PENERAPAN ALGORITMA C4.5 UNTUK PREDIKSI MINAT PENJURUSAN SISWA DI SMKN 1 KADEMANGAN

Devinda Yulia, Abdi Pandu Kusuma, Dimas Fanny Hebrasianto Permadi
Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Islam Balitar, Jalan Majapahit No.2-4 Sananwetan, Blitar, Indonesia
devindayulia30@gmail.com, pans.uib1blitar@gmail.com, dimas.fanny92@gmail.com

ABSTRAK

Uji *Intelligence Quotient* (IQ) ini pula berperan dalam memprediksi, menguatkan, serta meyakinkan para siswa, salah satunya untuk memilih jurusan. Dilakukannya penelitian ini, dikarenakan anak usia remaja terkadang salah mengambil jurusan jenjang berikutnya karena berdasarkan ikut-ikutan teman, sedangkan dampak penting dalam pendidikan itu sendiri yaitu jika siswa memilih jurusan yang salah, hasil yang akan diperoleh tidak akan maksimal, dan membuat sulit untuk mendapatkan kesempatan kerja. Oleh karena itu, riset ini bertujuan untuk mengenal perkembangan anak dalam pemilihan jurusan sesuai minat. Oleh karena itu peminatan jurusan harus disiapkan dari sekarang dengan arahan supaya siswa tidak salah jurusan dan memudahkan siswa untuk memilih jurusan sesuai bidang pengetahuan yang akan mereka praktikkan. Penelitian ini menggunakan perhitungan Algoritma C.45. Hasil yang diperoleh yaitu klasifikasi jurusan dengan nilai akurasi menggunakan *Confusion Matrix* yang menghasilkan nilai akurasi 92% pada jurusan TKRO dan TKJ, 83% pada jurusan BDP dan ATUG, dan 50% pada jurusan APAT dan ATPH.

Kata kunci: Algortima C4.5, *Confusion Matrix,* Jurusan

1. PENDAHULUAN

Awal yang diketahui oleh manusia ialah kecerdasan intelegensi ataupun intelektual. Kecerdasan Intelektual, kecerdasan intelektual merupakan kemampuan yang diperlukan untuk melakukan berbagai kegiatan mental berpikir, menalar, dan menyelesaikan masalah [1]. Kecerdasan intelektual ini dapat diukur lewat nilai rapor serta indeks prestasi. Nilai rapor yang baik, indeks pencapaian besar, ataupun kerapkali juara kelas merupakan tolak ukur keberhasilan seorang. Tidak cuma nilai rapor serta indeks pencapaian besar, hasil pengukuran psikologis ataupun uji *Intelligence Quotient* (IQ) pula bisa digunakan oleh siswa buat tingkatkan anggapan mereka secara maksimal serta meningkatkan eksplorasi di bidang tertentu. Uji *Intelligence Quotient* (IQ) ini pula berperan dalam memprediksi, menguatkan, serta meyakinkan para siswa, salah satunya untuk memilih jurusan [2]

Tes IQ ini bertujuan untuk mengarahkan siswa sehingga mereka tidak salah dalam memilih jurusan. Sebab permasalahan yang kerap terjalin siswa memilah jurusan bersumber pada ikut- ikutan sahabat, sebaliknya penjurusan selaku upaya buat memusatkan siswa cocok dengan atensi serta bakatnya. Karena dampak penting dalam pendidikan itu sendiri yang pertama jika siswa memilih jurusan yang salah, hasil yang akan diperoleh tidak akan maksimal, dan membuat sulit untuk mendapatkan kesempatan kerja. Karena pengetahuan keterampilannya di bidang tersebut sangat minimum. Dampak yang kedua juga bisa terjadinya dikeluarkan dari sekolah karena siswa tidak serius dalam belajar karena salah memilih jurusan. Siswa memilih jurusan yang salah akan merasakan tekanan dan akhirnya memilih untuk tidak melanjutkan studinya. Hal tersebut juga bisa berdampak pada keluarga siswa tersebut karena sudah membuang-buang biaya sekolah namun akhirnya memilih untuk keluar sekolah. Selain itu, tes IQ juga sangat membantu pihak sekolah, karena selain mengarahkan siswa untuk memilih jurusan di masa depan, peran guru juga dapat mengetahui potensi siswa-siswinya. Jadi guru juga mengetahui karakteristik cara belajar siswa untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Penerapan tes IQ biasa dilakukan Sekolah Menengah Pertama dan salah satunya yaitu SMP Negeri 01 Kanigoro. Untuk sasaran siswa-siswi yang melakukan tes IQ di SMP Negeri 01 Kanigoro yaitu siswa-siswi kelas 8 dengan harapan siswa-siswi tersebut unggul dalam kualitas pembelajaran yang akan mempengaruhi melanjutkan studi jenjang berikutnya.

Pada saat ini peminatan jurusan ke Sekolah Menengah Kejuruan betul-betul banyak peminatnya sampai melebihi kuota yang ditentukan. Karena SMK dirancang untuk menyiapkan peserta didik atau lulusan yang siap memasuki dunia kerja dan mampu mengoptimalkan sikap profesional di bidang pekerjaannya [3]. Oleh karena itu, peminatan jurusan harus disiapkan dari sekarang dengan arahan supaya siswa tidak salah jurusan dan memudahkan siswa untuk memilih jurusan sesuai bidang pengetahuan yang akan mereka praktikkan. Dalam memecahkan masalah yang ada, peneliti melakukan prediksi minat penjurusan siswa ke SMK, khususnya SMK Negeri 01 Kademangan. Alasan pemilihan tempat penelitian SMK Negeri 01 Kademangan karena dekat dengan Kecamatan Kanigoro dan berdasarkan data yang sudah didapat, jumlah alumni terbanyak yang masuk ke SMK Negeri 01 Kademangan yaitu SMPN 01 Kanigoro

dibandingkan dengan SMP lainnya. Penelitian ini mengambil semua jurusan yang ada di SMK Negeri 01 Kademangan dan mengelola data nilai rapor dan tes IQ. Pada data nilai rapor yang diolah mencangkup sebagian mata pelajaran terutama Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) dan Bahasa Inggris dengan nilai rapor semester genap kelas 8. Sedangkan nilai tes IQ diambil dari tes logika dan tes gambar. Setelah itu maka dilakukan perhitungan menggunakan Algoritma C4.5. Algoritma C4.5 telah diketahui dan diterapkan untuk kategori data yang mempunyai atribut numerik dan kategorial. Sehingga dapat menentukan jurusan program studi siswa dengan efisien berdasarkan kriteria yang ada.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Peminatan

Berdasarkan Salinan Lampiran Permendikbud No. 69 Tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas atau Madrasah Aliyah, dijelaskan bahwa sejak mendaftar ke SMA, di Kelas X seorang siswa sudah harus memilih kelompok peminatan mana yang akan dimasuki. Pemilihan Kelompok Peminatan berdasarkan kategori berikut: [4]

1. Nilai rapor SMP/MTs
2. Nilai ujian nasional SMP/MTs
3. Rekomendasi guru bimbingan dan konseling di SMP
4. Hasil tes penempatan (*placement test*) ketika mendaftar di SMA/SMK
5. Tes bakat minat oleh psikologi

2.2. Bentuk Tes IQ

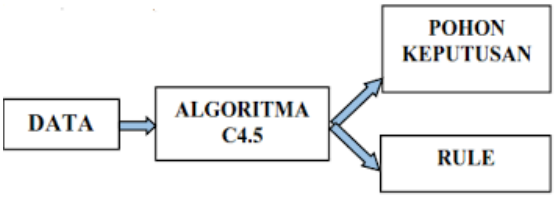
Talenta seseorang dapat dinilai dengan tes bakat. Tes bakat merupakan tes yang dirancang untuk mengevaluasi kesanggupan potensial seseorang dalam suatu jenis kegiatan dispesialisasikan dan dalam rentan tertentu. Tes bakat atau disebut juga tes perbedaan individual, yaitu tes yang dilakukan secara terpisah (*separated test*) [5]. Karena bakat menonjolkan keunggulan atau keistimewaan kemampuan khusus, maka tes bakat dapat juga disebut tes batas kemampuan (*power ability test*) atau disebut *differential aptitude test* [6]. Faktor-faktor yang diungkap oleh tes bakat yaitu;

1. Tes Verbal
2. Penalaran Spasial
3. Kemampuan Matematika
4. Kemampuan Persepsi
5. Logika
6. Pengantar Pola

2.3. Algooritma C4.5

Algoritma C4.5 merupakan salah satu metode klasifikasi yang diterapkan yang melibatkan konstruksi pohon keputusan. Dimana setiap cabang kemudian mengarah ke node lain atau keputusan akhir [7].

Algoritma C4.5 ialah algoritma yang diterapkan untuk menyusun pohon keputusan (*Decision Tree*). Pohon keputusan yaitu metode klasifikasi dan prediksi yang familiar. Pohon keputusan berguna untuk mengeksplorasi data, menemukan relasi tersembunyi antara sejumlah calon variabel input dengan sebuah variabel sasaran. Banyak algoritma yang dapat dipakai dalam pembentukan pohon keputusan, antara lain: ID3, CART, dan C4.5. Algoritma C4.5 yakni pengembangan dari algoritma ID3, proses pada pohon keputusan adalah mengubah bentuk data dalam bentuk tabel menjadi model pohon, mengubah model pohon menjadi rule, dan menyederhanakan rule [8].



Gambar 1. Alur Pohon Keputusan Algoritma C4.5

Tahap Pembuat Pohon Keputusan Dengan Algoritma C4.5, yaitu [9]:

1. Menyiapkan data training. Data training biasanya diambil dari data histori yang pernah terjadi sebelumnya dan sudah dikelompokkan ke dalam kelas-kelas tertentu.
2. Menentukan akar dari pohon. Akar akan diambil dari atribut yang terpilih, dengan cara menghitung nilai *gain* dari masing-masing atribut, nilai *gain* yang paling tinggi yang akan menjadi akar pertama. Sebelum menghitung nilai *gain* dari atribut, hitung dahulu nilai *entropy*. Untuk menghitung nilai *entropy* digunakan rumus:

$Entropy(S) = \sum k\ i{=}1 - Pi \times (Pi)$ ……..…… (1)

Keterangan:

$s = himpunan\ kasus$

$k = jumlah\ partisi\ s$

$pi = probabilitas\ yang\ didapatkan\ dari\ jumlah\ (ya/tidak)\ dibagi\ total\ kasus$

3. Kemudian hitung nilai gain menggunakan rumus:

$Gain\ (S, A) = Entropy(S) - \sum n\ i{=}1 - |S_i|\ |S| \times Entropy\ (S_i)$ ….(2)

Keterangan:

$s = himpunan\ kasus$

$A = fitur\ n = jumlah\ partisi\ atribut\ a$

$|S_i| = proporsi\ Si\ terhadap\ S$

$|S| = jumlah\ kasus\ S'$

4. Ulangi langkah ke-2 hingga semua *record* terpartisi.
5. Proses partisi pohon keputusan akan berhenti saat:
   a. Semua *record* dalam simpul *N* mendapat kelas yang sama.
   b. Tidak ada atribut di dalam *record* yang dipartisi lagi.
   c. Tidak ada *record* di dalam cabang yang kosong.

2.4. *Confusion Matrix*

Confusion matrix diterapkan untuk mengerjakan visualisasi dari hasil pengukuran kinerja pengklasifikasian. Dalam tugas multi-klasifikasi, *Confusion matrix* menampilkan setiap hasil kategori dan membandingkan hasil klasifikasi dengan skor yang sesungguhnya. Proses ini tidak hanya menganalisis *accuracy* klasifikasi tetapi juga menghitung indeks lain seperti *precision, recall,* dan *f1-score* [10]. *Accuracy* adalah rasio prediksi yang benar (positif dan negatif) terhadap keseluruhan data. *Precision* adalah rasio prediksi positif benar dibandingkan dengan hasil prediksi positif secara keseluruhan. *Recall* adalah rasio positif benar dibandingkan dengan semua data positif. *F1-score* adalah perbandingan *average precision* dan *recall* [11].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian tersebut termasuk penelitian deskriptif kuantitatif sebab mendeskripsikan hasil riset dengan angka-angka atau statistik.

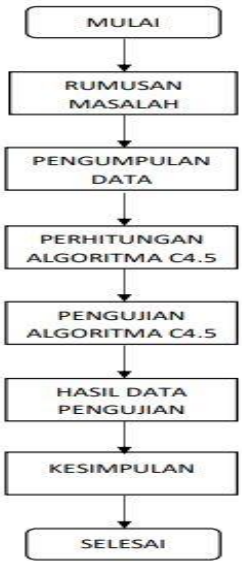
Riset tersebut menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif untuk menganalisis minat penjurusan siswa ke Sekolah Menengah Kejuruan, khususnya minat penjurusan siswa yang ada di SMK Negeri 01 Kademangan dengan menekankan pada analisis data-data numerik yang diolah dengan penginputan hasil dari tes IQ, dan nilai rapor semester genap kelas 8 rombel 8D-8H yang dilakukannya perhitungan Algoritma C4.5

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Berikut ini beberapa teknik pengumpulan data untuk memperoleh informasi, yaitu:

1. Studi Lapangan
   a. Survei
      Survei adalah kegiatan untuk menerima informasi data yang terjadi pada masa lampau atau saat ini, tentang anggapan dari sampel yang diambil dari populasi tertentu.
   b. Observasi / Pengamatan
      Observasi suatu pengerjaan objek dengan maksud memahami pengetahuan dari sebuah fenomena menurut pengetahuan dan gagasan yang sudah diketahui sebelumnya.
   c. Eksperimen
      Eksperimen diimplementasikan untuk mengetahui pengaruh variabel independen *(treatment* /perlakuan) terhadap variabel dependen (hasil) dalam kondisi yang terkendalikan.
   d. Wawancara
      Wawancara arti tanya jawab yang dilaksanakan oleh dua pihak yakni narasumber dan pewawancara. Tujuannya untuk menerima jawaban atau keterangan yang akan diolah dalam penelitian.
2. Studi Literatur / Studi Pustaka
   Studi Literatur ialah cara untuk memecahkan masalah dengan menelusuri sumber-sumber yang terdahulu. Biasa dengan sebutan studi pustaka.

3.3. *Flowchart* Metode Penelitian



Gambar 2. *Flowchart* Metode Penelitian

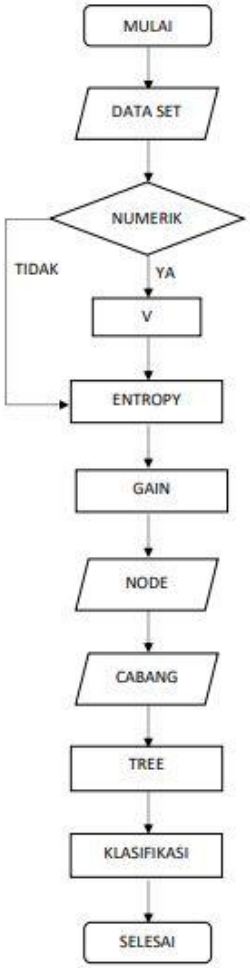
Penjelasan Flowchart Metodologi Penelitian:

1. Membuat rumusan masalah
   Pada tahap ini dilakukan perumusan masalah terhadap objek penelitian yang terjadi di SMP Negeri 01 Kanigoro., Dimana siswa-siswinya masih kebingungan untuk melanjutkan studi selanjutnya. Minimnya pemahaman dan arahan banyak siswa-siswi yang mengambil jurusan atau studi jenjang berikutnya berdasarkan ikut-ikutan teman. Dampak yang di khawatirkan akan timbulnya kasus salah jurusan dan menyebabkan minimnya SDM profesional sesuai bidangnya.
2. Melakukan pengumpulan data
   Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data-data yang nantinya diperlukan sebagai bahan untuk memecahkan permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya. Untuk pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan observasi, sebar kuesioner tentang pemilihan minat penjurusan, eksperimen, dan pengambilan data. Observasi dilakukan dengan mengamati keadaan yang sedang terjadi serta memaparkan sesuatu yang sebenarnya terjadi terkait keadaan yang sekarang sedang diteliti. Sebar kuesioner kepada siswa yang berisi pemilihan minat jurusan, eksperimen tes IQ untuk data atribut dan pengambilan data nilai rapor kepada bapak/ibu wali kelas.
3. Perhitungan Algoritma C4.5
   Tahap perhitungan algoritma ada langkah-langkah yang seharusnya dilaksanakan untuk proses pemmbentukan pohon keputusan yakni dengan memilih atribut sebagai akar, membuat cabang

untuk tiap-tiap skor, membagi kasus dalam cabang, untuk memutuskan hasil akhir.

4. Pengujian Algoritma C4.5
   Pengujian Algoritma C4.5 menerapkan cara perhitungan manual. Proses pengujian guna untuk menguji pohon keputusan Lalu untuk mengetahui nilai akurasinya menggunakan perhitungan *Confusion Matrix* pada *Google Colab* dengan Bahasa Pemograman *Python*.
5. Hasil Data Pengujian
   Pada tahap analisis data pengujian maka dapat diketahui hasil dari setiap perhitungan manual ataupun sistem yang meliputi hasil pohon keputusan untuk mengetahui jumlah *record* setelah perhitngan dan pengujian Algoritma C4.5.
6. Kesimpulan
   Pada tahap ini peneliti melakukan penyimpulan terhadap hasil penelitian yang telah dikerjakan, hasil pengolahan data atau perhitungan menggunakan Algoritma C4.5 dalam prediksi minat penjurusan siswa dan hasil persentasinya atau skor akurasi dari perhitungan keseluruhan yang telah dikerjakan oleh peneliti

3.4. *Flowchart* Algoritme C4.5



Gambar 3. *Flowchart* Algoritme C4.5

Berikut adalah penjelasan dari Perhitungan Algoritma C4.5:

1. Dataset Data keseluruhan hasil dari pengumpulan data, data tersebut dijadikan atribut untuk perhitungan Algoritma C4.5
2. Numerik dan nilai *v*
   Pada tahap ini data di cek terlebih dahulu apakah data tersebut berupa numerik atau tidak. Jika iya data tersebut harus menghitung nilai *v* nya terlebih dahulu.
3. Perhitungan Nilai *Entropy* dan *Gain*
   Pada tahap ini menghitung dengan rumus-rumus yang sudah ditetapkan pada algoritma C4.5. Dalam perhitungan mempunyai 2 tahapan yaitu menghitung *entropy* total, menghitung *entropy* setiap atribut dan *gain* setiap atribut.
4. Pohon Keputusan
   Setelah memiliki nilai gain tertinggi maka dijadikannya *node* atau *root* utama ditentukan, selanjutnya membuat pohon keputusan sesuai hasil perhitungan yang sudah dilakukan oleh peneliti.
5. Klasifikasi Dari pohon keputusan yang sudah diketahui hasilnya maka akan ada *rule-rule* yang di klasifikasikan akan ditulis berbentuk kalimat sehingga mudah dipahami dan dimengerti.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah sampel data siswa-siswa SMP Negeri 01 Kanigoro rombel kelas 8D-8H yang peminatannya sesuai dengan jurusan yang ada di SMK Negeri 01 Kademangan. Rata-rata nilai rapor dan tes IQ menentukan hasil pemilihan minat jurusan.

Tabel 1. Sampel Data Siswa

NO	TES IQ	MTK	IPA	IPS	BIG	RATA-RATA	MINAT	HASIL
1.	94	84	84	81	83	85	TKRO	TKRO
2.	90	77	80	82	82	82	TKRO	TKRO
3.	94	85	82	81	81	85	TKRO	TKRO
4.	98	83	82	81	84	86	TKRO	TKRO
5.	89	78	89	81	84	84	TKRO	TKRO
6.	92	86	71	79	79	81	TKRO	TKJ
7.	85	75	80	80	78	80	TKRO	TKJ
8.	85	75	81	80	80	80	TKRO	TKJ
9.	89	75	83	80	83	82	TKRO	TKJ
10.	85	75	80	82	80	80	TKRO	TKJ
11.	83	73	73	74	75	76	BDP	BDP
12.	82	73	73	74	70	74	BDP	BDP
13.	77	73	72	77	73	74	BDP	BDP
14.	80	73	72	74	76	75	BDP	BDP
15.	83	73	76	74	73	76	BDP	BDP
16.	70	71	70	72	70	71	BDP	ATUG
17.	73	70	70	74	70	71	BDP	ATUG
18.	73	70	70	72	70	71	ATUG	ATUG
19.	80	67	70	70	70	71	ATUG	ATUG
20.	70	70	70	76	70	71	ATUG	ATUG
21.	82	68	68	74	70	72	APAT	APAT
22.	75	69	66	65	69	69	APAT	APAT
23.	74	66	66	69	69	69	APAT	APAT
24.	76	68	66	70	70	70	APAT	APAT
25.	75	65	68	65	68	68	ATPH	ATPH
26.	76	68	68	65	65	68	ATPH	ATPH
27.	79	63	68	66	66	68	ATPH	ATPH

4.1. Menghitung Nilai *Entropy* Total

Berikut sampel rumus dasar menghitung *Entropy* total TKRO TKJ

$= (-\frac{\sum TKRO}{\sum Total} \times \log_2(\frac{\sum TKRO}{\sum Total})) + (-\frac{\sum TKJ}{\sum Total} \times \log_2(\frac{\sum TKJ}{\sum Total}))$
$= (-\frac{39}{63} \times \log_2(\frac{39}{63})) + (-\frac{24}{63} \times \log_2(\frac{24}{63}))$
$= 0{,}958711883$

4.2. Menghitung v Per Atribut

Berikut sampel rumus dasar *entropy* setiap atribut pada jurusan TKRO TKJ. Sebelum melakukan perhitungan, berikut akan dijelaskan ketentuan dalam pembentukan pohon keputusan pada kasus ini:

a. pemecahan cabang atau mencari nilai *v* dilakukan secara biner yaitu pemecahan yang dengan rata-rata dibagi 4 hanya mempunyai dua nilai yakni ≤ dan > (kurang dari sama dengan dan lebih dari)
b. test iq posisi *v* yang digunakan pada atribut test iq adalah nilai antara (76, 81 ,85, ,93)
c. matematika (raport matematika) posisi *v* yang digunakan pada atribut raport matematika adalah nilai antara (76, 81 ,85, ,93)
d. ipa (raport ipa) posisi *v* yang digunakan pada atribut raport ipa adalah nilai antara (76,81 ,85,93)
e. ips (raport ips) posisi *v* yang digunakan pada a. tribut raport ips adalah nilai antara (76,81 ,8.5,93) f)
f. bahasa inggris (raport bahasa inggris) posisi *v* yang digunakan pada atribut raport bahasa inggris adalah nilai antara (76,81,85,93)

$= (-\frac{\sum Total\ v\ TKRO}{\sum Total} \times \log_2(\frac{Total\ v\ TKRO}{\sum Total})) -$
$(-\frac{\sum Total\ v\ TKJ}{\sum Total} \times \log_2(\frac{\sum Total\ v\ TKJ}{\sum Total}))$

Entropy (v <= 76) $= (-\frac{0}{0} \times \log_2(\frac{0}{0})) + (-\frac{0}{0} \times \log_2(\frac{0}{0}))$
$= 0$
Entropy (v >= 76) $= (-\frac{0}{0} \times \log_2(\frac{0}{0})) + (-\frac{0}{0} \times \log_2(\frac{0}{0}))$
$= 0$
Entropy (v <= 81) $= (-\frac{1}{2} \times \log_2(\frac{1}{2})) + (-\frac{1}{2} \times \log_2(\frac{1}{2}))$
$= 1$
Entropy (v >= 81) $= (-\frac{0}{5} \times \log_2(\frac{0}{5})) + (-\frac{5}{5} \times \log_2(\frac{5}{5}))$
$= 0$
Entropy (v <= 85) $= (-\frac{1}{8} \times \log_2(\frac{1}{8})) + (-\frac{7}{8} \times \log_2(\frac{7}{8}))$
$= 0{,}543564$
Entropy (v >= 85) $= (-\frac{4}{14} \times \log_2(\frac{4}{14})) + (-\frac{10}{14} \times \log_2(\frac{10}{14}))$
$= 0{,}863121$
Entropy (v <= 93) $= (-\frac{6}{7} \times \log_2(\frac{6}{7})) + (-\frac{1}{7} \times \log_2(\frac{1}{7}))$
$= 0{,}591673$
Entropy (v >= 93) $= (-\frac{27}{27} \times \log_2(\frac{27}{27})) + (-\frac{0}{27} \times \log_2(\frac{0}{27}))$
$= 0$

4.3. Menghitung Nilai *Gain*

Berikut sampel perhitungan *Gain* TKRO TKJ

Gain = $(Entropy\ Total\ Keseluruhan) - ((\frac{Total\ v\ TKRO}{\sum Total\ v <= 76}) \times Entropy\ v <= 76) - ((\frac{Total\ v\ TKJ}{\sum Total\ v <= 76}) \times Entropy\ v <= 76) - ((\frac{Total\ v\ TKRO}{\sum Total\ v >= 76}) \times Entropy\ v >= 76) - ((\frac{Total\ v\ TKJ}{\sum Total\ v >= 76}) \times Entropy\ v >= 76)$

Gain (*v* 76) $= (0{,}958711883) - ((\frac{0}{0})\ 0) - ((\frac{0}{0}) \times 0) - ((\frac{0}{0}) \times 0) - ((\frac{0}{0}) \times 0)$
$= 0$
Gain (*v* 81) $= (0{,}958711883) - ((\frac{1}{63}) \times 1) - ((\frac{1}{63}) \times 1) - ((\frac{0}{63}) \times 0) - ((\frac{5}{63}) \times 0)$
$= -0{,}041288117$
Gain (*v* 85) $= (0{,}958711883) - ((\frac{1}{63})\ 0{,}543564) - ((\frac{7}{63}) \times 0{,}543564) - ((\frac{4}{63}) \times 0{,}863121) - ((\frac{10}{63}) \times 0{,}863121)$
$= 0{,}69788325$

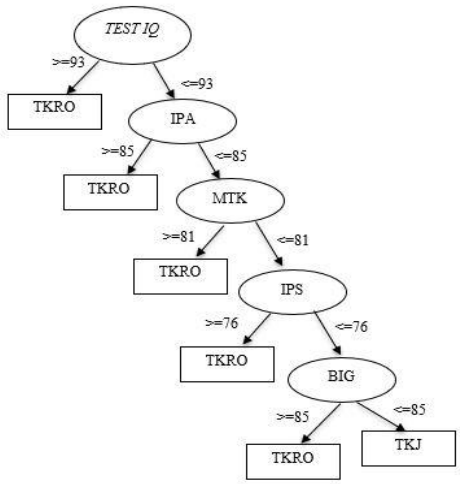
Tabel hasil perhitungan *gain* atribut *v* di lampirkan halaman berikutnya dengan nama tabel 2.

Pada tabel 2 dibawah ini adalah pengambilan nilai *Gain* tertinggi tiap atribut.

Tabel 2. Hasil *Gain* Tertinggi Jurusan TKRO TKJ

ATRIBUT		TKRO	TKJ	ENTROPY	GAIN
TEST IQ	<= 93	6	1	0.5916728	0.892970463
	> 93	27	0	0	
IPA	<= 85	5	2	0.8631206	0.822372808
	> 85	3	3	1	
MTK	<= 81	5	2	0.8631206	0.811299875
	>81	3	1	0.8112781	
IPS	<= 76	2	1	0.9182958	0.793785541
	> 76	5	3	0.954434	
BIG	<= 85	8	1	0.5032583	0.767382553

Berikut pohon keputusan dari perhitungan jurusan TKRO TKJ.



Gambar 4. Pohon Keputusan TKRO TKJ

4.4. Menghitung Nilai *Entropy* Total

Berikut sampel rumus dasar menghitung *Entropy* total BDP ATUG.

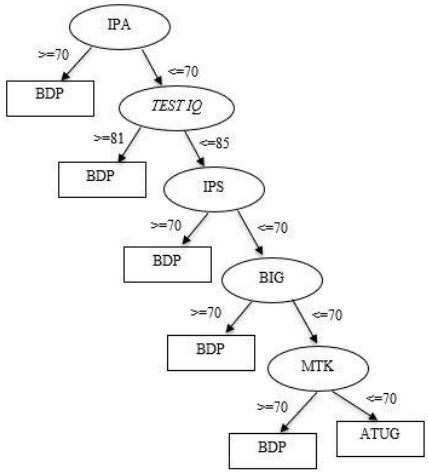
$= (-\frac{\sum BDP}{\sum Total} \times \log_2(\frac{\sum BDP}{\sum Total})) + (-\frac{\sum ATUG}{\sum Total} \times \log_2(\frac{\sum ATUG}{\sum Total}))$
$= (-\frac{20}{28} \times \log_2(\frac{20}{28})) + (-\frac{8}{28} \times \log_2(\frac{8}{28}))$
$= 0{,}863120569$

Pada tabel 3 dibawah ini adalah pengambilan nilai *Gain* tertinggi tiap atribut jurusan BDP ATUG.

Tabel 3. Hasil *Gain* Tertinggi Jurusan BDP ATUG

ATRIBUT		BDP	ATUG	ENTROPY	GAIN
IPA	<= 70	2	8	0.721928	0.605289
	> 70	16	0	0	
TEST IQ	<= 81	3	2	0.970951	0.550446
	> 81	5	1	0.650022	
IPS	<= 70	1	1	1	0.546055
	> 70	7	2	0.764205	
BIG	<= 70	5	8	0.961237	0.416832
	> 70	10	0	0	
MTK	<= 70	5	7	0.979869	0.25044

Berikut pohon keputusan dari perhitungan jurusan BDP ATUG.



Gambar 5. Pohon Keputusan BDP ATUG

4.5. Menghitung Nilai *Entropy* Total

Berikut sampel rumus dasar menghitung *Entropy* total APAT ATPH.

$= (-\frac{\sum APAT}{\sum Total} \times \log_2(\frac{\sum APAT}{\sum Total})) + (-\frac{\sum ATPH}{\sum Total} \times \log_2(\frac{\sum ATPH}{\sum Total}))$
$= (-\frac{3}{6} \times \log_2(\frac{3}{6})) + (-\frac{3}{6} \times \log_2(\frac{3}{6}))$
$= 1$

Pada tabel 4 dibawah ini adalah pengambilan nilai *Gain* tertinggi tiap atribut jurusan APAT ATPH.

Tabel 4. Hasil *Gain* Tertinggi Jurusan APAT ATPH

ATRIBUT		APAT	ATPH	ENTROPY	GAIN
IPS	<= 67	1	2	0.918296	0.207519
	> 67	1	1	1	
BIG	<= 67	0	1	0	0.166667
	> 67	2	2	1	
TEST IQ	<= 75	2	1	0.918296	0.081704
	> 75	1	2	0.918296	
MTK	<= 67	1	2	0.918296	-0.95915
	> 67	2	1	0.918296	
IPA	<= 67	3	0	0	0
	> 67	0	3	0	

Berikut sampel tabel hasil perhitungan *entropy* atribut *v* jurusan TKRO TKJ

Tabel 5. Hasil *Entropy Gain* Atribut Tes IQ

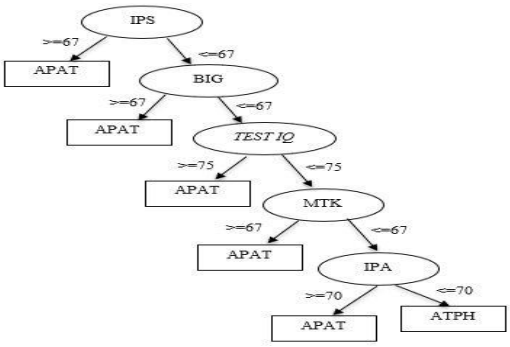
	Jumlah (k)	TKRO	TKJ	ENTROPY	GAIN			
Total (s)	63	39	24	0.958711883				
TEST IQ	<= 76 <		<= 81 <		<= 85 <		<= 93 <	
TKRO	0	0	1	0	1	4	6	27
TKJ	0	0	1	5	7	10	1	0
JUMLAH	0	0	2	5	8	14	7	27
ENTROPY	0	0	1	0	0.543564	0.863121	0.591673	0
GAIN	0		-0.041288117		0.697883256		0.892970463	

Berikut sampel tabel hasil perhitungan *gain* atribut *v* jurusan TKRO TKJ

Tabel 6. Hasil Entropy Gain Jurusan TKRO TKJ

	Jumlah (k)	TKRO	TKJ	ENTROPY	GAIN			
Total (s)	63	39	24	0.958711883				
TEST IQ	<= 76 <		<= 81 <		<= 85 <		<= 93 <	
TKRO	0	0	1	0	1	4	6	27
TKJ	0	0	1	5	7	10	1	0
JUMLAH	0	0	2	5	8	14	7	27
ENTROPY	0	0	1	0	0.543564	0.863121	0.591673	0
GAIN	0		-0.041288117		0.697883256		0.892970463	
MTK	<= 76 <		<= 81 <		<= 85		<= 93 <	
TKRO	8	6	5	3	5	12	0	0
TKJ	15	3	2	1	1	2	0	0
JUMLAH	23	9	7	4	6	14	0	0
ENTROPY	0.9321116	0.918296	0.863121	0.8112781	0.650022	0.591673	0	0
GAIN	0.487232065		0.811299875		0.765322146		0	
IPA	<= 76 <		<= 81 <		<= 85		<= 93 <	
TKRO	6	1	11	4	5	3	5	4
TKJ	3	5	9	2	2	3	0	0
JUMLAH	9	6	20	6	7	6	5	4
ENTROPY	0.9182958	0.650022	0.992774	1.5849625	0.863121	1	0	0
GAIN	0.765619867		0.49259658		0.822372808		0	

	Jumlah (k)	TKRO	TKJ	ENTROPY	GAIN			
Total (s)	63	39	24	0.958711883				
IPS	<= 76 <		<= 81 <		<= 85 <		<= 93 <	
TKRO	2	5	6	8	2	12	3	1
TKJ	1	3	4	2	4	2	4	4
JUMLAH	3	8	10	10	6	14	7	5
ENTROPY	0.9182958	0.954434	0.970951	0.7219281	0.918296	0.591673	0.985228	0.721928
GAIN	0.793785541		0.69000098		0.739772297		0.79194621	
BIG	<= 76 <		<= 81 <		<= 85 <		<= 93 <	
TKRO	5	5	5	6	8	9	0	1
TKJ	7	4	6	4	1	2	0	0
JUMLAH	12	9	11	10	9	11	0	1
ENTROPY	0.9798688	0.991076	0.99403	0.9709506	0.503258	0.684038	0	0
GAIN	0.630487921		0.63103191		0.767382553		0	



Gambar 6. Pohon Keputusan APAT ATPH

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang bisa diambil dari hasil penelitian yang sudah dilakukan adalah menggunakan metode Algoritme C4.5. Data yang diolah yaitu Hasil Tes Psikologi, Nilai Rapor Semester Genap Kelas 8 (Nilai Matematika, Nilai IPA, Nilai IPS, Nilai Bahasa Inggris), dan Responden Peminatan Siswa. Hasil perhitungan menghasilkan pohon keputusan dan rule-rule yang menunjukkan bahwa atribut yang paling berpengaruh dalam menentukan hasil klasifikasi jurusan. Untuk menghitung nilai akurasi juga melakukan pengujian menggunakan *Confusion Matrix* pada *Google Colab* menggunakan Bahasa Pemograman *Python*. Hasil yang diperoleh dengan menunjukkan nilai akurasi pada jurusan TKRO dan TKJ mendapatkan nilai sebesar 92%, pada jurusan BDP dan ATUG mendapatkan nilai akurasi 83%, yang terakhir jurusan APAT dan ATPH mendapatkan nilai akurasi 50%. Dimana menghasilkan 39 siswa peminatan TKRO, 24 siswa peminatan TKJ, 21 siswa peminatan BDP, 7 siswa peminatan ATUG, 3 siswa peminatan APAT dan 3 siswa peminatan ATPH.

Untuk menyempurnakan penelitian yang telah dilakukan, peneliti memberikan saran dalam penelitian berikutnya, diharapkan menerapkan jumlah data yang lebih banyak. Sehingga dapat melakukan klasifikasi yang lebih akurat. Penambahan variabel atau atribut agar penelitian lanjut lebih baik guna menghasilkan rule yang tepat. Dalam pengembangan berikutnya disarankan untuk menerapkan metode lainnya seperti Algoritme Random Forest dan K-Nearest Neighbor (KNN), serta belum adanya pembanding pengujian, seperti WEKA dan Orange untuk menghasilkan nilai akurasi lebih optimal. Penelitian dibuatkan aplikasi berbasis website agar dapat digunakan dengan mudah diakses oleh kalayak umum.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Artana, M. B., Herawati, N. T., AK, S., Atmadja, A. T., & SE, A. (2014). Pengaruh Kecerdasan Intelektual (IQ), Kecerdasan Emosional (EQ), Kecerdasan Spiritual (SQ), dan Perilaku Belajar Terhadap Pemahaman Akuntansi (Studi Kasus Pada Mahasiswa S1 Akuntansi Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja dan Mahasiswa S1 Akuntansi Universitas Udayana Denpasar). JIMAT (Jurnal Ilmiah Mahasiswa Akuntansi) Undiksha, 2(1).

[2] Putra, D. N., Afrizal, A., & Zamzami, Z. (2018). Pengaruh Kecerdasan Emosional, Gaya Belajar dan Kepercayaan Diri Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Akuntansi (Survei pada Mahasiswa Akuntansi Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jambi Angkatan 2014). J

[3] Dharmayanti, W., & Munadi, S. (2014). Faktor-faktor yang mempengaruhi minat siswa smp masuk SMK di Kota Pontianak. Jurnal Pendidikan Vokasi, 4(3).

[4] Mulyani, E. (2014). Analisis Kesiapan Guru Paket Keahlian Teknik Kendaraan Ringan Dalam Melaksanakan Kurikulum 2013 Ditinjau Dari Kinerja Dan Profesionalisme Di Smk Pgri 3 Randudongkal Pemalang.

[5] Yustina, N. (2016). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Karyawan PT. Delphi EEA Indonesiap, Lippo Cikarang (*Doctoral dissertation, President University*).

[6] Nur'aeni, S. (2012). Tes psikologi: Tes inteligensi dan tes bakat. Universitas Muhammadiyah (UM) Purwokerto Press.

[7] Hendrian, S. (2018). Algoritme Klasifikasi Data Mining Untuk Memprediksi Siswa Dalam Memperoleh Bantuan Dana Pendidikan. Faktor Exacta, 11(3).

[8] Kamagi, D. H., & Hansun, S. (2014). Implementasi Data Mining dengan Algoritme C4. 5 untuk Memprediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa. Ultimatics: Jurnal Teknik Informatika, 6(1), 15-20.

[9] Haryati, S., Sudarsono, A., & Suryana, E. (2015). implementasi data mining untuk memprediksi masa studi mahasiswa menggunakan algoritma c4. 5 (studi kasus: universitas dehasen bengkulu). *Jurnal Media Infotama*, *11*(2).

[10] Rahim, A., Kusrini, K., & Luthfi, E. T. (2020). Convolutional Neural Network untuk Kalasifikasi Penggunaan Masker. Inspiration: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi, 10(2), 109-115.

[11] Derisma, D. (2020). Perbandingan Kinerja Algoritme untuk Prediksi Penyakit Jantung dengan Teknik Data Mining. Journal of Applied Informatics and Computing, 4(1), 84-88.