hal ini didapatkan dari proses pengujian dataset menggunakan algoritma Naive Bayes dan Decision Tree pada penelitian sehingga hasil yang didapatkan terukur, hal ini menjadi dasar kuat penentuan Tugas Tambahan yang diberikan kepada Guru SMK. Bagi pimpinan atau kepala sekolah sangat membantu memberikan rekomendasi yang tepat. Kebermanfaatan bagi lingkungan adalah menjaga kondusifitas organisasi atau sekolah. Karena pemberian Tugas Tambahan dipilih berdasarkan data, fakta dan penelitian, maka tidak ada celah bagi guru yang tidak terpilih membuat suasana menjadi tidak nyaman atau membuat isu-isu yang sifatnya profokatif.

7.2 Saran

Adapun beberapa saran dari penulis untuk pengembangan tesis ini adalah:

1. Penelitian lanjutan dapat dilakukan menggunakan metode lain seperti SVM, Fuzzy Model Tahani, Weighted Product, Neural Network, Profile Matching dengan menggunakan dataset yang sama untuk mendapatkan perbandingan metode mana yang lebih baik performanya.
2. Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan menggunakan dataset yang lebih banyak serta penambahan parameter terkait lainnya yang terkait dengan pemberian tugas tambahan bagi guru SMK.
3. Dari pengumpulan data, kami harapkan dukungan lebih dari Dinas Pendidikan dan bapak ibu guru terkait kuantitas dan realitas data, sehingga dengan jumlah dataset yang real akan dapat mempengaruhi performa dari algoritma yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Qarni, A. (2008). Tafsir Muyassar. In *Jilid 1* (p. 700).
- Al Syaifullah, S., Bhakti Insanitaqwa, P. A., & Mufidah, M. (2021). Kepemimpinan Pendidikan Islam. *Cerdika: Jurnal Ilmiah Indonesia*, *1*(7). <https://doi.org/10.36418/cerdika.v1i7.126>
- Anam, C., ENERGY, H. S.-, & 2018, undefined. (2018). Perbandingan Kinerja Algoritma C4. 5 dan Naive Bayes untuk Klasifikasi Penerima Beasiswa. *Ejournal.Upm.Ac.Id*, *8*(1).
- Ardiansyah, M., Sunyoto, A., & Luthfi, E. T. (2021). Analisis Perbandingan Akurasi Algoritma Naive Bayes Dan C4.5 untuk Klasifikasi Diabetes. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, *5*(2), 147–156. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v5i2.3424>
- Argina, A. M. (2020). Penerapan Metode Klasifikasi K-Nearest Neighbor pada Dataset Penderita Penyakit Diabetes. *Indonesian Journal of Data and Science*, *1*(2). <https://doi.org/10.33096/ijodas.v1i2.11>
- Baro'ah, S. (2020). Kebijakan Merdeka Belajar Sebagai Peningkatan Mutu Pendidikan. *Jurnal Tawadhu*, *4*(1).
- Cahyono, H., & Yunita, Y. (2020). Sistem Penunjang Keputusan Promosi Jabatan Menggunakan Metode Profile Matching. *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*, *5*(1). <https://doi.org/10.31294/ijcit.v5i1.6467>
- Chaniago, A. (2017). Pemimpin dan kepemimpinan. *Pemimpin Dan Kepemimpinan*, *10*(9).
- Charbuty, B., & Abdulazeez, A. (2021). Classification Based on Decision Tree Algorithm for Machine Learning. *Journal of Applied Science and Technology Trends*, *2*(01). <https://doi.org/10.38094/jastt20165>
- Chen, H., Hu, S., Hua, R., & Zhao, X. (2021). Improved naive Bayes classification algorithm for traffic risk management. *Eurasip Journal on Advances in Signal Processing*, *2021*(1). <https://doi.org/10.1186/s13634-021-00742-6>
- Dewi, P. S., Sastradipraja, C. K., & Gustian, D. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Jabatan Menggunakan Metode Algoritma Naive Bayes Classifier. *Jurnal Teknologi Dan Informasi*, *11*, 15.
- Ghoffar E.M, M. A., & Al-Atsari, A. I. (2004). *Tafsir Ibnu Katsir 7.1.pdf*.

- Hafifuddin, D., & Tanjung, H. (2003). *Manajemen Syari'ah*. Gema Insani.
- Hayaty, M., & Irawan, R. F. (2018). Perancangan Sistem Penunjang Keputusan untuk Menentukan Jabatan Pengurus Organisasi Menggunakan Kombinasi Algoritma Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART) dan Forward Chaining. *Khazanah Informatika: Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 4(2), 104. <https://doi.org/10.23917/khif.v4i2.7034>
- Kemala, G. Y., Wulandari, I. A., & Ridhawati, E. (2020). Analisis Kebutuhan Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Jabatan pada BPR Inti Dana Sentosa Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP). *Jurnal SISKOM-KB (Sistem Komputer Dan Kecerdasan Buatan)*, 3(2). <https://doi.org/10.47970/siskom-kb.v3i2.148>
- M. Abdul Ghoffar, Abdurrahim Mu'thi, and A. I. A.-A. (2001). *Tafsir Ibnu Katsir 2.3.pdf*.
- M. Abdul Ghoffar, Abdurrahim Mu'thi, and A. I. A.-A. (2004). *Tafsir Ibnu Katsir 6.3.pdf*.
- M. Quraish Shihab. (2002a). Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Quran. Volume 11. In *Lentera Hati* (p. Vol. 1.2.7.9.10.14.).
- M. Quraish Shihab. (2002b). Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Quran. Volume 2. In *Lentera Hati* (p. Vol. 1.2.7.9.10.14.).
- M. Quraish Shihab. (2002c). *Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Quran. Volume 7*.
- M. Quraish Shihab. (2002d). Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Quran. Volume 9. In *Lentera Hati* (p. Vol. 1.2.7.9.10.14.).
- Mesiono. (2019). *Islam dan Manajemen*. Perdana.
- Ratniasih, N. L. (2019). Optimasi Data Mining Menggunakan Algoritma Naive Bayes dan C4.5 untuk Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komputer*, 5.
- Sianturi, F. A., Siahaan, R. F., & Fitra, A. (2020). Penerapan Metode Fuzzy Model Tahani Dalam Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Jabatan. *InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 4(2).
- Siregar, A. M., & Hikmayanti H, H. (2020). Implementasi Algoritma Neural Network untuk Mendukung Keputusan di Desa Tamanmekar. *PETIR*, 13(1), 21–32. <https://doi.org/10.33322/petir.v13i1.768>
- Wulandari, I., Yasin, H., & Widiharih, T. (2020). Klasifikasi Citra Digital Bumbu dan Rempah Dengan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN).

Jurnal Gaussian, 9(3). <https://doi.org/10.14710/j.gauss.v9i3.27416>

Yulianti, W., Sutomo, B., & Perdana, A. (2018). Sistem Rekomendasi Pemilihan Dosen Pembimbing Skripsi Menggunakan Metode Weighted Product (Studi Kasus STMIK DHARMA WACANA METRO). *International Research on Big-Data and Computer Technology: I-Robot*, 2(1). <https://doi.org/10.53514/ir.v2i1.79>