

SISTEM INFORMASI SEKOLAH MENGGUNAKAN ALGORITMA C4.5 UNTUK MENGIDENTIFIKASI FAKTOR FAKTOR PENURUNAN MUTU PEMBELAJARAN SISWA SMK

Supangat, Ayub Budi Anggara

Teknik Informatika. Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945

Jl. Semolowaru No.45, Surabaya, Indonesia

E-mail : supangat@untag-sby.ac.id

anggarabudi75@gmail.com

Abstract

Vocational High School is a school to cultivate the ability for students or girls before they will enter the world of work and the world of lectures. Research conducted at the Muhammadiyah Vocational High School 1 Taman found a problem that the school's academic data processing system is still manually. In the making of school academic Information system added features in the form of quality prediction or quality of learning of students and schoolgirls using C 4.5 algorithm. C 4.5 algorithm is one of the latest algorithms to perform Data Mining calculations, C 4.5 algorithm can be called a decision tree that is one of the classification methods using a tree-like form, where on each node represents an attribute, the branch represents the value of the attribute, and the leaves represent the decision, the concept of this decision tree is to collect data that then generates a rule-rule solution. From the results of this study resulted in an identification factor factors for the decline in the learning quality of SMK students, such as the performance of teachers, the atmosphere of learning at home, the average final exam values of the semester, learning methods that are preferred by students, infrastructure facilities in the classroom, and learning environment in class so as to produce predictions of high or low learning quality.

Keywords: *Vocational High School, information System, prediction, algorithm C 4.5*

Abstrak

Sekolah menengah kejuruan adalah sekolah untuk mengolah kemampuan bagi para siswa atau siswi sebelum mereka akan memasuki dunia kerja maupun dunia perkuliahan. Penelitian dilakukan di Sekolah Menengah Kejuruan Muhammadiyah 1 Taman ditemukan sebuah permasalahan yaitu sistem pengolahan data akademik sekolah masih secara manual. Dalam pembuatan sistem informasi akademik sekolah ditambahkan fitur berupa prediksi mutu atau kualitas dari pembelajaran siswa dan siswi menggunakan algoritma C4.5. Algoritma C4.5 adalah salah satu algoritma terbaru untuk melakukan perhitungan *Data Mining*, Algoritma C4.5 dapat disebut dengan pohon keputusan (*decision tree*) yaitu merupakan salah satu metode klasifikasi menggunakan bentuk menyerupai bentuk pohon, dimana setiap node mewakili sebuah atribut, kemudian cabangnya mewakili nilai dari atribut, dan daun mewakili keputusan. Konsep dari pohon keputusan ini adalah dengan mengumpulkan data yang kemudian menghasilkan *rule-rule* solusi permasalahan. Dari hasil penelitian ini menghasilkan sebuah indentifikasi faktor faktor penyebab menurunnya kualitas belajar siswa smk, seperti kinerja guru, suasana belajar dirumah, rata rata nilai ujian akhir semester, metode pembelajaran yang di sukai oleh siswa, sarana prasarana disekolah, dan lingkungan belajar dikelas sehingga menghasilkan prediksi berupa kualitas belajar yang Tinggi atau Rendah.

Kata kunci : Sekolah menengah kejuruan, Sistem Informasi, Prediksi, Algoritma C4.5

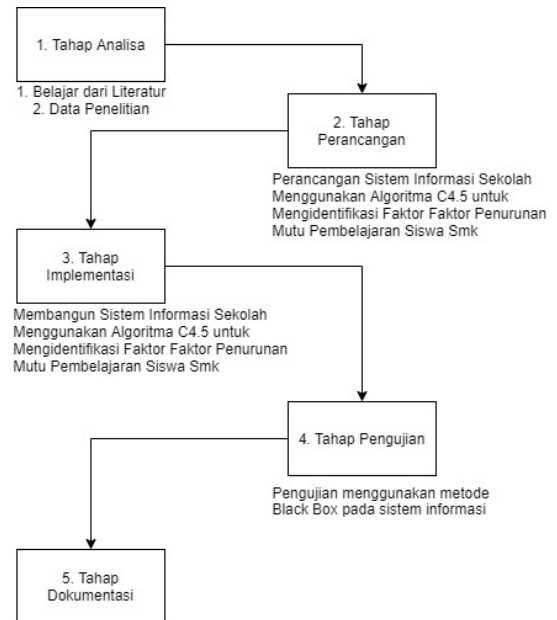
1. PENDAHULUAN

Sekolah menengah kejuruan (SMK) adalah pendidikan yang berada pada tingkat menengah yang mempunyai tujuan yaitu penguat atau pengembang keterampilan yang dimiliki oleh siswa sebelum masuk ke dunia industri. Sistem Informasi yang bergerak di bidang pendidikan tentunya memiliki peran yang sangat penting untuk guru, walikelas, Pegawai dan siswa atau bermanfaat untuk ruang lingkup sekolah itu sendiri. Sistem informasi dibidang pendidikan memiliki tugas yaitu menampilkan informasi untuk admin, guru, Pegawai dan siswa itu sendiri sehingga dapat mengetahui informasi secara terkini. Algoritma C4.5 merupakan klasifikasi data dengan teknik pohon keputusan yang memiliki keakuratan yang baik, keputusan dalam pemecahan masalah dapat dilakukan dengan cara sistematis dan objektif karena mampu membagi dan menyeleksi alternatif terbaik dari banyak alternatif. Konsep dari pohon keputusan ini adalah dengan mengumpulkan data yang selanjutnya dibuatkan *decision tree* yang kemudian akan dihasilkan *rule-rule* solusi permasalahan. Dari hasil penelitian ini adalah penulis akan mengidentifikasi faktor faktor penyebab menurunnya kualitas belajar siswa smk, penyebabnya dapat berupa kinerja guru, suasana belajar dirumah, rata rata nilai ujian akhir semester, metode pembelajaran yang di sukai oleh siswa, sarana prasarana disekolah, dan lingkungan belajar dikelas sehingga menghasilkan prediksi berupa kualitas belajar yang baik atau menurun.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dibagi menjadi 5 tahapan dengan rincian tahapan pertama adalah belajar dari beberapa literatur yang membahas tentang penelitian sejenis sebelumnya, tahapan kedua adalah perancangan sistem informasi ini dengan mengambil hasil data dari tahapan pertama dan survey ke sekolah terkait, tahapan ketiga adalah mengimplementasi sistem informasi setelah selesai dari tahapan kedua, tahapan keempat adalah melakukan uji tes terhadap sistem yang telah dibuat, dan yang

terakhir tahapan kelima adalah melakukan dokumentasi terhadap setiap rincian pengerjaan sistem informasi ini dengan tujuan agar pengembangan sistem ini dapat dikerjakan dengan mudah dan tepat.



Gambar 1 Alur Tahapan Penelitian

Tabel 1 Deskripsi Skema desain

No	Deskripsi	Luaran
1	Mencari teori pendukung penelitian yang digunakan untuk mengembangkan dan memahami sistem informasi akademik sekolah dan Algoritma C4.5	Teori pendukung penelitian untuk mengembangkan dan memahami sistem informasi akademik sekolah dan Algoritma C4.5
2	Data yang didapat pada belajar dari Literatur dan data di tempat penelitian akan dipertimbangkan untuk melakukan pengembangan dan perancangan sistem informasi.	Data untuk pengembangan dan perancangan sistem informasi.

3	Merancang Sistem Informasi Sekolah Menggunakan Algoritma C4.5 Untuk Mengidentifikasi Faktor Faktor Penurunan Mutu Pembelajaran Siswa Smk sesuai data yang telah didapatkan sebelumnya. Rancangan sistem informasi ini menggunakan perhitungan Algoritma C4.5 untuk sistem prediksi faktor faktor penurunan mutu belajar siswa.	Perancangan Sistem Informasi Sekolah Menggunakan Algoritma C4.5 Untuk Mengidentifikasi Faktor Faktor Penurunan Mutu Pembelajaran Siswa Smk.
4	Pada tahapan ini Sistem Informasi Sekolah Menggunakan Algoritma C4.5 Untuk Mengidentifikasi Faktor Faktor Penurunan Mutu Pembelajaran Siswa Smk akan dibangun sesuai dengan desain yang sudah disetujui.	Sistem Informasi Sekolah Menggunakan Algoritma C4.5 Untuk Mengidentifikasi Faktor Faktor Penurunan Mutu Pembelajaran Siswa Smk.
5	Setelah sistem informasi telah selesai dibangun maka tahap selanjutnya adalah pengujian kepada sistem	Hasil uji sistem informasi

	informasi dengan metode pengujian yang sudah di tetapkan, yaitu pengujian menggunakan metode Black Box.	
6	Melakukan dokumentasi terhadap sistem informasi yang telah selesai dibuat dan dilakukan pengujian.	Hasil dokumentasi sistem informasi

2.1 Tinjauan Pustaka

Pada tinjauan pustaka ini akan dibahas mengenai penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Dalam hal ini akan mencantumkan berbagai hasil penelitian yang sudah pernah dilakukan, dengan tujuan sebagai referensi serta perbandingan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut. Penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Jurnal yang ditulis oleh Ratna Puspita Sari Putri dan Indra Waspada dengan judul Penerapan algoritma c4.5 pada aplikasi prediksi kelulusan mahasiswa prodi informatika.
- b) Jurnal yang ditulis oleh Dian Ardiansyah dan Walim Walim dengan judul Algoritma c4.5 untuk klasifikasi calon peserta lomba cerdas cermat siswa smp dengan menggunakan aplikasi rapid miner.
- c) Jurnal yang ditulis oleh I Pangaribuan dan F Subakti dengan judul Sistem informasi akademik berbasis web pada smk (sekolah menengah kejuruan) teknologi industri pembangunan cimahi.
- d) Jurnal yang ditulis oleh M. Riza Pahlevi dan B , Marrylinteri Istoningtyas dengan judul Perancangan

sistem informasi akademik prodi magister sistem informasi stikom dinamika bangsa jambi.

- e) Jurnal yang ditulis oleh Erlin Elisa yang berjudul Analisa dan Penerapan Algoritma C4.5 Dalam Data Mining Untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja Kontruksi PT.Arupadhatu Adisesanti.

2.2 Dasar Teori

Pada perancangan dan pembuatan sistem, penulis mengambil beberapa landasan teori yang digunakan untuk mendukung proses penyelesaian “Sistem Informasi Menggunakan Algoritma C4.5 untuk Mengidentifikasi Faktor Faktor Penurunan Mutu Pembelajaran Siswa SMK” ini.

2.2.1 Sistem Informasi

Sistem informasi adalah suatu sistem dalam kerangka organisasi yang memenuhi transaksi harian pengelolaan kebutuhan, operasi, dan kegiatan manajemen strategis dari suatu organisasi juga memasok bagian-bagian dari data laporan yang diperlukan. Definisi sistem informasi adalah kerangka kerja yang mengkoordinasikan sumber daya (manusia dan komputer) untuk mengedit entri (*entry*) menjadi keluaran (*output*), untuk memperoleh tujuan dari perusahaan. Sistem informasi didefinisikan sebagai kumpulan komponen yang terdiri dari manusia, prosedur kerja, data, informasi dan teknologi informasi yang bermanfaat untuk pengambilan keputusan dalam organisasi (Noviandi, Destiani, Partono, 2012).

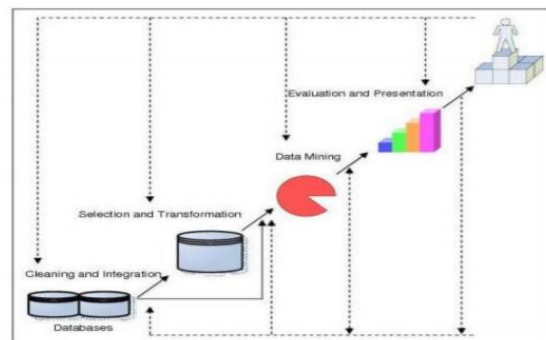
2.2.2 Data Mining

Data mining adalah kata yang digunakan untuk menemukan pengetahuan yang tersembunyi dalam database. Data mining adalah proses perhitungan dengan menggunakan teknik statistik, kecerdasan buatan, pembelajaran mesin atau matematika untuk mengekstrak atau mengidentifikasi pengetahuan potensial dan informasi yang berguna, dan disimpan agar bermanfaat untuk database besar. (Turban et al, 2005).

Pendapat data mining dari Gartner Group itu adalah proses yang signifikan penemuan hubungan, tren dan bentuk pola terhadap cek untuk setiap set data yang tersimpan dalam penyimpanan dengan menggunakan teknik pengenalan pola, seperti teknik statistik dan matematika (Larose, 2006).

A. Tahapan Data Mining

Menurut pendapat (Indri, 2014). Data Mining adalah suatu proses untuk penemuan bentuk pola atau sebuah pengetahuan yang bermanfaat secara langsung dari banyak sekumpulan data. Data Mining juga sering dianggap bagian dari *Knowledge Discovery in Database* (KDD) yaitu suatu proses mendeteksi pengetahuan yang berguna dari data.



Gambar 2 Data Mining

Keterangan dari (Sunjana, 2010):

1. Data Selection

Seleksi data dari keseluruhan kebutuhan data fungsional yang akan dilakukan sebelum langkah penggalian sebuah informasi dari KDD dimasukkan. data hasil penyeleksian akan digunakan untuk melakukan proses data mining yang disimpan dalam file terpisah dari *database* fungsional.

2. Pre-processing

Sebelum melakukan proses mining data dapat diimplementasikan, perlu proses pembersihan data menjadi pusat KDD. proses pembersihan mungkin termasuk penghapusan data ganda, verifikasi atau pencocokan data yang tidak konsisten kemudian memperbaiki kesalahan yang pada data, seperti mencetak kesalahan

(*typography*). Selain itu menyadari proses pengayaan, yaitu sebuah proses "memperbanyak" data yang tercantum dengan data atau informasi lain yang relevan dan dirawat karena KDD, seperti berupa data atau informasi dari luar.

3. Transformation

Pengcodingan Enkripsi adalah sebuah proses merubah data yang sudah dipilih, sehingga untuk proses selanjutnya adalah data mining. KDD proses encoding secara kreatif dan juga tergantung pada jenis atau suatu bentuk informasi yang akan dicari untuk proses basis data.

4. Interpretation

Informasi pola yang harus dihasilkan dari kebutuhan data proses penambangan yang akan disajikan dengan cara yang mudah dipahami oleh semua pihak yang bersangkutan. Langkah ini juga merupakan bagian dari proses KDD yang juga disebut interpretasi. Fase ini juga termasuk pemeriksaan terhadap bentuk pola informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesa yang telah ada sebelumnya.

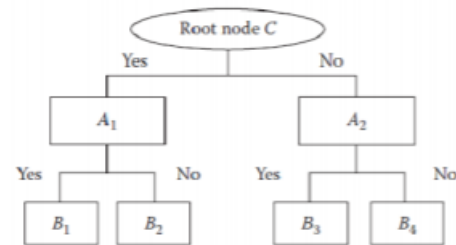
2.2.3 Decision Tree

Metode *decision tree* atau pohon keputusan adalah sebuah struktur diagram alur yang mirip seperti bentuk sebuah pohon, setiap titik pohon atau akar merupakan atribut yang sudah diuji, setiap cabang merupakan hasil yang sudah diuji, dan titik akhir merupakan pembagian kelas yang telah dihasilkan (Han dan Kamber, 2001).

Pohon keputusan adalah sebuah klasifikasi dan prediksi metode yang sangat akurat dan juga terkenal. Metode pohon keputusan mengubah fakta bahwa sangat besar menjadi pohon keputusan yang mewakili aturan. Aturan juga dapat secara mudah dipahami menggunakan bahasa alami, dan juga mereka dapat dinyatakan dalam bahasa database yaitu SQL (*Structured Query Language*) untuk mencari catatan pada kategori tertentu (Kusrini dan Rogan, 2009).

Pada metode *decision tree* dibagi menjadi 3 jenis *node*, yakni (Anik, 2013):

1. *Root node*, merupakan sebuah *node* atau akar paling atas, pada *node* ini tidak ada data *inputan* dan juga bisa tidak adanya data *output* atau mempunyai data *output* lebih.
2. *Internal node*, adalah *node* cabang, pada *node* ini hanya terdapat satu data *input* dan juga terdapat data *output* lebih dari satu.
3. *Leaf node* atau *terminal node*, salah satu *node* daun *node* ini merupakan hasil keputusan, pada *node* ini hanya terdapat satu data *inputan* dan tidak adanya data *output*.



Gambar 3 Decision Tree

2.2.4 Algoritma C4.5

Algoritma C 4.5 adalah metode untuk membuat sebuah pohon keputusan yang didasari oleh data pelatihan yang sudah disediakan. Algoritma C4.5 juga merupakan perpanjangan dari istilah ID3. Beberapa pengembangan dilakukan di C4.5 adalah seperti, antara lain, dapat menemukan nilai yang hilang, dapat mengatasi data terus, dan pemangkasan.

- a) Tahapan Algoritma *Decision Tree* C4.5
 1. Siapkan data latih atau data *training*.
Data Pelatihan biasanya dapat diambil dari data sejarah yang telah terjadi sebelum atau mengacu pada data dari masa lalu dan telah dikelompokkan ke dalam kelas - kelas tertentu.
 2. Hitung akar pohon.
Akar dapat diambil dari atribut yang akan dipilih, dengan cara menghitung nilai gain dari setiap atribut, nilai gain tertinggi untuk dijadikan akar pertama. Sebelum menghitung nilai gain dari atribut, hitung

terlebih dahulu nilai *entropy*. Untuk menghitung nilai *entropy* :

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

Gambar 4 Rumus menghitung nilai *entropy*

Keterangan

S : himpunan kasus

A : fitur

n : Jumlah partisi S

pi : proporsi dari Si terhadap S

Gain adalah Ukuran efektifitas dari suatu variabel untuk mengklasifikasikan data. *Gain* dari suatu variabel merupakan selisih antara nilai *entropy* total dengan *entropy* dari variabel tersebut

$$\text{Gain}(S,A) = \text{entropy}(s) - \sum_{i=1}^n |S_i|/S \times \text{Entropy}(S_i)$$

Gambar 5 Rumus menghitung nilai *gain*

Keterangan :

S : himpunan kasus

A : atribut

n : jumlah partisi artribut A

|Si| : jumlah kasus pada partisi ke-i

|S| : jumlah kasus dalam S

1. Ulangi poin ke 2 dan poin ke 3 sehingga semua data sudah terpartisi.
2. Proses pembagian pohon keputusan dikatakan berhenti apabila :
 - a. Semua data dikategorikan dengan huruf N mendapat kelas yang sama.
 - b. Tidak ada lagi atribut didalam data yang dapat dibagi lagi.
 - c. Tidak adanya data didalam cabang yang kosong

Split info digunakan sebagai pembagi dari *Gain(A)* yang akan menghasilkan *Gain Ratio*.

$$\text{SplitInfo}(S,A) = - \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{S} \log_2 \frac{S_i}{S}$$

Gambar 6 Rumus Split Info

Keterangan

S = ruang (data) sample yang digunakan untuk training.

A = atribut.

Si = jumlah sample untuk atribut i

Gain Ratio adalah salah satu ukuran lain yang biasanya digunakan untuk mengatasi masalah pada atribut yang kadang memiliki nilai sangat bervariasi. *Gain Ratio* yang tertinggi dipilih sebagai atribut test untuk simpul.

$$\text{gain ratio}(a) = \frac{\text{gain}(a)}{\text{split}(a)}$$

Gambar 7 Rumus Gain Ratio

Keterangan

a = atribut.

gain(a) = information gain pada atribut a

Split(a) = split information pada atribut a

2.2.5 Faktor penentuan identifikasi kualitas pembelajaran siswa

Faktor faktor yang digunakan sebagai penentuan keputusan kualitas pembelajaran siswa adalah sebagai berikut

1. Kinerja guru

Dalam menentukan faktor utama yakni kualitas guru selaku pelaku untuk menerangkan atau menyampaikan materi kepada para siswa, baik atau tidaknya kinerja guru mempengaruhi juga untuk kualitas belajar siswa, kinerja guru disini

dibagi menjadi 3 (tiga) jawaban yang akan dijawab satu oleh siswa yaitu

- Kompeten
 - Cukup
 - Kurang
2. Suasana Belajar Dirumah
- Untuk faktor selanjutnya yaitu tempat atau rumah saat siswa sedang belajar, faktor ini di pengaruhi oleh lingkungan disekitar rumah siswa dan didalam rumah siswa, suasana belajar dirumah disini akan dibagi menjadi 2 (dua) jawaban yang akan dijawab satu oleh siswa yaitu :
- Nyaman
 - Tidak Nyaman
3. Metode belajar yang disukai siswa
- Menurut pengamatan dari penulis serta banyak referensi dari studi literatur metode belajar yang disukai oleh siswa ada banyak namun penulis hanya mengambil 5 (lima) metode belajar karena dinilai sama dengan keinginan siswa siswi di SMK Muhammadiyah 1 Taman, metode belajar yang harus dijawab satu oleh siswa yaitu :
- Praktek
 - Diskusi
 - Demonstrasi
 - Hafalan
 - Tanya Jawab
4. Rata rata nilai UAS
- Evaluasi dari hasil pembelajaran siswa juga salah satu penentuan berhasil atau tidaknya siswa dalam mempelajari dan memahami materi yang sudah di sampaikan oleh guru, nilai rata rata yang diambil adalah mata pelajaran umum (contohnya Bahasa Indonesia, Matematika, Pendidikan Agama, dan lain lain) dan produktif (pelajaran jurusan).
5. Sarana dan prasana disekolah
- Sarana dan prasana disekolah juga berperan penting untuk menghasilkan kualitas belajar siswa yang baik, menurut Peraturan pemerintah. Nomer 19 (Sembilan belas) tahun 2005.

Maka penulis memberi 2 (dua) pilihan jawaban yaitu

- Baik
 - Tidak Baik
6. Suasana belajar saat didalam kelas
- Banyak faktor yang terjadi saat siswa menerima materi atau sedang memperbanyak pengetahuan, materi dan pengetahuan dapat tersampaikan dengan baik atau tidak itu tergantung siswa tersebut, namun kadang suasana saat dikelas juga mempengaruhi tersampainya hasil belajar siswa seperti letak duduk siswa, teman sebangku atau teman sekelas. Maka penulis memberi 3 (tiga) pilihan jawaban yaitu :
- Nyaman
 - Cukup
 - Tidak

2.2.6 Gambaran pertanyaan didalam sistem

1. Bagaimana Menurut Anda Kineja Guru(Keseluruhan) dalam menyampaikan materi selama ini?
2. Bagaimana Menurut Anda Suasana Saat Anda Belajar Dirumah?(suasana sekitar rumah atau tempat belajar)?
3. Berikut ini Manakah Metode Belajar yang Anda Cocok dengan kesukaan anda?
4. Berapa rata rata nilai UAS anda? (untuk pelajaran umum dan produktif)
5. Bagaimana Menurut Anda Sarana dan Pra Sarana Disekolah?(bangunan, alat atau lab untuk praktek)?
6. Bagaimana Menurut Anda Suasana Saat Anda Belajar Dikelas?(teman sebangku atau suasana kelas)?

2.2.7 Perhitungan Algoritma C4.5

Tabel 2 Contoh Kasus

No	Kinerja	Dirumah	Metode	Rata UAS	Sarana	Dikelas	Kualitas
1	Kompeten	Nyaman	Tanya Jawab	85	Baik	Tidak Nyaman	Tinggi
2	Kompeten	Tidak Nyaman	Praktek	74	Baik	Nyaman	Rendah
3	Kompeten	Tidak Nyaman	Diskusi	88	Baik	Cukup	Tinggi
4	Kurang	Tidak Nyaman	Tanya Jawab	72	Baik	Nyaman	Rendah
5	Kurang	Tidak Nyaman	Demostrasi	86	Baik	Cukup	Tinggi
6	Kurang	Tidak Nyaman	Tanya Jawab	89	Baik	Nyaman	Tinggi
7	Kompeten	Tidak Nyaman	Tanya Jawab	83	Baik	Nyaman	Rendah
8	Kompeten	Nyaman	Demostrasi	89	Baik	Tidak Nyaman	Tinggi
9	Kompeten	Tidak Nyaman	Demostrasi	65	Baik	Tidak Nyaman	Rendah
10	Cukup	Tidak Nyaman	Tanya Jawab	87	Baik	Tidak Nyaman	Tinggi
11	Kompeten	Tidak Nyaman	Tanya Jawab	74	Baik	Tidak Nyaman	Rendah
12	Kompeten	Nyaman	Demostrasi	84	Baik	Nyaman	Tinggi
13	Cukup	Nyaman	Praktek	65	Baik	Tidak Nyaman	Rendah
14	Cukup	Tidak Nyaman	Tanya Jawab	68	Baik	Cukup	Rendah
15	Kompeten	Tidak Nyaman	Diskusi	71	Baik	Nyaman	Rendah
16	Kompeten	Nyaman	Praktek	88	Baik	Tidak Nyaman	Tinggi
17	Kompeten	Tidak Nyaman	Demostrasi	68	Baik	Tidak Nyaman	Rendah
18	Cukup	Tidak Nyaman	Diskusi	86	Tidak Baik	Tidak Nyaman	Tinggi
19	Cukup	Tidak Nyaman	Demostrasi	77	Baik	Tidak Nyaman	Rendah
20	Cukup	Tidak Nyaman	Tanya Jawab	69	Baik	Nyaman	Rendah
21	Kompeten	Nyaman	Diskusi	80	Baik	Nyaman	Rendah
22	Kurang	Tidak Nyaman	Demostrasi	82	Tidak Baik	Nyaman	Tinggi
23	Cukup	Tidak Nyaman	Praktek	79	Baik	Nyaman	Tinggi
24	Kompeten	Nyaman	Hafalan	82	Baik	Nyaman	Rendah
25	Kompeten	Nyaman	Praktek	78	Tidak Baik	Tidak Nyaman	Tinggi

Perhitungan Mining

Jumlah data = 25
 Jumlah tinggi = 12
 Jumlah rendah = 13
 Entropy = 0.999
 Gain kinerja = 0.042
 Gain dirumah = 0.029
 Gain metode = 0.064
 Gain sarana = 0.065
 Gain disekolah = 0.035
 Gain rata UAS posisi 65 = 0.08
 Gain rata UAS posisi 67.5 = 0.08
 Gain rata UAS posisi 72.5 = 0.338
 Gain rata UAS posisi 75 = 0.48
 Gain rata UAS posisi 77.5 = 0.566
 Gain rata UAS posisi 82.5 = 0.378
 Gain rata UAS posisi 85 = 0.386
 Gain rata UAS posisi 87.5 = 0.193
 Atribut terpilih = rata UAS posisi 77.5, dengan nilai gain = 0.566

=====
 cabang 1
 (ratauas<=77.5)
 LEAF Keputusan = **Rendah**

=====
 cabang 2
 (ratauas>77.5)
 Jumlah data = 15
 Jumlah tinggi = 12
 Jumlah rendah = 3

Entropy = 0.722
 Gain kinerja = 0.171
 Gain dirumah = 0.029
 Gain metode = 0.322
 Gain disekolah = 0.262
 Gain rata UAS posisi 82.5 = 0.086
 Gain rata UAS posisi 85 = 0.213
 Gain rata UAS posisi 87.5 = 0.102
 Atribut terpilih = metode, dengan nilai gain = 0.322

=====
 Opsi 1 :
 jumlah Diskusi/Demostrasi/Praktek/Hafalan = 11
 jumlah Tanya Jawab = 4
 Split = 0.837
 Rasio = 0.385

Opsi 2 :
 jumlah Demostrasi/Praktek/Hafalan/Tanya Jawab = 12
 jumlah Diskusi = 3
 Split = 0.722
 Rasio = 0.446

Opsi 3 :
 jumlah Praktek/Hafalan/Tanya Jawab/Diskusi = 11
 jumlah Demostrasi = 4
 Split = 0.837
 Rasio = 0.385

Opsi 4 :
 jumlah Hafalan/Tanya Jawab/Diskusi/Demostrasi = 12
 jumlah Praktek = 3
 Split = 0.722
 Rasio = 0.446

Opsi 5 :
 jumlah Tanya Jawab/Diskusi/Demostrasi/Praktek = 14
 jumlah Hafalan = 1
 Split = 0.353
 Rasio = 0.912

=====
 cabang 1
 (ratauas>77.5) AND (metode='Hafalan')
 LEAF Keputusan = **Rendah**

=====
 cabang 2
 (ratauas>77.5) AND (metode='Tanya Jawab')

OR metode='Diskusi' OR metode='Demostrasi'
 OR metode='Praktek')
 Jumlah data = 14
 Jumlah tinggi = 12
 Jumlah rendah = 2
 Entropy = 0.592
 Gain kinerja = 0.129
 Gain dirumah = 0.003
 Gain metode = 0.164
 Gain disekolah = 0.199
 Gain rata UAS posisi 82.5 = 0.025
 Gain rata UAS posisi 85 = 0.161
 Gain rata UAS posisi 87.5 = 0.076
 Atribut terpilih = disekolah, dengan nilai gain = 0.199

=====

Opsi 1 :
 jumlah Cukup/Nyaman = 8
 jumlah Tidak Nyaman = 6
 Split = 0.985
 Rasio = 0.202
 Opsi 2 :
 jumlah Nyaman/ Tidak Nyaman = 12
 jumlah Cukup = 2
 Split = 0.592
 Rasio = 0.336
 Opsi 3 :
 jumlah Tidak Nyaman/Cukup = 8
 jumlah Nyaman = 6
 Split = 0.985
 Rasio = 0.202

=====

cabang 1
 (ratauas>77.5) AND (metode='Tanya Jawab'
 OR metode='Diskusi' OR metode='Demostrasi'
 OR metode='Praktek') AND
 (disekolah='Cukup')
 LEAF Keputusan = **Tinggi**

=====

cabang 2
 (ratauas>77.5) AND (metode='Tanya Jawab'
 OR metode='Diskusi' OR metode='Demostrasi'
 OR metode='Praktek') AND
 (disekolah='Nyaman' OR disekolah= Tidak
 Nyaman')
 Jumlah data = 12
 Jumlah tinggi = 10
 Jumlah rendah = 2

Entropy = 0.65
 Gain kinerja = 0.147
 Gain metode = 0.213
 Gain disekolah = 0.191
 Gain rata UAS posisi 82.5 = 0.017
 Gain rata UAS posisi 85 = 0.147
 Gain rata UAS posisi 87.5 = 0.077
 Atribut terpilih = metode, dengan nilai gain = 0.213

=====

Opsi 1 :
 jumlah Demostrasi/Praktek/Diskusi = 8
 jumlah Tanya Jawab = 4
 Split = 0.918
 Rasio = 0.232
 Opsi 2 :
 jumlah Praktek/Diskusi/Tanya Jawab = 9
 jumlah Demostrasi = 3
 Split = 0.811
 Rasio = 0.263
 Opsi 3 :
 jumlah Diskusi/Tanya Jawab/Demostrasi = 9
 jumlah Praktek = 3
 Split = 0.811
 Rasio = 0.263
 Opsi 4 :
 jumlah Tanya Jawab/Demostrasi/Praktek = 10
 jumlah Diskusi = 2
 Split = 0.65
 Rasio = 0.328

=====

cabang 1
 (ratauas>77.5) AND (metode='Tanya Jawab'
 OR metode='Diskusi' OR metode='Demostrasi'
 OR metode='Praktek') AND
 (disekolah='Nyaman' OR disekolah= Tidak
 Nyaman') AND (metode='Diskusi')
 LEAF Keputusan = **Rendah**

=====

cabang 2
 (ratauas>77.5) AND (metode='Tanya Jawab'
 OR metode='Diskusi' OR metode='Demostrasi'
 OR metode='Praktek') AND
 (disekolah='Nyaman' OR disekolah= Tidak
 Nyaman') AND (metode='Tanya Jawab' OR
 metode='Demostrasi' OR metode='Praktek')
 Jumlah data = 10
 Jumlah tinggi = 9

Jumlah rendah = 1
 Entropy = 0.469
 Gain kinerja = 0.079
 Gain dirumah = 0.108
 Gain metode = 0.145
 Gain sarana = 0.034
 Gain disekolah = 0.108
 Gain rata UAS posisi 82.5 = 0.055
 Gain rata UAS posisi 85 = 0.079
 Gain rata UAS posisi 87.5 = 0.055
 Atribut terpilih = metode, dengan nilai gain = 0.145

=====

Opsi 1 :
 jumlah Demostrasi/Praktek = 6
 jumlah Tanya Jawab = 4
 Split = 0.971
 Rasio = 0.149

Opsi 2 :
 jumlah Praktek/Tanya Jawab = 7
 jumlah Demostrasi = 3
 Split = 0.881
 Rasio = 0.165

Opsi 3 :
 jumlah Tanya Jawab/Demostrasi = 7
 jumlah Praktek = 3
 Split = 0.881
 Rasio = 0.165

=====

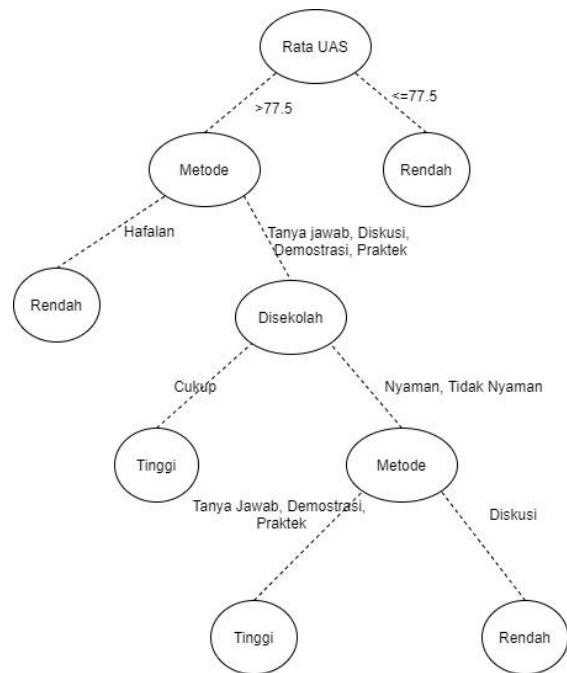
cabang 1
 (ratauas>77.5) AND (metode='Tanya Jawab'
 OR metode='Diskusi' OR metode='Demostrasi'
 OR metode='Praktek') AND
 (disekolah='Nyaman' OR disekolah= Tidak
 Nyaman') AND (metode='Tanya Jawab' OR
 metode='Demostrasi' OR metode='Praktek')
 AND (metode='Demostrasi')
 LEAF Keputusan = **Tinggi**

=====

cabang 2
 (ratauas>77.5) AND (metode='Tanya Jawab'
 OR metode='Diskusi' OR metode='Demostrasi'
 OR metode='Praktek') AND
 (disekolah='Nyaman' OR disekolah= Tidak
 Nyaman') AND (metode='Tanya Jawab' OR
 metode='Demostrasi' OR metode='Praktek')
 AND (metode='Praktek' OR metode='Tanya
 Jawab')

LEAF Keputusan = **Tinggi**

Pohon Keputusan



Gambar 8 Pohon Keputusan

Menghasilkan keputusan

1. Jika rata uas <= 77,5 maka kualitas belajar Rendah
2. Jika rata uas >77,5 dan metode belajar adalah hafalan maka kualitas belajar rendah
3. Jika rata uas >77,5 dan metode belajar adalah tanya jawab, diskusi, demostrasi, praktek tetapi suasana dikelas cukup maka kualitas belajar tinggi
4. Jika rata uas >77,5 dan metode belajar adalah tanya jawab, diskusi, demostrasi, praktek dan suasana dikelas nyaman atau tidak nyaman jika metode belajar siswa adalah diskusi maka kualitas belajar rendah
5. Jika rata uas >77,5 dan metode belajar adalah tanya jawab, diskusi, demostrasi, praktek dan suasana dikelas nyaman atau tidak nyaman jika metode belajar siswa adalah tanya jawab, demostrasi atau praktek maka kualitas belajar tinggi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

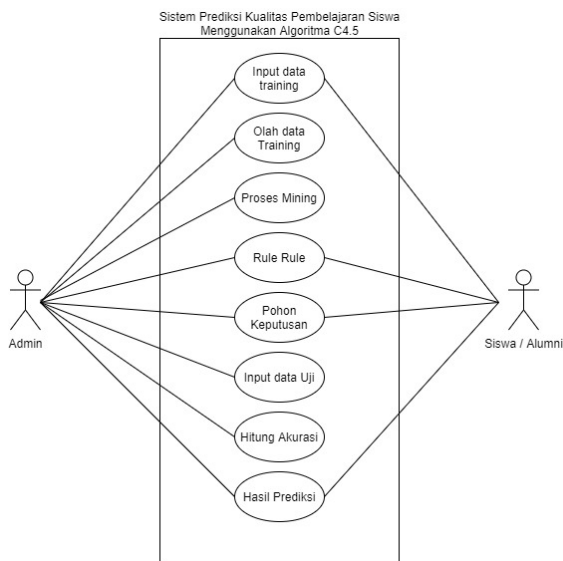
Dalam pembuatan sistem informasi ini melibatkan data siswa dan data alumni yang di bagi data alumni digunakan untuk data latih atau (data tarining) sedangkan data siswa digunakan untuk data uji kemudian dilakukan perhitungan menggunakan Algoritma C4.5.

3.1 Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem prediksi kualitas pembelajaran siswa ini menggunakan pendekatan object-oriented Menggunakan diagram UML (Unified Modeling Language).

Use Case Diagram User

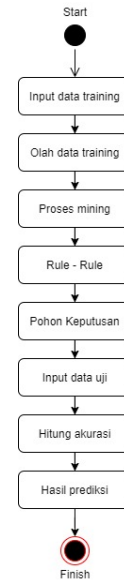
Pada gambar 9 use case dari user admin dan siswa dapat dilihat, user admin dapat menginput data training, olah data training, proses mining, rule rule, pohon keputusan, input data uji, hitung akurasi, hasil prediksi dan user siswa dapat melihat input data training, rule rule, pohon keputusan, hasil prediksi.



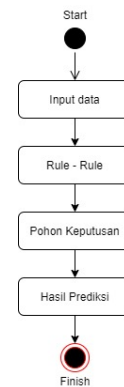
Gambar 9 Use Case Diagram User

Activity Diagram

Pada gambar 10 dan 11 activity diagram dari sistem dapat dilihat, alur user admin dan user siswa di dalam sistem prediksi kualitas pembelajaran siswa SMK.



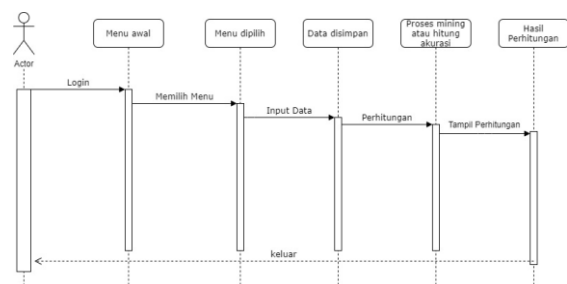
Gambar 10 Activity diagram admin



Gambar 11 Activity diagram siswa

Sequence diagram

Pada gambar 12 sequence diagram dari sistem dapat dilihat, alur user di dalam sistem prediksi kualitas pembelajaran siswa SMK.



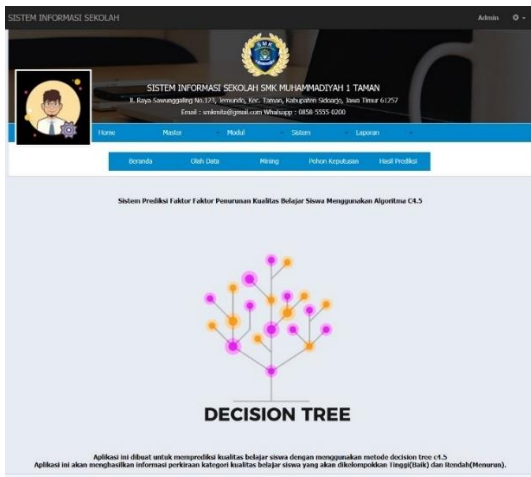
Gambar 12 Sequence diagram user

3.2 Hasil implementasi sistem

Pada tahap ini adalah tampilan dari implementasi perhitungan Algoritma C4.5 ke dalam sistem.

a. Tampilan awal sistem perhitungan Algoritma c4.5

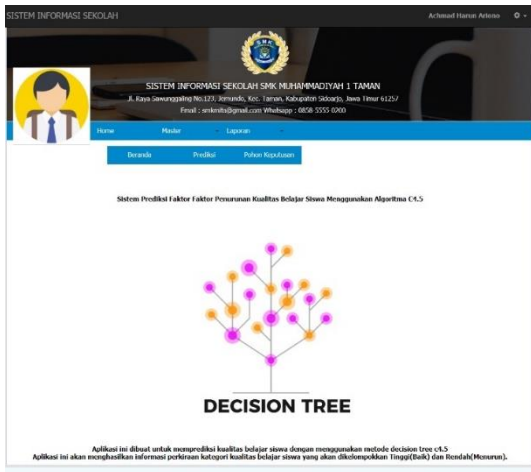
Fitur ini adalah pengolahan data siswa untuk memprediksi turun atau tidaknya mutu pembelajaran siswa, fitur ini hanya dapat diakses langsung oleh siswa dan admin.



Gambar 13 Tampilan awal perhitungan Algoritma c4.5 user admin



Gambar 15 Tampilan Form Olah Data



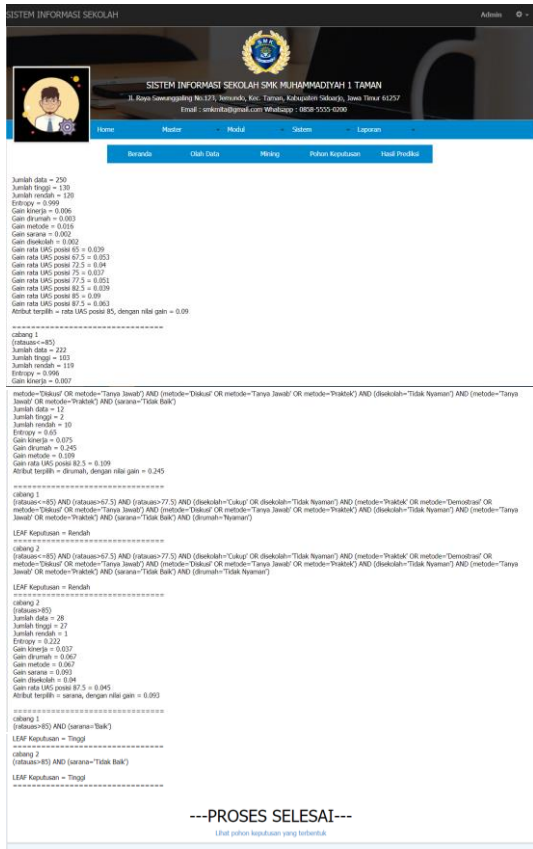
Gambar 14 Tampilan awal perhitungan Algoritma c4.5 user siswa

b. Form Olah Data Algoritma C4.5

Form olah data admin sebelum melakukan perhitungan data mining, terdapat beberapa data training yang kemudian akan dihitung menggunakan Algoritma C4.5

c. Tampilan Perhitungan Mining

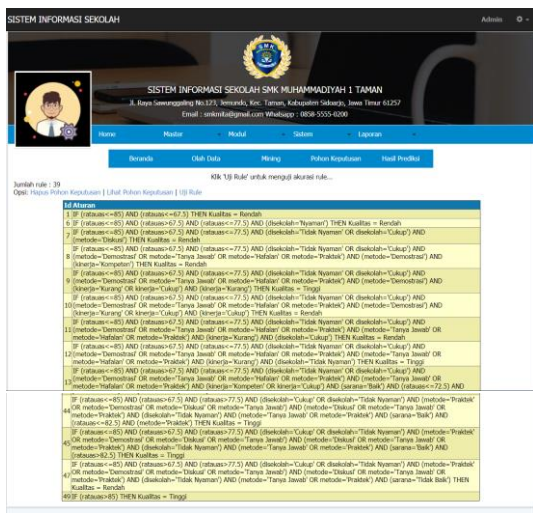
Tampilan Perhitungan data training untuk diketahui entropy, gain, split, dan cabang decision tree yang dapat dilakukan oleh admin



Gambar 16 Tampilan Perhitungan Mining

d. Tampilan Rule Rule Algorithm C4.5

Setelah dilakukan mining maka terbentuklah rule rule keputusan

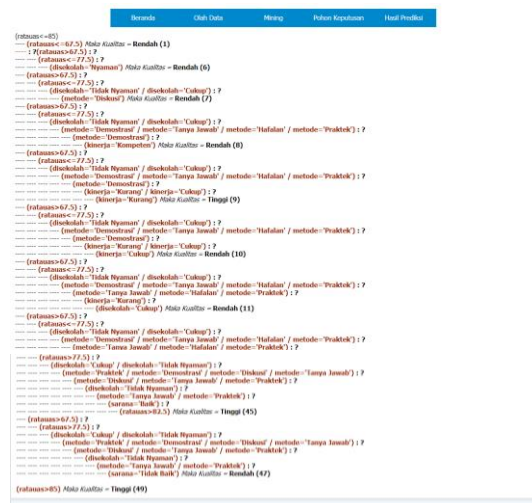


Gambar 17 Tampilan rule rule keputusan

e. Tampilan pohon keputusan

Apabila admin ingin mengetahui bentuk dari rule rule keputusan yang membentuk suatu pohon keputusan maka terdapat juga menu

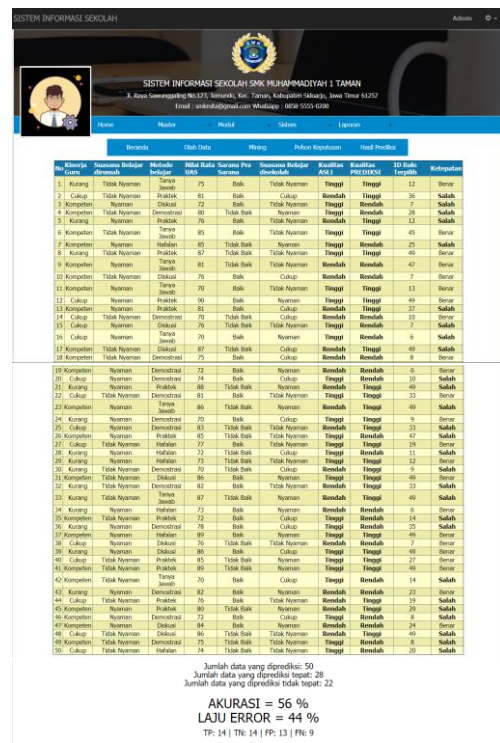
yang menampilkan pohon keputusan hasil perhitungan menggunakan Algoritma c4.5.



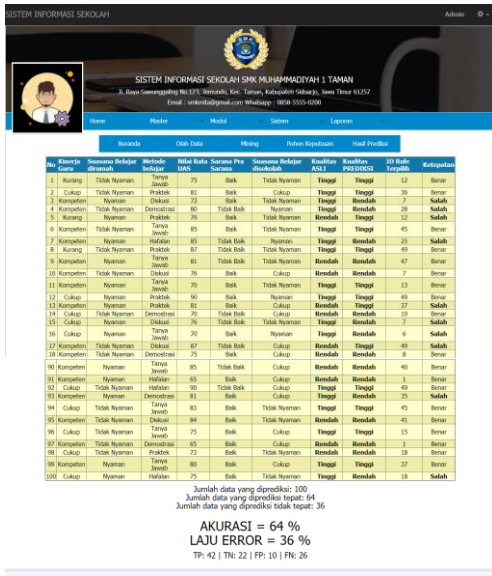
Gambar 18 Tampilan pohon keputusan

f. Tampilan perhitungan akurasi

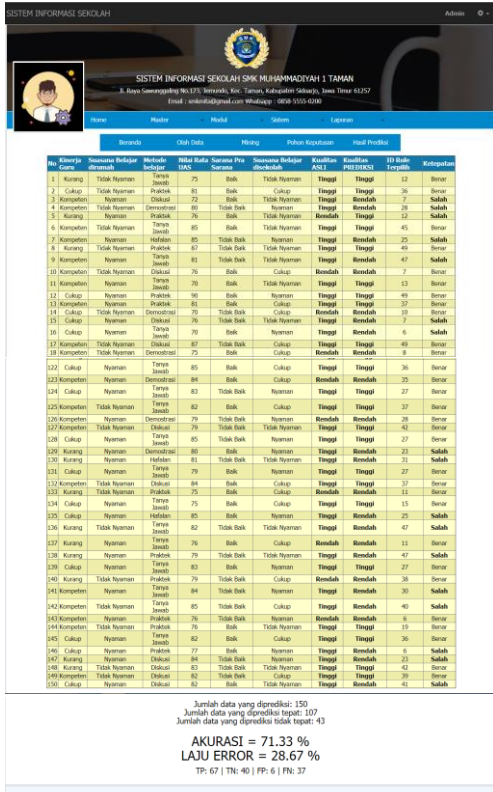
Tampilan untuk menghitung seberapa efektifitas algoritma c4.5 dalam melakukan perhitungan prediksi kualitas pembelajaran siswa



Gambar 19 Tampilan perhitungan akurasi menggunakan 50 data



Gambar 20 Tampilan perhitungan akurasi menggunakan 100 data



Gambar 21 Tampilan perhitungan akurasi menggunakan 150 data

g. Form pertanyaan siswa
 Form pertanyaan di isi oleh siswa

Formulir pertanyaan dengan nomor 1-6 mengenai kompetensi, sikap, dan pengetahuan siswa.

Gambar 22 Form pertanyaan siswa

h. Tampilan hasil prediksi siswa
 Setelah mengisi pertanyaan maka hasil prediksi siswa akan muncul.

Anda diprediksi memiliki kualitas belajar Tinggi
 Rule yang terbeli adalah rule ke-10
 IF (rataass=>82.5) AND (rataass=>67.5) AND (disicolah="Cukup" OR disicolah="Nyaman") AND (metode="Diskusi" OR metode="Tanya Jawab" OR metode="Demonstrasi" OR metode="Hafalan") AND (rataass=>72.5) THEN kualitas = Tinggi

Gambar 23 Form hasil prediksi siswa

i. Tampilan hasil prediksi
 Tampilan hasil dari siswa yang sudah mengisi kuisioner

No	NIS	Nama	Hasil Kuisioner	Kelas	Hasil Prediksi
1	3204	Alfham Hanan Ardana	Labi-labi	X TKJ 1	Tinggi
2	3205	Almud Yovan Ardiansyah	Labi-labi	X TKJ 1	Tinggi
3	3206	Al Fityri El Hana	Labi-labi	X TKJ 1	Berdah
4	3207	Alvin Yul Septira	Labi-labi	X TKJ 1	Berdah
5	3208	Alta Saebti	Labi-labi	X TKJ 1	Tinggi

Gambar 24 Tampilan hasil prediksi

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari Sistem Informasi Sekolah Menggunakan Algoritma C4.5 untuk Mengidentifikasi Faktor Faktor Penurunan Mutu Pembelajaran Siswa Smk adalah penggunaan dari algoritma c4.5 dalam mengambil sebuah keputusan, data training berjumlah 250 data dimana sudah di isi oleh

alumni dari SMK Muhammadiyah 1 Taman, kemudian data dilakukan perhitungan menggunakan algoritma c4.5 sehingga memunculkan sebuah rule rule keputusan dan juga dapat dilihat pohon keputusannya juga. Kemudian untuk pengujian akurasi algoritma c4.5 telah mendapatkan sebanyak 150 data uji dari pengisian yang dilakukan oleh siswa kelas X (sepuluh) yang sudah melakukan Ujian Akhir Semester dikarenakan dalam sistem terdapat pertanyaan nilai rata rata UAS untuk pelajaran umum dan produktif, data uji dibagi menjadi 3 (tiga) yaitu tingkat akurasi dengan 50 data, tingkat akurasi dengan 100 data dan tingkat akurasi dengan 150 data dan menghasilkan tingkat akurasi yang berbeda jika 50 data uji tingkat akurasi prediksi sebesar 56% dan laju error sebesar 44%, jika 100 data uji menghasilkan tingkat akurasi sebesar 64% dan laju error sebesar 36%, kemudian jika 150 data uji maka menghasilkan tingkat akurasi sebesar 71,33% dan laju error sebesar 28,67%. Dalam mengambil keputusan Algoritma C4.5 dapat menghasilkan tingkat akurasi atau ketepatan yang baik antara 56% - 71%.

DAFTAR PUSTAKA :

- Ardiansyah, D., & Walim, W. (2018). Algoritma c4.5 untuk klasifikasi calon peserta lomba cerdas cermat siswa smp dengan menggunakan aplikasi rapid miner. *Jurnal Inkofar*, 1(2), 5–12.
- Elvitaria, L. (2017). Memprediksi Tingkat Peminat Ekstrakurikuler Pada Siswa Smk Analisis Kesehatan Abdurrah Menggunakan Algoritma C4.5 (Studi Kasus: Smk Analisis Kesehatan Abdurrah). *Rabit : Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, 2(2), 220–233.
<https://doi.org/10.36341/rabit.v2i2.212>
- Kom, R. H. M., & Informatika, T. (2018). *ARTIKEL PENERAPAN ALGORITMA DECISION TREE C4 . 5 UNTUK MEMPREDIKSI*
- PENERIMAAN CALON ATLET PENCAK SILAT Oleh : EVRI YOGA WIDIATAMA SUKMA DITA Dibimbing oleh : SURAT PERNYATAAN ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2018.*
- Kurniawan, A. (2019). Memprediksi Kelulusan Uji Kompetensi Smk Teknik Komputer Dan Jaringan (Tkj) (Study Kasus : Smk Pembangunan Daerah Lubuk Pakam). *Majalah Ilmiah INTI*, 14(September).
- Kustiyahningsih, Y., & Rahmanita, E. (2016a). Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Algoritma C4.5. untuk Penjurusan SMA. *Jurnal Semantec*, 5(2), 101–108.
- Sambani, E. B., & Nuraeni, F. (2018). Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Klasifikasi Pola Penjurusan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Kota Tasikmalaya. *CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal)*, 9(3), 144.
<https://doi.org/10.22303/csrid.9.3.2017.144-152>
- Sapta, A., Mustika, S. L. F., & Sembiring Ardiansyah Muhammad. (2018). Analisa Kinerja Algoritma C.45 Dalam Memprediksi Hasil Belajar. *Journal of Science and Social Research*, 1(February), 73–79.
<http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>
- Utari, S. P. (2015). *Implementasi Metode C4 . 5 Untuk Menentukan Guru Terbaik Pada Smk 1 Percut Sei Tuan Medan*. April, 82–86.
- Supangat, S., Amna, A. R., & Rahmawati, T. (2018). Implementasi Decision Tree C4.5 Untuk Menentukan Status Berat Badan dan Kebutuhan Energi Pada Anak Usia 7-12 Tahun. *Teknika*, 7(2), 73–78.
<https://doi.org/10.34148/teknika.v7i2.90>