

Satisfaction Level of BPJS Kesehatan Participants Using the C4.5 Algorithm

¹Irvan Okta Mazhona, ²Yuhandri

^{1,2}Program Studi Magister Komputer, Universitas Putra Indonesia YPTK Padang
Email: oktamazhona@gmail.com

Abstract

Patient satisfaction is an important thing in a hospital service. The level of patient satisfaction can be a reference for improving service to patients. Satisfaction is the level of feelings that arise as a result of the performance of the service received after comparing it with what is expected. This study aims to measure the level of satisfaction of inpatient BPJS Kesehatan participants with the services provided by the Special Hospital for Mother and Children (RSKIA) Annisa Payakumbuh in terms of five attributes, namely Tangibles (Real Form), Reliability, Assurance, Responsiveness (Responsiveness) and Empathy (Empathy). To measure the level of patient satisfaction at RSKIA Annisa Payakumbuh used data mining method of Classification Algorithm C4.5 which is one of the most effective Decision tree algorithms for classification. The data were obtained from the summary of the results of the BPJS Kesehatan inpatient patient satisfaction survey at RSKIA Annisa Payakumbuh. Furthermore, the data will be processed using the C4.5 algorithm which will produce rules and Decision trees. The results of data processing using the C4.5 Algorithm obtained Responsiveness as the root variable and resulted in 8 rules with 3 satisfied rules and 5 unsatisfied rules. Based on the results of this study, it can be concluded that the use of the C 4.5 Algorithm Decision tree can be used to measure the level of satisfaction of BPJS Kesehatan inpatients at RSKIA Annisa Payakumbuh. The results of this study are expected to help the RSKIA Annisa in making policies to improve services for patients.

Keywords: KDD, C4.5 algorithm, data mining, patient satisfaction, BPJS kesehatan

1. PENDAHULUAN

Kepuasan pasien merupakan indikator utama yang perlu diperhatikan dalam memberikan pelayanan kesehatan. Kepuasan adalah tingkat perasaan yang timbul sebagai akibat kinerja layanan yang diterima setelah membandingkannya dengan yang diharapkannya[1]. Saat ini RSKIA Annisa melakukan survey kepuasan pasien terbatas kepada pelayanan tenaga medis dan petugas, sehingga belum memenuhi aspek Tangibles (Bentuk Nyata), Reliability (Kehandalan), Assurance (Jaminan), Responsiveness (Ketanggapan) dan Empathy (Empati) pada pasien peserta BPJS Kesehatan di RSKIA Annisa Payakumbuh. Tingkat kepuasan pasien dapat diukur dengan menggunakan data mining Algoritma C4.5.

Data Mining merupakan proses menemukan informasi berguna dari kumpulan database yang memiliki ukuran besar, merupakan sebuah bidang pengetahuan yang berkembang pesat karena tuntutan akan nilai tambah dari database berskala besar sejalan dengan perkembangan teknologi informasi[2]. Data Mining mengekstrak kumpulan data berjumlah besar menjadi pengetahuan baru [3]. Data Mining dan Knowledge Discovery in Databases KDD biasanya dianggap setara, data mining adalah langkah penting dalam Proses KDD. KDD merupakan istilah yang mengacu pada proses dengan langkah untuk

menemukan pengetahuan yang berguna dari data, dan satu langkah khusus dalam proses ini adalah penerapan algoritma data mining untuk mengekstraksi pola atau model dari data[4].

KDD terdiri dari beberapa langkah yaitu data cleaning merupakan proses pembersihan data untuk menghilangkan noise dan data tidak konsisten. Dilanjutkan dengan roses data integration adalah proses menggabungkan beberapa sumber data. Selanjutnya dilakukan proses data selection, adalah proses pemilihan data dimana data yang relevan dengan tugas analisis dihapus dari database. Proses selanjutnya adalah data transformation, dalam proses ini data diubah dan dikonsolidasikan ke dalam bentuk yang sesuai untuk mining dengan melakukan operasi ringkasan atau agregasi. Dilanjutkan dengan proses data mining, merupakan proses penting di mana metode atau algoritma diterapkan untuk mengekstrak pola data. Berikutnya dalah proses pattern evaluation merupakan proses untuk mengidentifikasi pola yang benar-benar menarik yang mewakili pengetahuan berdasarkan ukuran ketertarikan. Proses terakhir adalah knowledge presentation dimana teknik visualisasi dan representasi pengetahuan digunakan untuk menyajikan pengetahuan yang didapat dari proses mining kepada pengguna[5].

Klasifikasi adalah tipe analisis data yang dapat membantu kita dalam menentukan kelas label dari sampel yang ingin kita klasifikasi. Klasifikasi merupakan Metode supervised learning, metode yang mencoba menemukan hubungan antara atribut masukaa dan atribut target. Tujuan klasifikasi adalah untuk meningkatkan kehandalan hasil yang diperoleh dari data[6]. Klasifikasi adalah proses menemukan bingkai atau fungsi yang menunjukkan dan membedakan konsep dan kelas data. Klasifikasi bertujuan untuk memprediksi kelas objek yang memiliki label yang belum terdeteksi datanya menjadi label yang terdeteksi, dan salah satu teknik klasifikasi yang dapat digunakan adalah Algoritma C4.5 [7].

Algoritma C4.5 merupakan pengembangan dari ID3 dan lebih cepat dan lebih hemat memory daripada ID3. Pohon keputusan yang dihasilkan merupakan hasil algoritma C4.5 dan dapat merepresentasikan serta memodelkan hasil eksplorasi data penting, sehingga pengetahuan atau informasi dari data tersebut lebih mudah diidentifikasi. Beberapa pengembangan yang telah dilakukan pada C4.5 dapat mengatasi nilai yang hilang, mengatasi data kontinyu dan pemangkasan[8]. Algoritma C4.5 merupakan salah satu algoritma Decision tree (Pohon Keputusan) yang paling efektif untuk melakukan klasifikasi. Algoritma ini memiliki input berupa training samples yang merupakan data contoh yang digunakan untuk membangun sebuah tree yang telah diuji kebenarannya dan samples merupakan field-field data yang nantinya akan digunakan sebagai parameter dalam melakukan klasifikasi data[9]. Secara umum tahapan Algoritma C4.5 untuk membangun pohon keputusan adalah sebagai berikut. Pilih variabel sebagai akar, buat cabang untuk masing-masing nilai, bagi kasus dalam cabang, dan ulangi proses untuk masing-masing cabang sampai semua kasus pada cabang memiliki kelas yang sama.

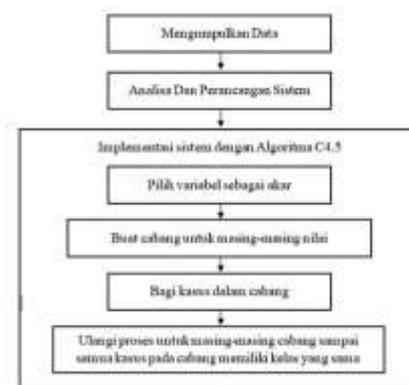
Beberapa penelitian untuk mengukur tingkat kepuasan menggunakan algoritma C4.5 sudah dilakukan, seperti penelitian mengukur tingkat kepuasan mahasiswa UPI YPTK Padang dengan Algoritma C4.5 dengan hasil 82% mahasiswa puas dan 18% mahasiswa tidak puas[10]. Penelitian Gambaran Tingkat Kepuasan Peserta BPJS Kesehatan Tentang Pelayanan Administrasi Kepesertaan di BPJS Kesehatan Kantor Cabang Utama (KCU) Bandung mendapatkan hasil, dimensi tangible 76,5% yang berarti bahwa responden merasa puas, dimensi Tangibles 68 % yang berarti bahwa responden merasa cukup puas, dimensi Responsiveness 71% yang berarti bahwa responden merasa puas, dimensi Empathy 76% yang menunjukkan bahwa responden merasa puas dan dimensi Assurance 6 % yang menunjukkan bahwa responden cukup puas. Secara keseluruhan dimensi tingkat kepuasan peserta mencapai rata-rata 72,1 % yang berada pada tingkat Puas[11].

Selanjutnya penelitian mengukur tingkat kepuasan konsumen di Hotel Grand Zuri Dumai, menyimpulkan, faktor utama dari pelayanan jasa yang harus dimiliki oleh hotel grand zuri adalah pelayanan, keramahan, kenyamanan dan fasilitas. jika pelayanan sangat puas, keramahan sangat ramah, kenyamanan nyaman lalu fasilitas puas maka konsumen sangat puas[12]. Berikutnya Analisis Kepuasan Konsumen Terhadap Pelayanan Bengkel Menggunakan Metode Algoritma C4.5 menghasilkan 12 rule keputusan dari target 6 Puas dan 6 Tidak Puas, hasil pengujian dengan software RapidMiner mendapatkan akurasi 94,00 %[13].

Penelitian berikutnya mengukur tingkat kepuasan masyarakat terhadap pelayanan Pengadilan Agama Pematang Siantar menghasilkan 6 rules dengan tingkat akurasi 100,00% tingkat kepuasan tertinggi adalah kemampuan petugas dengan nilai gain 0,457406[14]. Penelitian selanjutnya mengukur Tingkat Kepuasan pasien BPJS terhadap kualitas pelayanan di Rumah Sakit Tk. IV 01.07.01 Pematangsiantar dengan menggunakan Algoritma C4.5 dengan 50 sampel diperoleh 9 rule keputusan dari target yang ingin dicapai yaitu empat (4) keputusan Puas dan lima (5) keputusan Tidak Puas.

2. 2. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari langkah-langkah seperti terlihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1 Kerangka Kerja Penelitian

Penelitian dilakukan urut sesuai kerangka pada Gambar 1. Berikut pemaparan kerangka penelitian:

2.1. Mengumpulkan Data

Langkah mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian ini. Pertama adalah observasi, dilakukan untuk mengetahui secara langsung masalah yang ada di rumah sakit tersebut yaitu pada bagian pelayanan pasien rawat inap peserta BPJS Kesehatan. Berikutnya wawancara langsung dengan pihak RSKIA Annisa dan pasien rawat inap peserta BPJS Kesehatan di RSKIA Annisa untuk memperoleh keterangan dan data guna tujuan penelitian. Selanjutnya juga dilakukan studi pustaka untuk mengumpulkan informasi maupun data yang berhubungan dengan penelitian ini yaitu dengan cara mengambil bahan pustaka yang berkaitan dengan penelitian dari buku-buku, jurnal, dan internet.

Data yang didapat dari RSKIA Annisa Payakumbuh berupa data rekapan hasil survey kepuasan pasien, ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 1 Tabel Hasil Survey Kepuasan Pasien RSKIA Annisa Payakumbuh

No	Nama	Umur	JK	TB	RB	RP	AS	EP	Ket.
1	R1	50	P	P	TP	TP	CP	CP	Tidak Puas
2	R2	50	P	P	SP	SP	SP	P	Puas
3	R3	67	P	SP	P	P	P	P	Puas
4	R4	56	P	SP	P	SP	P	P	Puas
5	R6	30	P	P	P	CP	CP	CP	Tidak Puas
6	R5	59	P	P	P	P	CP	P	Puas
7	R12	50	P	CP	P	CP	CP	CP	Tidak Puas
8	R13	23	P	CP	P	P	P	P	Puas
9	R14	35	P	P	P	P	P	P	Puas
10	R15	41	P	P	P	P	CP	CP	Puas
11	R7	66	P	SP	SP	SP	SP	P	Puas
12	R8	51	P	P	P	P	P	P	Puas
13	R9	41	P	CP	P	P	P	P	Puas
14	R10	51	P	SP	SP	SP	P	SP	Puas
15	R11	40	P	SP	SP	SP	SP	SP	Puas
16	R16	52	P	P	SP	P	P	P	Puas
17	R17	45	P	CP	P	CP	CP	CP	Tidak Puas
18	R18	39	P	P	P	P	P	CP	Puas
19	R19	25	P	P	SP	P	P	P	Puas
20	R20	27	P	P	P	P	P	P	Puas
21	R21	28	P	P	TP	TP	CP	TP	Tidak Puas
..
..
49	R40	22	P	P	P	P	P	P	Puas
50	R41	34	P	P	P	P	P	CP	Puas

2.2 Analisa dan Perancangan Sistem

Pada tahapan ini akan dilakukan analisa dan perancangan sistem yang meliputi penentuan lokasi penelitian yaitu dilakukan di Rumah Sakit Khusus Ibu dan Anak Annisa. Selanjutnya dilakukan Pengumpulan Data yang didapat dari pihak RSKIA Annisa Payakumbuh. Setelah mendapatkan data, data diproses menggunakan Algoritma C4.5 dengan langkah pertama memilih variabel sebagai akarselanjutnya buat cabang untuk masing-masing nilai, berikutnya bagi kasus dalam cabang dan ulangi proses untuk masing-masing cabang sampai semua kasus pada cabang memiliki kelas yang sama

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data rekap hasil survey kepuasan pasien rawat inap peserta BPJS Kesehatan RSKIA Annisa Payakumbuh. Data yang digunakan adalah 50 data. Setelah mendapatkan data, kemudian ditentukan variabel-variabel yang akan digunakan dalam penelitian. Variabel yang digunakan adalah Tangibles (Kenyataan), Reliability (Kehandalan), Responsiveness (Ketanggapan), Assurance (Jaminan) dan Empathy (Empati). Data yang digunakan adalah jenis metode sampling dengan menggunakan kuesioner dengan skala linker yang terdiri dari 4 (Puas), 3 (Cukup Puas), 2 (Tidak Puas) dan 1 (Sangat Tidak Puas).

3.1. Implementasi Algoritma C4.5

Data yang telah dikumpulkan selanjutnya diproses dengan menggunakan Algoritma C4.5 sesuai dengan langkah-langkah penerapan Algoritma C 4.5. Proses tersebut ditampilkan sebagai berikut :

3.1.1. *Pre-Processing* dan Transformasi Data

Pre-Processing data perlu dilakukan dalam Data Mining untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat, juga bermanfaat untuk mengurangi waktu komputasi pada *large scale problem*. Tidak semua atribut dalam database hasil survey kepuasan pasien digunakan untuk penelitian ini, atribut yang tidak digunakan adalah atribut umur, atribut nama dan atribut jenis kelamin. Setelah dilakukan transformasi data maka nantinya akan dilakukan pengolahan menggunakan algoritma C4.5.

3.1.2. Pengolahan Data

Pengolahan data diawali dengan mencari entropy total seluruh atribut kemudian menentukan gain tertinggi dari atribut yang ada. Untuk mendapatkan nilai entropy dan gain digunakan persamaan berikut:

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

Dimana H adalah himpunan kasus, n adalah jumlah partisi H dan pi adalah proporsi dari Hi terhadap H

$$Gain(H,A) = Entropy(H) - \sum_{i=1}^n \frac{|H_i|}{|H|} * Entropy(H_i) \quad (2)$$

Dimana H adalah himpunan kasus, A adalah atribut, n adalah jumlah partisi atribut A, |Hi| adalah jumlah kasus pada partisi ke i dan |H| adalah jumlah kasus dalam H.

3.1.3. Menghitung Entropy dan Gain

Entropy dihitung dengan memasukkan data kedalam persamaan. Berikut proses menghitung entropy:

$$Entropy (TB - P) = \left(-\frac{28}{35} * \log_2 \left(\frac{28}{35}\right)\right) + \left(-\frac{7}{35} * \log_2 \left(\frac{7}{35}\right)\right) = 0,721928095$$

$$Entropy (TB - CP) = \left(-\frac{3}{8} * \log_2 \left(\frac{3}{8}\right)\right) + \left(-\frac{5}{8} * \log_2 \left(\frac{5}{8}\right)\right) = 0,954434003$$

$$Entropy (RB - P) = \left(-\frac{30}{35} * \log_2 \left(\frac{30}{35}\right)\right) + \left(-\frac{5}{35} * \log_2 \left(\frac{5}{35}\right)\right) = 0,591672779$$

$$Entropy (RP - CP) = \left(-\frac{2}{11} * \log_2 \left(\frac{2}{11}\right)\right) + \left(-\frac{9}{11} * \log_2 \left(\frac{9}{11}\right)\right) = 0,684038436$$

$$Entropy (AS - CP) = \left(-\frac{2}{14} * \log_2 \left(\frac{2}{14}\right)\right) + \left(-\frac{12}{14} * \log_2 \left(\frac{12}{14}\right)\right) = 0,591672779$$

$$Entropy (EP - CP) = \left(-\frac{4}{15} * \log_2 \left(\frac{4}{15}\right)\right) + \left(-\frac{11}{15} * \log_2 \left(\frac{11}{15}\right)\right) = 0,836640742$$

Setelah mendapatkan nilai entropy, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai gain dengan memasukkan data kedalam persamaan, berikut proses penghitungan gain:

$$Gain (Total, TB) = 0,795040279 - \left(\left(\frac{7}{50} * 0\right) + \left(\frac{35}{50} * 0,721928095\right) + \left(\frac{8}{50} * 0,954434003\right) + \left(\frac{3}{50} * 0\right)\right) = 0,136981172$$

$$Gain (Total, RB) = 0,795040279 - \left(\left(\frac{8}{50} * 0\right) + \left(\frac{35}{50} * 0,591672779\right) + \left(\frac{5}{50} * 0\right) + \left(\frac{2}{50} * 0\right)\right) = 0,380869334$$

$$Gain (Total, RP) = 0,795040279 - \left(\left(\frac{7}{50} * 0\right) + \left(\frac{29}{50} * 0\right) + \left(\frac{11}{50} * 0,684038436\right) + \left(\frac{3}{50} * 0\right)\right) = 0,644551824$$

$$Gain (Total, AS) = 0,795040279 - \left(\left(\frac{4}{50} * 0\right) + \left(\frac{31}{50} * 0\right) + \left(\frac{14}{50} * 0,591672779\right) + \left(\frac{2}{50} * 0\right)\right) = 0,629371901$$

$$Gain (Total, EP) = 0,795040279 - \left(\left(\frac{3}{50} * 0\right) + \left(\frac{31}{50} * 0\right) + \left(\frac{15}{50} * 0,836640742\right) + \left(\frac{1}{50} * 0\right)\right) = 0,544048057$$

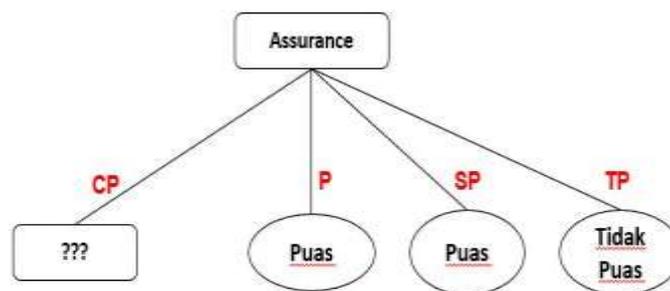
Hasil penghitungan nilai entropy & gain selanjutnya dirangkum dalam tabel 2 berikut:

Tabel 2. Tabel Perhitungan Node 1

Node 1		Jumlah Kasus	Puas	Tidak Puas	Entropy	Gain
Total		50	38	12	0,7950	
TB	SP	7	7	0		0,1369
	P	35	28	7	0,7219	
	CP	8	3	5	0,9544	
	TP	0	0	0		
RB	SP	8	8	0		0,3808
	P	35	30	5	0,5916	
	CP	5	0	5		
	TP	2	0	2		
RS	SP	7	7	0		0,6445

Node 1		Jumlah Kasus	Puas	Tidak Puas	Entropy	Gain
	P	29	29	0		0,6840
	CP	11	2	9		
	TP	3	0	3		
AS	SP	4	4	0		0,6827
	P	31	31	0		
	CP	14	2	14	0,4010	
	TP	1	0	1		
EP	SP	3	3	0		0,5440
	P	31	31	0		
	CP	15	4	11	0,8366	
	TP	1	0	1		

Dari hasil perhitungan pada Tabel 2, dapat diketahui bahwa nilai gain terbesar yaitu pada atribut Assurance (AS) sebesar 0,682746083. Sehingga atribut Assurance menjadi node akar. Dari proses tersebut dapat dihasilkan pohon keputusan sementara seperti gambar berikut:



Gambar 2 Pohon Keputusan Node 1

3.1.4. Mencari Node 1.1

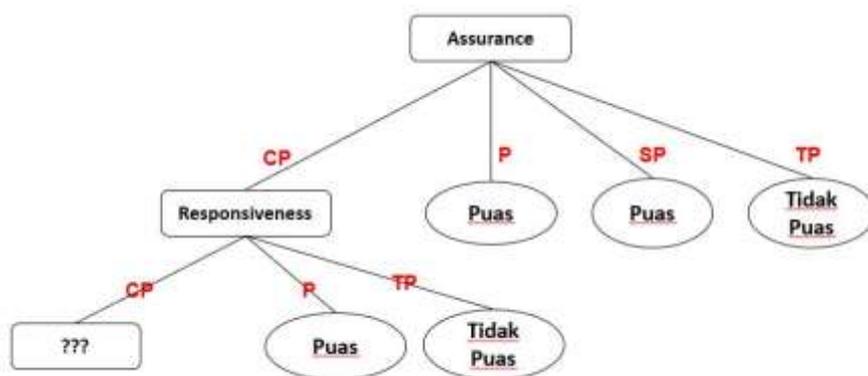
Langkah selanjutnya yaitu mencari node cabang dari atribut Assurance dengan mencari nilai gain terbesar dari setiap atribut untuk dijadikan sebagai node cabang. Hasil penghitungan ditampilkan dalam tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Perhitungan Node 1.1

Node 1.1		Jumlah Kasus	Puas	Tidak Puas	Entropy	Gain
AS		14	3	11	0,7495	
TB	SP	0	0	0		0,1201
	P	10	3	7	0,8812	
	CP	4	0	4		
	TP	0	0	0		
RB	SP	0	0	0		0,2042
	P	8	3	5	0,9544	
	CP	4	0	4		
	TP	2	0	2		
RS	SP	0	0	0		0,4260
	P	2	2	0		
	CP	9	1	8	0,50325	

Node 1.1		Jumlah Kasus	Puas	Tidak Puas	Entropy	Gain
	TP	3	0	3		
EP	SP	0	0	0		0,0692
	P	2	1	1	1	
	CP	11	2	9	0,6840	
	TP	1	0	1		

Dari hasil perhitungan pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa nilai gain terbesar yaitu pada atribut *Responsiveness* sebesar 0,4260. Sehingga atribut *Responsiveness* menjadi node cabang dari atribut *Assurance*. Dari proses tersebut dapat dihasilkan pohon sementara seperti gambar berikut:



Gambar 3 Pohon Keputusan Node 1.1

Gambar 3 adalah pohon keputusan yang dibuat berdasarkan hasil penghitungan pada tabel 3, dimana atribut *Responsiveness* merupakan node cabang dari node akar yaitu *Assurance*.

3.1.5. Mencari Node 1.1.1.

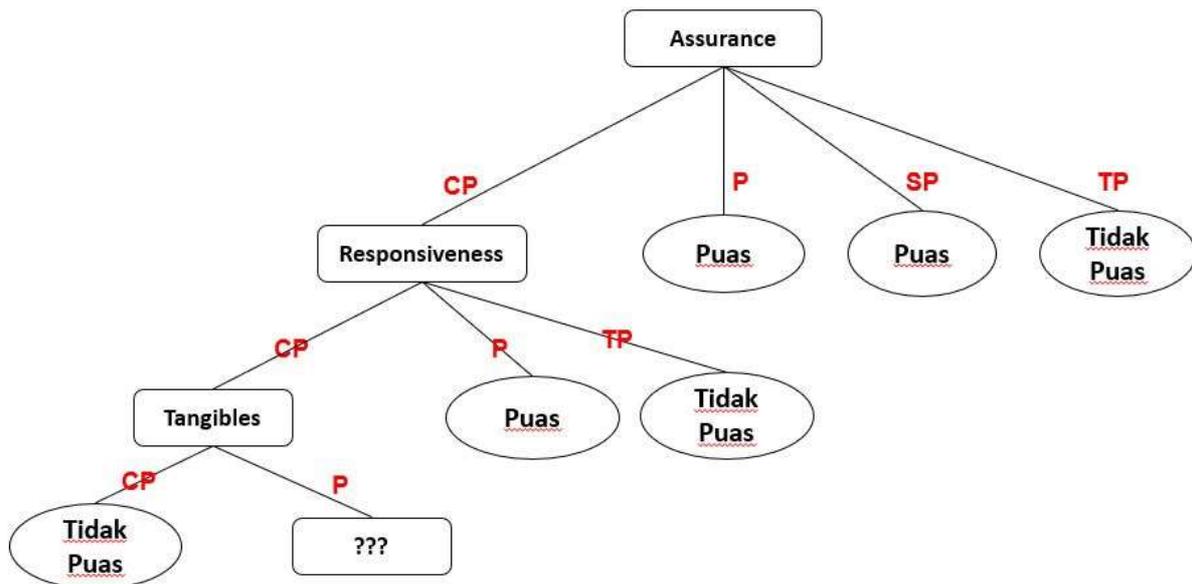
Selanjutnya dilakukan proses mencari node cabang dari atribut *Empathy* dengan mencari nilai gain terbesar dari setiap atribut untuk dijadikan sebagai node cabang. Hasil penghitungan ditampilkan dalam tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Perhitungan Node 1.1.1

Node 1		Jumlah Kasus	Puas	Tidak Puas	Entropy	Gain
AS, RP		10	1	9	0,4689	
TB	SP	0	0	0		0,0789
	P	6	1	5	0,6500	
	CP	4	0	4		
	TP	0	0	0		
RB	SP	0	0	0		0,0789
	P	6	1	5	0,6500	
	CP	3	0	3		
	TP	1	0	1		
EP	SP	0	0	0		0,0160
	P	1	0	1		
	CP	9	1	8	0,5032	

Node 1		Jumlah Kasus	Puas	Tidak Puas	Entropy	Gain
	TP	1	0	1		

Dari tabel diatas diketahui bahwa nilai gain atribut Tangibles dan Empathy bernilai sama besar yaitu 0,0789 dan dapat dipilih salah satu atribut untuk dijadikan node cabang berikutnya, selanjutnya peneliti memilih atribut Tangibles sebagai node cabang dari atribut Responsiveness. Dari proses penghitungan tersebut dapat dihasilkan pohon sementara seperti gambar berikut:



Gambar 4 Pohon Keputusan Node 1.1.1

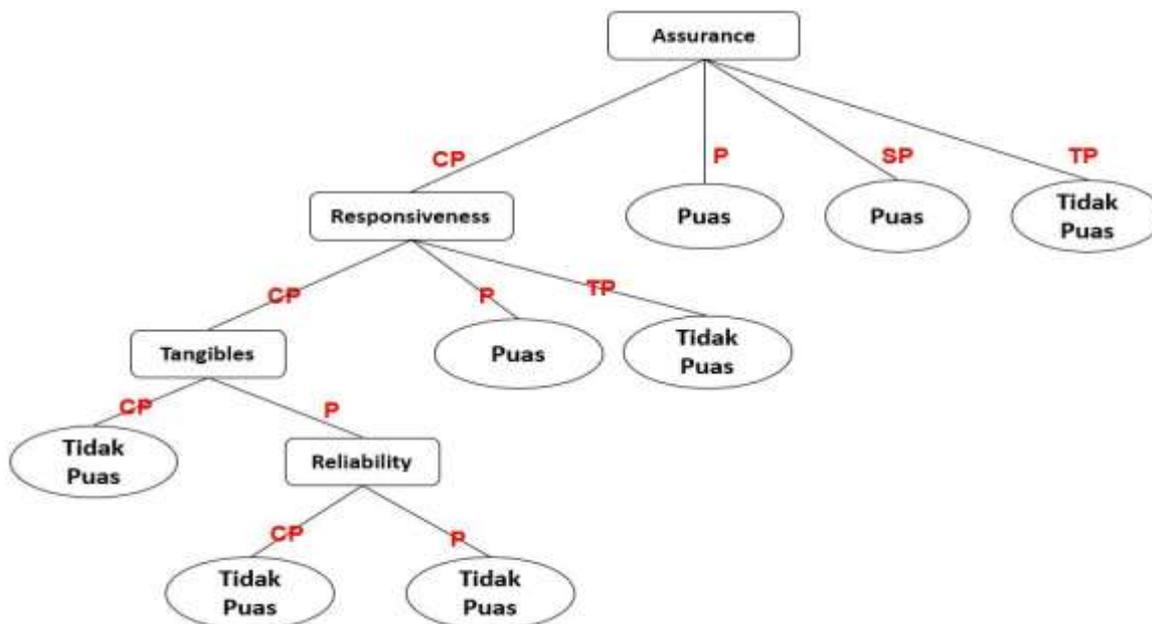
3.1.6. Mencari Node 1.1.1.1

Selanjutnya dilakukan langkah berikutnya yaitu mencari node 1.1.1 untuk menemukan cabang dari atribut Tangibles. Hasil penghitungan entropy dan gain terdapat pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Perhitungan Node 1.1.1.1

Node 1		Jumlah Kasus	Puas	Tidak Puas	Entropy	Gain
AS, RP, TB		6	1	5	0,65002	
RB	SP	0	0	0		0,3166
	P	2	1	1	1	
	CP	3	0	3		
	TP	1	0	1		
EP	SP	0	0	0		0,0484
	P	1	0	1		
	CP	5	1	4	0,7219	
	TP	0	0	0		

Hasil perhitungan entropy dan gain yang dirangkum dalam Tabel 4 dapat diketahui bahwa nilai gain terbesar adalah atribut Reliability yaitu 0,316689 dan dijadikan node cabang berikutnya, selanjutnya Dari proses penghitungan tersebut dapat dihasilkan pohon keputusan sementara seperti gambar berikut:



Gambar 5 Pohon Keputusan Node 1.1.1.1

Gambar 5 merupakan gambar pohon keputusan untuk node 1.1.1.1, dibuat berdasarkan hasil perhitungan entropy dan gain yang terdapat pada Tabel 4.9, dimana didapatkan atribut Reliability sebagai atribut cabang dari atribut Tangibles. Selanjutnya dilakukan penghitungan entropy dan gain untuk Empathy. Hasil penghitungan tersebut ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 6. Perhitungan Atribut Emathy

Node 1		Jumlah Kasus	Puas	Tidak Puas	Entropy	Gain
AS, RP, TB, RB		2	1	1	1	
EP	SP	0	0	0		0
	P	0	0	0		
	CP	2	1	1	1	
	TP	1	0	1		

Berdasarkan tabel 5 didapatkan nilai gain 0 untuk atribut Empathy dan tidak memberikan berpengaruh terhadap keputusan dan tidak disertakan dalam pohon keputusan, jadi, Gambar 5 dapat dijadikan pohon keputusan akhir dan menghasilkan rule sebagai berikut:

1. Jika Assurance = CP dan Responsiveness = CP Tangibles = CP maka hasilnya = Tidak Puas {Tidak Puas=4, Puas=0}
2. Jika Assurance = CP dan Responsiveness = CP Tangibles = P dan Reliability = CP maka hasilnya = Tidak Puas {Tidak Puas=3, Puas=0}

3. Jika Assurance = CP dan Responsiveness = CP Tangibles = P dan Reliability = P maka hasilnya = Tidak Puas {Tidak Puas=1, Puas=1}
4. Jika Assurance = CP dan Responsiveness = P maka hasilnya = Puas {Tidak Puas=0, Puas=2}
5. Jika Assurance = CP dan Responsiveness = TP maka hasilnya Tidak Puas {Tidak Puas=3, Puas=0}
6. Jika Assurance = P maka hasilnya = Puas {Tidak Puas=0, Puas=31}
7. Jika Assurance = SP : Puas {Tidak Puas=0, Puas=4}
8. Jika Assurance = TP: Tidak Puas {Tidak Puas=1, Puas=0}

4. KESIMPULAN

Dari rangkaian proses perhitungan data dengan menggunakan metode Algoritma C4.5 sesuai dengan langkah-langkah yang telah ditetapkan menghasilkan 8 rule dengan 3 keputusan puas dan 5 keputusan tidak puas. Algoritma C4.5 dapat digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan berdasarkan kepada lima dimensi yaitu Tangibles (Bentuk Nyata), Reliability (Kehandalan), Assurance (Asuransi), Responsiveness (Ketanggapan), Empathy (Empati). Rule yang dihasilkan dapat dimanfaatkan untuk mendukung keputusan manajemen dalam memilih layanan apa saja yang harus ditingkatkan.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Setyawan , F. E. B. (2020). Gambaran Karakteristik dan Kepuasan Peserta BPJS Kesehatan dalam Pemanfaatan Pelayanan Kesehatan di FKTP Kota Malang. *ARTERI : Jurnal Ilmu Kesehatan*, 1(3), 248-254. <https://doi.org/10.37148/arteri.v1i3.103>
- [2] Wahyuni, Sri. (2018). Implementation of Data Mining to Analyze Drug Cases Using C4.5 *Decision tree*. *Journal of Physics: Conference Series*. 970. 012030. 10.1088/1742-6596/970/1/012030.
- [3] Hicham Moad, Safhi & Frikh, Bouchra & Ouhibi, Brahim. (2019). Assessing Rliability of Big Data Knowledge Discovery process. *Procedia Computer Science*. 148. 30-36. 10.1016/j.procs.2019.01.005
- [4] Indra, Evta & Ho, Kevin & Arlinanda, & Hakim, Ridho & Sitanggang, Delima & Sihombing, Oloan. (2019). Application of C4.5 Algorithm for Cattle Disease Classification. *Journal of Physics: Conference Series*. 1230. 012070. 10.1088/1742-6596/1230/1/012070.
- [5] Ramadhan, et al. (2020). Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma C4.5 Dalam Mengukur Tingkat Kepuasan Pasien BPJS. *Prosiding Seminar Nasional Riset Dan Information Science (SENARIS) 2020 Vol. 2, Juli (2020)*, pp. 376-385. <http://dx.doi.org/10.30645/senaris.v2i0.185>
- [6] Neto, Cristiana & Peixoto, Hugo & Abelha, Vasco & Abelha, António & Machado, José. (2017). Knowledge Discovery from Surgical Waiting lists. *Procedia Computer Science*. 121. 1104-1111. 10.1016/j.procs.2017.11.141.

- [7] Wang, X. & Zhou, C. & Xu, X.. (2019). Application of C4.5 decision tree for scholarship evaluations. *Procedia Computer Science*. 151. 179-184. 10.1016/j.procs.2019.04.027.
- [8] Hendrian, Senna. (2018). Algoritma Klasifikasi Data Mining Untuk Memprediksi Siswa Dalam Memperoleh Bantuan Dana Pendidikan. *Faktor Exacta*. 11. 10.30998/faktorexacta.v11i3.2777.
- [9] Ramadhan, et al. (2020). Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma C4.5 Dalam Mengukur Tingkat Kepuasan Pasien BPJS. *Prosiding Seminar Nasional Riset Dan Information Science (SENARIS) 2020 Vol. 2, Juli (2020)*, pp. 376-385. <http://dx.doi.org/10.30645/senaris.v2i0.185>
- [10] Aldi, F., & Rahma, A. (2019). University Student Satisfaction Analysis on Academic Services by Using *Decision tree* C4.5 Algorithm (Case Study : Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang). *J. Phys.: Conf. Ser.* 1339 012051. <http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1339/1/012051>
- [11] Hanafi, Mutiafani. (2019). Gambaran Tingkat Kepuasan Peserta Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (Bpjs) Kesehatan Tentang Pelayanan Administrasi Kepesertaan Di Bpjs Kesehatan Kantor Cabang Utama (Kcu) Bandung. *Jurnal Teras Kesehatan*. 2. 14-25. 10.38215/jutek.v2i1.27.
- [12] Desyanti, Desyanti. (2019). Penerapan Data Mining Algoritma C4.5 untuk Mengetahui Tingkat Kepuasan Konsumen di Hotel Grand Zuri Dumai. *SATIN - Sains dan Teknologi Informasi*. 4. 36. 10.33372/stn.v4i2.403.
- [13] Alawiah, R. H., Saifullah & Damanik, I. S., (2021). Analisis Kepuasan Konsumen Terhadap Pelayanan Bengkel Menggunakan Metode Algoritma C4.5. *Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer & Manajemen) Vol. 2, No. 1, Januari (2021)*, pp. 31-38. <https://doi.org/10.30645/kesatria.v2i1.55>
- [14] Pribadi, E, S, Poningsih & Tambunan, H. S. (2020). Analisa Tingkat Kepuasan Masyarakat Terhadap Pelayanan Pengadilan Agama Pematangsiantar Menggunakan Algoritma C4.5. *Jurnal Penerapan Kecerdasan Buatan Vol. 2, No. 1, Desember (2020)*, pp. 33-40. <https://doi.org/10.30645/brahmana.v2i1.46>
- [15] Adelia, Fanny & Suhada, Suhada & Dewi, Rafiqa. (2019). Penentuan Tingkat Kepuasan Pasien BPJS Terhadap Kualitas Pelayanan di Rumah Sakit dengan Menggunakan Algoritma C4.5. *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS)*. 1. 472. 10.30645/senaris.v1i0.53.