



IMPLEMENTASI ALGORITMA C5.0 UNTUK MENENTUKAN PELANGGAN POTENSIAL DI KANTOR POS CIMAH

Nisa Hanum Harani¹, Fanny Shafira Damayanti²

^{1,2} Politeknik Pos Indonesia

Article Info:

Dikirim: 21 Juni 2021

Direvisi: 27 Juni 2021

Diterima: 29 Juni 2021

Tersedia Online: 30 Juni 2021

Penulis Korespondensi:

Nisa Hanum Harani

Politeknik Pos Indonesia,

Bandung, Indonesia

Email: nisahanum@poltekpos.ac.id

Abstrak: Saat ini banyak perusahaan swasta yang bergerak di bidang jasa pengiriman yang mengakibatkan banyaknya pesaing bagi Kantor Pos Cimahi dan dapat mengakibatkan penurunan jumlah pelanggan yang menggunakan jasa Kantor Pos Cimahi. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem untuk membantu Kantor Pos Cimahi dalam mengidentifikasi calon pelanggan, sehingga dapat diketahui calon pelanggan mana yang dapat memperoleh perlakuan khusus, sehingga pelanggan tersebut dapat terus menggunakan jasa Kantor Pos Cimahi. Sistem yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan metode Algoritma C 5.0 yang merupakan salah satu algoritma pohon keputusan yang dapat membantu untuk menentukan pelanggan potensial. Penelitian menggunakan data transaksi periode bulan januari – oktober 2020 dimana atribut yang digunakan yaitu bulan, nama perusahaan, jenis kiriman yang digunakan, jumlah transaksi selama sebulan, dan total uang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma C 5.0 mampu melakukan menentukan data pelanggan potensial dengan akurasi sebesar 96%.

Kata kunci: kantor pos cimahi; pohon keputusan; PHP; algoritma C 5.0.

Abstract: Currently, there are many private companies engaged in shipping services which have resulted in many competitors for the Cimahi Post Office and may result in a decrease in the number of customers who use the services of the Cimahi Post Office. Therefore, a system is needed to assist the Cimahi Post Office in identifying potential customers, so that it can be seen which prospective customers can receive special treatment, so that these customers can continue to use the services of the Cimahi Post Office. The system built using the PHP programming language and the C 5.0 Algorithm method, which is a decision tree algorithm that can help determine potential customers. The study used transaction data for the period January - October 2020 where the attributes used were month, company name, type of shipment used, number of transactions for a month, and total money. The results showed that the C 5.0 algorithm was able to determine potential customer data with an accuracy of 96%.

Keywords: cimahi post office; decision tree; PHP; C 5.0 algorithm.

1. PENDAHULUAN

Kantor Pos Cimahi merupakan cabang dari Pt. Pos Indonesia, serta merupakan perusahaan milik negara yang bergerak di bidang pengiriman barang. Kantor Pos Cimahi memiliki mitra-mitra atau perusahaan-perusahaan yang tergabung untuk melakukan pengiriman surat dan paket. Mitra-mitra yang bekerjasama dengan Kantor Pos Cimahi itu disebut sebagai pelanggan korporat. Pelanggan korporat menggunakan jasa dari Kantor Pos Cimahi untuk mengirimkan barang atau surat mereka [1].

Sebagai perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa pengiriman barang, Kantor Pos Cimahi memiliki banyak pesaing dalam bidang yang sama sehingga akan memberikan ancaman bagi perusahaan untuk kehilangan pelanggannya. Dikarenakan banyaknya pesaing, Kantor Pos Cimahi harus memiliki strategi dalam pengelolaan pelanggan agar pelanggan tidak jatuh ke tangan pesaing.

Pesatnya perkembangan teknologi mengakibatkan dunia ini dipenuhi dengan data [2]. Pada tahun 2020 dari bulan januari hingga oktober transaksi pelanggan korporat sebanyak 150000 transaksi. Dari banyaknya data transaksi tersebut berdampak pada sulitnya dalam mengklasifikasi pelanggan pada sebuah perusahaan. Dengan banyaknya data transaksi itu tidak mungkin untuk diolah secara manual oleh karena itu dibutuhkan sebuah teknologi untuk dapat mengolahnya [3].

Sebuah data memiliki informasi didalamnya, namun kebanyakan perusahaan tidak dapat memanfaatkan informasi dari data yang mereka miliki. Apabila data yang dimiliki oleh perusahaan diolah dengan benar maka perusahaan akan mendapatkan informasi yang berharga yang akan berguna dikemudian hari. Teknik yang dapat mengelola data menjadi sebuah informasi yang berguna adalah menggunakan Teknik *data mining* dengan Teknik *clustering* atau pengelompokan [4].

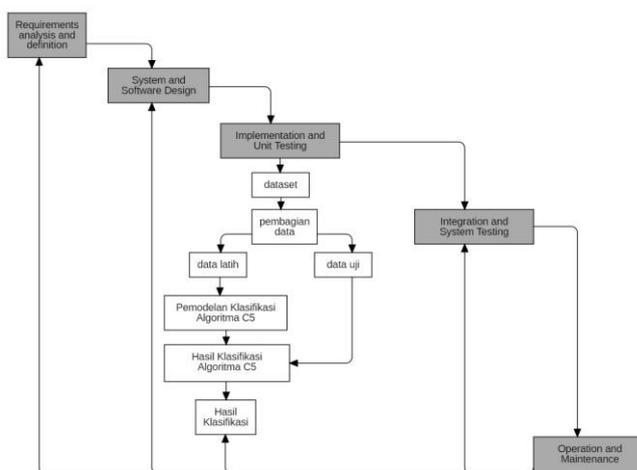
Berdasarkan masalah yang dijelaskan sebelumnya, penelitian ini akan merancang sebuah sistem untuk mengolah data penjualan korporat di Kantor Pos Cimahi menggunakan metode algoritma C 5.0. Algoritma C 5.0 digunakan untuk mengetahui nilai *information gain* paling tinggi untuk menentukan akar terbaik yang akan dijadikan *node* atau cabang [5]. Sistem ini dibuat untuk dapat mengetahui pelanggan mana yang potensial dan yang mana yang tidak potensial sehingga dengan mengetahui apakah pelanggan itu merupakan pelanggan potensial akan diberikan *treatment* khusus misalkan berupa pemotongan harga ongkos kirim barang yang pada akhirnya pelanggan tersebut akan tetap menggunakan jasa pengiriman Kantor Pos Cimahi.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan atribut bulan, nama perusahaan, jenis produk, jumlah transaksi dan total uang sebagai atribut yang akan di analisis menggunakan algoritma C 5.0. Dengan algoritma C 5.0 diharapkan dapat menghasilkan analisis yang akurasinya tinggi dan keputusan yang tepat berdasarkan atribut-atribut yang telah dianalisis untuk menentukan pelanggan potensial [6].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Waterfall

Model *Waterfall* digunakan peneliti untuk melakukan pengembangan perangkat lunak secara sekuensial dan bertahap [7]. Gambar 1 di bawah ini merupakan diagram alur *waterfall*.



Gambar 1. Diagram Alur Metodologi Penelitian

Metode Waterfall memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut [8]:

- a. Tahapan analisis

Tahap ini merupakan tahap untuk memahami masalah dan menjabarkannya kemudian menentukan tujuan dari penelitian. Observasi dan wawancara dilakukan untuk mengetahui masalah yang ada dilapangan.

1) Observasi

Hasil dari observasinya adalah pada Kantor Pos Cimahi belum ada sistem khusus yang mengelola data-data penjualan pelanggan korporat sehingga menyulitkan bagian penjualan untuk mengelola data penjualan yang akan dijadikan laporan serta belum ada sistem yang memiliki fitur untuk menentukan pelanggan potensial. Fitur untuk menentukan pelanggan potensial berguna bagi Kantor Pos Cimahi khususnya bagian penjualan dalam mempertahankan pelanggan agar tetap menggunakan jasa Kantor Pos Cimahi.

2) Wawancara

Wawancara dengan pembimbing eksternal yang dilakukan penulis dilakukan pada

a) Tanggal : 19 Januari 2021

b) Tempat : Kantor Pos Cimahi

c) Jam : 13:00 WIB

d) Hasil : data yang diperoleh berupa proses penentuan pelanggan potensial di Kantor Pos Cimahi, serta kriteria apa saja yang menjadikan pelanggan itu sebagai pelanggan potensial.

b. Tahapan desain

Pada tahap ini peneliti akan men *design* sistem berdasarkan hasil dari tahap *requirements analysis and definition*.

c. Tahapan implementasi

Pada pembuatan sistem ini, peneliti menggunakan bahasa pemrograman PHP serta menggunakan metode algoritma C 5.0 untuk menentukan pelanggan potensial di Kantor Pos Cimahi. Langkah – Langkah dalam mengimplementasikan algoritma C 5.0 kedalam sistem adalah sebagai berikut :

1) Dataset

Dataset merupakan data transaksi penjualan SLPK pada bulan januari hingga oktober 2020. Dalam penelitian ini penulis menggunakan atribut bulan, nama perusahaan, jenis produk, jumlah transaksi, total uang dan label. Variabel bebas diantaranya bulan, nama perusahaan, jenis produk, jumlah transaksi, total uang, sedangkan variabel terikat yaitu label potensial dan tidak. Data tersebut akan di klasifikasi menggunakan algoritma C 5.0. Dataset yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.

id_dataset	bulan	nama_perusahaan	jenis_kiriman	jumlah_transaksi	total_uang	label
1	januari	BPJS KESEHATAN	SKH	37	263000	tidak
2	januari	BLBI ABIYOSO	PPKH	873	108402501	potensial
3	januari	BPKP JABAR	SKH	266	3201001	potensial
4	januari	RSUD CIBABAT	EXP CORPORATE	5	95500	tidak
5	januari	PT ALFA OMEGA INDUSTRI	EXP CORPORATE	2	3131000	tidak
6	januari	BPJS KETENAGAKERJAAN	SKH	1809	13224500	potensial
7	januari	KPP PRATAMA SOREANG	SKH	490	5064500	potensial
8	januari	KPP PRATAMA CIMAH	SKH	7168	51412301	potensial
9	januari	ULTRAJAYA MILK INDUSTRY	SKH	846	31064000	potensial
10	januari	BALAI DIKLAT KEUANGAN	EXP CORPORATE	13	180500	tidak
11	januari	SINAR CONTINENTAL	EXP CORPORATE	191	6272603	tidak
12	januari	FAMILY ONLINE SHOP	EXP CORPORATE	80	9253600	potensial
13	januari	ATEJA TRITUNGGA CORPORATION	LOGISTIK	356	410969000	potensial
14	januari	DINAS PERIJINAN BANDUNG BARAT	EXP CORPORATE	107	1107500	potensial
15	januari	WOM FINANCE	SKH	340	2145000	potensial
16	januari	ADIRA DINAMIKA FINANCE	SKH	13	1164100	tidak
17	januari	MEGA FINANCE	SKH	559	4057000	potensial
18	januari	BJB	SKH	20	373500	tidak
19	januari	BPJS KESEHATAN	SKH	37	263000	tidak
20	januari	BLBI ABIYOSO	PPKH	873	108402501	potensial

Gambar 2. Dataset

2) Pembagian data

Data latih dibagi sebanyak 70% dan data uji dibagi sebanyak 30% dari total keseluruhan data.

3) Pemodelan Klasifikasi Algoritma C 5.0

Pada tahap ini dilakukan klasifikasi data berdasarkan metode Algoritma C 5.0 yang hasilnya akan membentuk sebuah data baru.

4) Hasil Klasifikasi Algoritma C 5.0

Selanjutnya adalah hasil klasifikasi algoritma C 5.0 Hasil klasifikasi nantinya akan dibandingkan kelas yang sebenarnya.

5) Hasil Klasifikasi

Hasil klasifikasi akan dianalisa kembali untuk mengetahui apakah dapat digunakan untuk proses klasifikasi pada penentuan pelanggan potensial di Kantor Pos Cimahi.

- d. Tahapan pengujian
Tahap ini yaitu mengintegrasikan sistem dan sistem akan diuji apakah sistem tersebut berfungsi dengan baik.
- e. Tahapan operasi
Pada tahap ini sistem yang telah jadi digunakan oleh *client* dan dilakukan pemeliharaan.

2.2 Algoritma C 5.0.

Algoritma C 5.0 merupakan metode yang digunakan penulis untuk menentukan pelanggan potensial di Kantor Pos Cimahi. Dalam proses pembentukan pohon keputusan nilai informasi *gain* tertinggi akan terpilih sebagai *root* bagi *node* selanjutnya. Rumus (1) merupakan rumus untuk mengetahui *entropy* keseluruhan dan *entropy* setiap atribut [9] :

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

Dimana S merupakan jumlah dari kasus, n merupakan jumlah dari partisi S dan pi merupakan rasio Si terhadap S.

Rumus (2) merupakan rumus untuk mengetahui *gain* dari setiap atribut :

$$Gain(S, A) = Entropy (S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * Entropy (S_i) \tag{2}$$

Dimana S merupakan jumlah kasus, A merupakan atribut yang digunakan, n merupakan jumlah partisi atribut, |Si| merupakan jumlah kasus pada partisi ke-I dan |S| merupakan jumlah kasus yang ada di S.

Rumus (3) merupakan rumus untuk menghitung *gain ratio* :

$$Gain Ratio = \frac{Gain (S, A)}{\sum_{i=1}^n Entropy (S_i)} \tag{3}$$

Dimana *Gain (S, A)* merupakan nilai gain dari variabel dan $\sum_{i=1}^n Entropy (S_i)$ merupakan banyaknya nilai *entropy* dalam suatu variable

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Klasifikasi Decision Tree Algoritma C 5.0

Tahap awal yang harus dilakukam adalah memilih *node* dengan menggunakan rumus (1), rumus (2) dan rumus (3).

- a. Perhitungan *entropy* tiap variabel dan *entropy* total menggunakan rumus (1), diperoleh *entropy* total adalah sebesar 0,999717128.
- b. Perhitungan *gain* menggunakan rumus (2).
- c. Perhitungan *gain ratio* menggunakan rumus (3), diperoleh *gain ratio* terbesar yaitu Jumlah Transaksi sebesar 0,828709376.

Tabel 1. Node 1

	Jumlah (S)	Potensial (Si)	Tidak (Si)	Entropy	Gain	Gain Ratio
Total	404	198	206	0,999717128		
Bulan					1,801575265	0,185149705
Januari	36	22	14	0,964078765		
Februari	38	22	16	0,981940787		
Maret	38	26	12	0,899743759		
April	40	20	20	1		
Mei	42	18	24	0,985228136		
Juni	42	20	22	0,998363673		
Juli	42	16	26	0,958711883		
Agustus	42	18	24	0,985228136		
September	42	20	22	0,998363673		
Oktober	42	16	26	0,958711883		
Nama Perusahaan					1,391442872	0,107772109

	<i>Jumlah (S)</i>	<i>Potensial (Si)</i>	<i>Tidak (Si)</i>	<i>Entropy</i>	<i>Gain</i>	<i>Gain Ratio</i>
Total	404	198	206	0,999717128		
Bulan					1,801575265	0,185149705
Januari	36	22	14	0,964078765		
Februari	38	22	16	0,981940787		
Maret	38	26	12	0,899743759		
April	40	20	20	1		
Mei	42	18	24	0,985228136		
Juni	42	20	22	0,998363673		
Juli	42	16	26	0,958711883		
Agustus	42	18	24	0,985228136		
BPJS KESEHATAN	20	16	4	0,721928095		
BLBI ABIYOSO	20	16	4	0,721928095		
BPKP JABAR	20	16	4	0,721928095		
RSUD CIBABAT	20	0	20	0		
PT ALFA OMEGA						
INDUSTRI	4	0	4	0		
BPJS						
KETENAGAKERJAAN	20	12	8	0,970950594		
KPP PRATAMA						
SOREANG	20	20	0	0		
KPP PRATAMA						
CIMAHI	20	20	0	0		
ULTRAJAYA MILK						
INDUSTRY	20	20	0	0		
BALAI DIKLAT						
KEUANGAN	20	20	0	0		
SINAR						
CONTINENTAL	20	12	8	0,970950594		
FAMILY ONLINE						
SHOP	20	10	10	1		
ATEJA TRITUNGGAL	20	20	0	0		
DINAS PERIJINAN	6	2	4	0,918295834		
WOM FINANCE	20	8	12	0,970950594		
ADIRA DINAMIKA	20	0	20	0		
MEGA FINANCE	10	7	3	0,881290899		
BJB	14	14	0	0		
BUNDA JAYA						
HERBAL	2	2	0	0		
COD BUNDA JAYA	16	6	10	0,954434003		
SEVENTMM	2	0	2	0		
PERIJINAN PEMKAB						
BDG	12	2	10	0,650022422		
PD ANANG	12	0	12	0		
KELULUSAN 2020	4	3	1	0,811278124		
BPKAD	10	1	9	0,468995594		
BAPENDA	6	1	5	0,650022422		
BPJS KIS PBI	8	3	5	0,954434003		
PT ANUGRAH						
DWIJAYA LOG	16	2	14	0,543564443		
Jenis Kiriman					0,86897436	0,242176036
SKH	220	124	96	0,988283611		
PPKH	20	16	4	0,721928095		
EXP CORPORATE	114	34	80	0,879135767		
LOGISTIK	50	24	26	0,998845536		
Jumlah Transaksi					1,024119359	0,828709376
<=101	202	29	173	0,593497957		
>101	202	169	33	0,64230242		

	<i>Jumlah</i> (S)	<i>Potensial</i> (Si)	<i>Tidak</i> (Si)	<i>Entropy</i>	<i>Gain</i>	<i>Gain Ratio</i>
Total	404	198	206	0,999717128		
Bulan					1,801575265	0,185149705
Januari	36	22	14	0,964078765		
Februari	38	22	16	0,981940787		
Maret	38	26	12	0,899743759		
April	40	20	20	1		
Mei	42	18	24	0,985228136		
Juni	42	20	22	0,998363673		
Juli	42	16	26	0,958711883		
Agustus	42	18	24	0,985228136		
Total Uang					1,023057086	0,797040627
<=1996300	202	31	171	0,618444821		
>1996300	202	167	35	0,665124738		

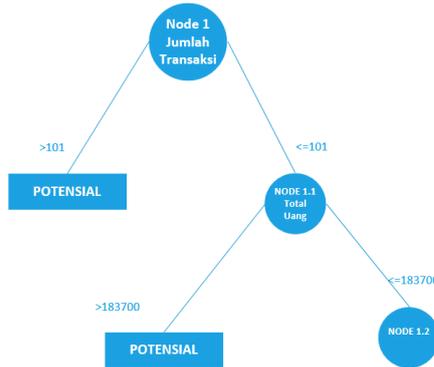
Berdasarkan data hasil perhitungan *node* 1 pada tabel 1, bisa dilihat bahwa nilai *gain ratio* tertinggi yaitu Jumlah Transaksi, maka Jumlah Transaksi akan dijadikan akar pohon *node* 1.

Tabel 2. Node 1.1

	<i>Jumlah</i> (S)	<i>Potensial</i> (Si)	<i>Tidak</i> (Si)	<i>Entropy</i>	<i>Gain</i>	<i>Gain Ratio</i>
Total	202	29	173	0,593497957		
Bulan					1,07043757	0,1934226
Januari	14	2	12	0,591672779		
Februari	18	4	14	0,764204507		
Maret	14	2	12	0,591672779		
April	28	8	20	0,863120569		
Mei	22	1	21	0,266764988		
Juni	22	2	20	0,439496987		
Juli	24	3	21	0,543564443		
Agustus	18	2	16	0,503258335		
September	22	18	4	0,684038436		
Oktober	20	1	19	0,286396957		
Nama Perusahaan					0,904679745	0,112587452
BPJS KESEHATAN	4	0	4	0		
BLBI ABIYOSO	4	0	4	0		
RSUD CIBABAT	20	0	20	0		
PT ALFA OMEGA INDUSTRI	4	0	4	0		
BPJS KETENAGAKERJAAN	4	2	2	1		
ULTRAJAYA MILK INDUSTRY	2	2	0	0		
BALAI DIKLAT KEUANGAN	20	0	20	0		
SINAR CONTINENTAL	8	5	3	0,954434003		
FAMILY ONLINE SHOP	14	7	7	1		
DINAS PERIJINAN	4	0	4	0		
WOM FINANCE	10	0	10	0		
ADIRA DINAMIKA	20	0	20	0		
BJB	14	1	13	0,371232327		
COD BUNDA JAYA	12	3	9	0,811278124		
SEVENTMM	2	0	2	0		
PERIJINAN PEMKAB BDG	12	0	12	0		
PD ANANG	12	0	12	0		
KELULUSAN 2020	2	0	2	0		
BPKAD	8	1	7	0,543564443		
BAPENDA	2	1	1	1		
BPJS KIS PBI	4	2	2	1		
PT ANUGRAH DWIJAYA LOG	16	2	14	0,543564443		
MEGA FINANCE	4	1	3	0,811278124		

	<i>Jumlah (S)</i>	<i>Potensial (Si)</i>	<i>Tidak (Si)</i>	<i>Entropy</i>	<i>Gain</i>	<i>Gain Ratio</i>
Jenis Kiriman					0,731331545	0,452808308
SKH	84	10	74	0,526617066		
PPKH	4	0	4	0		
EXP CORPORATE	86	17	69	0,717252478		
LOGISTIK	28	2	26	0,371232327		
Total Uang					0,73198037	0,631375022
<=183700	114	8	106	0,366578013		
>183700	88	21	67	0,792765236		

Pada Tabel 2 terlihat bahwa *gain ratio* tertinggi adalah Total Uang, maka Total Uang akan menjadi *root* atau akar pohon dari *node* 1.1.



Gambar 3. Pohon Keputusan

Pada Gambar 3. bisa dilihat bahwa jika perusahaan yang jumlah transaksinya >101 maka perusahaan itu adalah potensial, jika perusahaan yang jumlah transaksinya <=101 dan total uangnya >183700 maka perusahaan tersebut potensial, dan jika perusahaan yang jumlah transaksinya <=101 dan total uang yang dihasilkannya itu <=183700 maka keputusannya belum ada karena harus dihitung lagi node atau akar 1.2.

Dari pohon keputusan yang terbentuk sesuai dengan algoritma C 5.0 yang dapat dilihat pada Gambar 3 diperoleh aturan sebagai berikut::

- R1 = IF Jumlah Transaksi >101 THEN keputusan Potensial.
- R2 = IF Jumlah Transaksi <=101 Total Uang >183700 THEN keputusan Potensial.
- R3 = IF Total Uang >183700 THEN keputusan Potensial.
- R4 = IF Total Uang <=183700 THEN keputusan belum diketahui.

3.2 User Interface System

- Halaman Pohon Keputusan

Gambar 4 merupakan halaman berisi hasil pohon keputusan yang telah di hitung oleh sistem menggunakan Algoritma C 5.0.



Gambar 4. Halaman Pohon Keputusan

- Halaman Perhitungan C50 – Testing

Gambar 5 merupakan halaman hasil perhitungan Algoritma C5.0 yang dilakukan oleh sistem.

Perhitungan Testing

Perhitungan							
Tree							
Hasil							
Show		10		entries		Search: <input type="text"/>	
Nomor	Bulan	Perusahaan	Jenis	Jumlah	Total	Potensial	
1	november	BLBI ABIYOSO	PPKH	<=4	<=1,996,300	tidak	
2	november	ATEJA TRITUNGGAL CORPORATION	LOGISTIK	<=4	<=608,373,500	Potensial	
3	november	BPJS KESEHATAN	SKH	<=4	<=95,500	Potensial	
4	november	RSUD CIBABAT	EXP CORPORATE	<=101	<=95,500	Potensial	
5	november	SINAR CONTINENTAL	EXP CORPORATE	<=4	<=95,500	Potensial	

Gambar 5. Hasil Data Testing

c. Confusion Matrix

Gambar 6 merupakan hasil *confusion matrix* dari perhitungan Algoritma C 5.0. bisa dilihat dari gambar dibawah ini bahwa akurasi dari perhitungan Algoritma C 5.0. sebesar 96%.

Confusion Matrix							
Klasifikasi	TP	FP	TN	FN	Accuracy	Precision	Recall
tidak	194	4	194	12	0.96	0.98	0.942
potensial	194	12	194	4	0.96	0.942	0.98

Gambar 6. Hasil Confusion Matrix

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil Implementasi Algoritma C 5.0 untuk menentukan Pelanggan Potensial di Kantor Pos Cimahi yaitu :

- 1) Sistem yang telah dibangun dapat membantu bagian penjualan di Kantor Pos Cimahi untuk menentukan pelanggan korporat yang potensial dan tidak sehingga pelanggan yang telah ditentukan sebagai pelanggan potensial dapat diperlakukan secara khusus agar pelanggan tersebut tetap menggunakan jasa dari Kantor Pos Cimahi.
- 2) Hasil akurasi yang diperoleh dari data transaksi periode bulan januari – oktober 2020 yaitu sebesar 96%.

DAFTAR PUSTAKA

[1] K. Baidra, “BAGIAN SENTRAL LAYANAN PELANGGAN KORPORAT (SLPK) PADA PT POS INDONESIA (PERSERO) SURAKARTA Disusun Oleh : Khery Baidra S PROGRAM STUDI DIII MANAJEMEN PEMASARAN,” 2014.

[2] A. Khandare and A. S. Alvi, “Efficient Clustering Algorithm with Improved Clusters Quality,” *Iosr-Jce*, vol. 18, no. 6, pp. 15–19, 2016.

[3] Y. S. Nugroho, “Klasifikasi dan Klastering Penjurusan Siswa SMA Negeri 3 Boyolali,” *Khazanah Inform. J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 1, no. 1, p. 1, 2015.

[4] M. A. Ghofar and Y. I. Kurniawan, “APLIKASI PENGELOMPOKAN PELANGGAN PADA UMS STORE MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS , Program Studi Informatika , Fakultas Komunikasi dan Informatika,” vol. 4, no. 1, 2018.

[5] Y. Yusuf, “Perbandingan Performansi Algoritma Decision Tree C5 . 0 , Cart ,” *Seminar*, vol. 2007, no. Snati, pp. 0–3, 2007.

[6] P. W. Kastawan, D. M. Wiharta, and M. Sudarma, “Implementasi Algoritma C5.0 pada Penilaian Kinerja Pegawai Negeri Sipil,” *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 17, no. 3, p. 371, 2018.

[7] D. Ayu Wahyuning Dewi and I. Cholissodin, “Klasifikasi Penyimpangan Tumbuh Kembang Anak Menggunakan Algoritme C5.0,” vol. 3, no. 10, pp. 10258–10265, 2019.

[8] S. Moedjiono, Y. R. Isak, and A. Kusdaryono, “Customer loyalty prediction in multimedia Service Provider Company with K-Means segmentation and C4.5 algorithm,” *2016 Int. Conf. Informatics Comput. ICIC 2016*, no. Icic, pp. 210–215, 2017.

[9] R. Pratiwi, M. N. Hayati, and S. Prangga, “Perbandingan Klasifikasi Algoritma C5.0 Dengan Classification and Regression Tree (Studi Kasus : Data Sosial Kepala Keluarga Masyarakat Desa Teluk Baru Kecamatan Muara Ancalong Tahun 2019),” *BAREKENG J. Ilmu Mat. dan Terap.*, vol. 14, no. 2, pp. 273–284, 2020.