

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Persiapan Data

Dalam bab ini penulis akan membahas mengenai hasil dari penelitian, data tersebut akan dihitung menggunakan feature selection dengan menggunakan algoritma Decision Tree C4.5 yang kemudian akan diuji menggunakan Split Validation menggunakan algoritma Decision Tree C.45. Dataset yang digunakan merupakan dataset publik yang berasal dari dataset publik heart disease yang di peroleh dari situs UCI dengan alamat situs sebagai berikut <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/breast+cancer+wisconsin+%28original%29>.

Dataset dapat dilihat pada gambar berikut :

Sample	cox	Clump	Thic	Uniformity	Uniformity	Marginal A	Single Epitl	Bare Nucle	Bland Chro	Normal Nu	Mitoses	Class
1000025		5	1	1	1	1	2	1	3	1	1	2
1002945		5	4	4	5	7	10	3	2	1	1	2
1015425		3	1	1	1	2	2	3	1	1	1	2
1016277		6	8	8	1	3	4	3	7	1	1	2
1017023		4	1	1	3	2	1	3	1	1	1	2
1017122		8	10	10	8	7	10	9	7	1	1	4
1018099		1	1	1	1	2	10	3	1	1	1	2
1018561		2	1	2	1	2	1	3	1	1	1	2
1033078		2	1	1	1	2	1	1	1	1	5	2
1033078		4	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2
1035283		1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	2
1036172		2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2
1041801		5	3	3	3	2	3	4	4	1	1	4
1043999		1	1	1	1	2	3	3	1	1	1	2
1044572		8	7	5	10	7	9	5	5	4	4	4
1047630		7	4	6	4	6	1	4	3	1	1	4
1048672		4	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2
1049815		4	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2
1050670		10	7	7	6	4	10	4	1	2	4	4
1050718		6	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2
1054590		7	3	2	10	5	10	5	4	4	4	4
1054593		10	5	5	3	6	7	7	10	1	1	4
1056784		3	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2

Gambar 4.1 Dataset kanker payudara

Atribut atribut pada dataset kanker payudara tersebut dapat dijelaskan pada tabel 4.1 berikut :

Tabel 4.1 Keterangan Atribut Dataset

N0	Attribute	Domain	Tipe	Keterangan
1	Sample code number	id number	Integer	Contoh nomor kode
2	Clump Thickness	1-10	Integer	Ketebalan rumpun
3	Uniformity of Cell Size	1-10	Integer	Keseragaman Ukuran Sel
4	Uniformity of Cell Shape	1-10	Integer	Keseragaman Bentuk Sel
5	Marginal Adhesion	1-10	Integer	Adhesi Marjinal
6	Single Epithelial Cell Size	1-10	Integer	Ukuran Sel Epitel Tunggal
7	Bare Nuclei	1-10	Integer	Ukuran Asli Nuclei
8	Bland Chromatin	1-10	Integer	Kromatin
9	Normal Nucleoli	1-10	Integer	Keadaan Nucleoli Normal
10	Mitoses	1-10	Integer	Mitosis
11	Class:	2(benign) 4 (malignant)	Binominal	Kelas : (2 untuk Jinak, 4 untuk Ganas)

Dari data yang diambil peneliti menggunakan dataset UCI yang berjumlah 699 record data, dengan 11 atribut di mana dari 10 atribut tersebut terdapat 1 atribut *Class* / informasi

4. 1. 1 Evaluasi dan Validasi

Pada tahap pengujian data yang dilakukan peneliti menggunakan RapidMiner 9.10 memiliki tujuan untuk melihat nilai akurasi, pohon keputusan, nilai *Area Under the Curve* (AUC) dan rule sebagai seleksi fitur. Pada model klasifikasi dapat diketahui hasil evaluasi berdasarkan pada banyaknya dataset record yang diklasifikasi secara benar atau tidak benar pada model klasifikasi tersebut, dari 699 record dilakukan pengujian sebanyak 3 kali yaitu pembagian pengujian dengan data training dan testing yang berbeda, pertama data training 50% 50%, kedua data training 70% dan data testing 30% dan yang ketiga data training 80% dan data testing 20%. Data training digunakan untuk membentuk model, sedangkan data testing digunakan untuk menguji ketepatan klasifikasi dari model yang telah dibentuk.

4.1.2 Data preprocessing

Tahapan data preprocessing pada data Mining adalah sebagai berikut :

1. Pembersihan data

Pembersihan data akan mempengaruhi performasi dari sistem data mining karena data yang ada akan berkurang jumlah dan kompleksitasnya. Dalam studi kasus kanker payudara pada dataset public repository breast cancer terdapat 16 record error dari 699 record menjadi 683 record, sehingga dataset yang diolah berjumlah 683 record.

667	1371920	5	1	1	1	2	1	3	2	1	2
668	466906	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2
669	466906	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2
670	534555	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2
671	536708	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2
672	566346	3	1	1	1	2	1	2	3	1	2
673	603148	4	1	1	1	2	1	1	1	1	2
674	654546	1	1	1	1	2	1	1	1	8	2
675	654546	1	1	1	3	2	1	1	1	1	2
676	695091	5	10	10	5	4	5	4	4	1	4
677	714039	3	1	1	1	2	1	1	1	1	2
678	763235	3	1	1	1	2	1	2	1	2	2
679	776715	3	1	1	1	3	2	1	1	1	2
680	841769	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2
681	888820	5	10	10	3	7	3	8	10	2	4
682	897471	4	8	6	4	3	4	10	6	1	4
683	897471	4	8	8	5	4	5	10	4	1	4

Gambar 4.2 Dataset kanker payudara yang sudah dibersihkan

2. Seleksi Data

Data akan diseleksi untuk menentukan variabel apa saja yang akan diambil agar tidak terjadi kesamaan dan perulangan yang tidak diperlukan dalam pengolahan teknik data mining, dalam penanganan kasus yang terjadi pada dataset public repository breast cancer, dalam penseleksian data dapat dilakukan dengan cara mengimport data ke dalam program rapidminer 9.10, data tersebut tidak akan dapat diolah karena masih terdapat beberapa error data dan program akan secara otomatis memberi tahu bahwa dataset perlu dilakukan preprocessing. Setelah data error tersebut ditemukan kita dapat menyeleksi dengan melakukan filter untuk menghapus data tersebut sehingga data dapat diproses kedalam sistem.

1000025 integer	5 integer	1 integer	1 integer	1 integer	2 integer	1 polynomial	3 integer
1002945	5	4	4	5	7	10	3
1015425	3	1	1	1	2	2	3
1016277	6	8	8	1	3	4	3
1017023	4	1	1	3	2	1	3
1017122	8	10	10	8	7	10	9
1018099	1	1	1	1	2	10	3
1018561	2	1	2	1	2	1	3
1033078	2	1	1	1	2	1	1
1033078	4	2	1	1	2	1	2
1035283	1	1	1	1	1	1	3
1036172	2	1	1	1	2	1	2
1041801	5	3	3	3	2	3	4
1043999	1	1	1	1	2	3	3
1044572	8	7	5	10	7	9	5
1047630	7	4	6	4	6	1	4
1048672	4	1	1	1	2	1	2
1049045	4	1	1	1	2	1	2

Gambar 4.3 Dataset kanker payudara eror

4.1.3 Hasil Pengujian

Proses data mining dilakukan dengan bantuan perangkat lunak datamining yaitu RapidMiner versi 9.10. Metode yang digunakan yaitu *feature selection* dengan menggunakan *Algoritma Decision Tree C4.5*. Hasil dari data keseluruhan 683 record dari dataset kanker payudara dengan 7 Atribut dan 1 atribut sebagai Class dapat dilihat melalui tabel berikut ini :

Tabel 4.2 Hasil uji *feature selection* menggunakan *Algoritma Decision Tree C4.5*

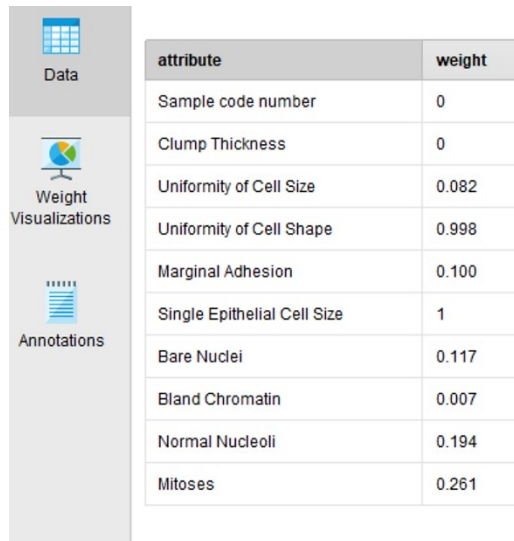
Feature Selection	Hasil Akurasi
Normal DT C.45	98,90 %
Algoritma PSO	99,63%
Algoritma GA	99.58%
Black Elimination	99.58%
Bruce Force	99,58%

Particle Swarm Optimization adalah teknik optimasi dengan cara menghitung secara terus menerus calon solusi dengan menggunakan suatu acuan kualitas, dalam PSO, segerombolan partikel dihasilkan dengan mendistribusikan 1 dan 0 secara acak untuk setiap partikel, jika komponen utama adalah 1, dipilih dan komponen utama dengan 0 diabaikan

Dalam studi kasus ini perhitungan dilakukan dengan melakukan pengoptimalan parameter *Decision Tree C 4.5* agar dalam perhitungannya nanti diperoleh nilai yang akurasi tinggi. Optimasi nilai parameter dilakukan dengan metode PSO. PSO dimulai dengan partikel dipilih secara acak dan mencari partikel optimal dengan iterasi. Setiap partikel memiliki kecepatan atau pergerakan dan merupakan calon solusi parameter terbaik, langkah-langkah dari metode PSO dan *Decision Tree C 4.5* adalah sebagai berikut:

1. Sistem membutuhkan nilai range pada partikel untuk melakukan perhitungan PSO.
2. Melakukan proses perhitungan PSO untuk mendapatkan nilai parameter pada perhitungan selanjutnya di *Decision Tree C 4.5*.
3. Proses penentuan nilai parameter dari perhitungan PSO dapat digunakan sebagai inputan data training untuk perhitungan *Decision Tree C 4.5*.
4. Sistem menghasilkan nilai akurasi dari perhitungan *Decision Tree C 4.5* yang optimal berdasarkan parameter yang optimal setelah dihitung sebelumnya dengan PSO.

Dari hasil penelitian dengan menggunakan metode PSO dapat di simpulkan atribut yang berpengaruh terhadap bobot nilai terdapat pada gambar 4.3 dibawah ini



attribute	weight
Sample code number	0
Clump Thickness	0
Uniformity of Cell Size	0.082
Uniformity of Cell Shape	0.998
Marginal Adhesion	0.100
Single Epithelial Cell Size	1
Bare Nuclei	0.117
Bland Chromatin	0.007
Normal Nucleoli	0.194
Mitoses	0.261

Gambar 4.3 *Features* yang dihasilkan oleh Particle Swarm Optimization (PSO)

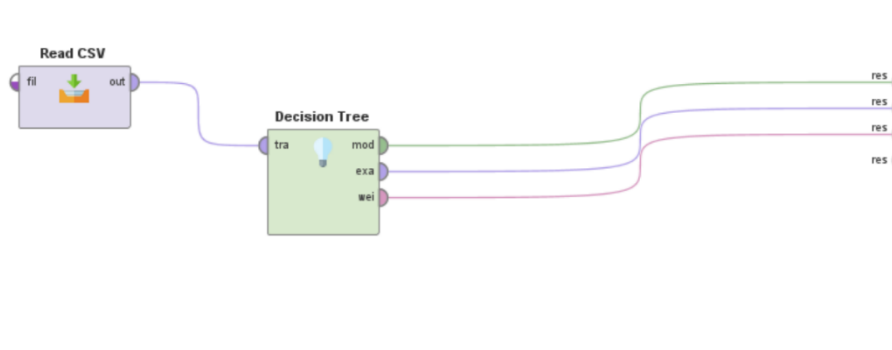
Pada gambar 4. 3 menunjukkan atribut pada *Particle Swarm Optimization (PSO)* dimana terdapat 10 atribut dan terdapat bobot masing-masing atribut.

Faktor yang mempengaruhi akurasi nilai dengan penerapan algoritma PSO adalah nilai dari atribut tersebut, dimana terdapat 8 (delapan) atribut yang digunakan sesuai pada gambar 4.3 yaitu *uniformity of cell Size 0.082*, *uniformity of Cell Size 0.082*, *uniformity of Cell Shape 0.998*, *marginal adhesion 0.100*, *single epithelial cell size 1.0*, *bare nuclei 0.117*, *bland chromatin 0.006*, *normal nucleoli 0.194*, *mitoses 0.261*

Berdasarkan hasil pembobotan terdapat 8 (delapan) atribut memberikan kontribusi pada proses klasifikasi melihat tiap bobot atribut apabila salah satu atribut hilang maka akan mempengaruhi hasil dari akurasi, *precision* dan *recall*. Kemudian terdapat 2 atribut yang memiliki nilai 0 yang artinya atribut tersebut otomatis terseleksi dan tidak perlu digunakan karena tidak memiliki pengaruh dalam proses.. Selain itu kinerja algoritma pada penelitian ini juga menunjukkan performa yang sangat baik sekali dan tingkat akurasi yang sangat tinggi.

1. Penelitian Menggunakan Algoritma Decision Tree C.45

Pada algoritma *decision tree*, record yang sudah di import ke rapid miner akan digunakan untuk menentukan pola pohon keputusan, hasil dari pola pohon keputusan dapat dilihat pada gambar berikut.



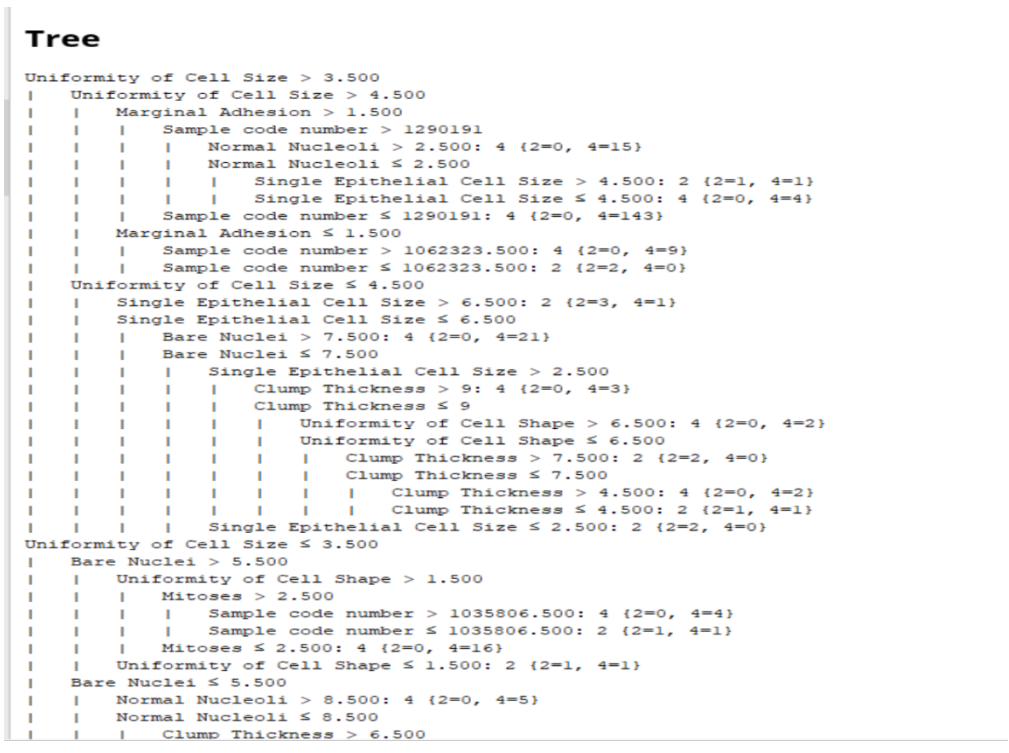
Gambar 4.4 Proses Penerapan Data Kalsifikasi Menggunakan Particle Swarm Optimization (PSO) dan C.45

Gambar 4.4 menunjukkan proses Penerapan Data Kalsifikasi Menggunakan Particle Swarm Optimization (PSO) dan C.45 dengan menggunakan program Rapid Miner 9 dimana pada proses tersebut nantinya akan membentuk pohon keputusan



Gambar 4.5 Pola Pohon Keputusan

pola pohon keputusan berdasarkan data training, maka akan dimodelkan untuk meningkatkan tingkat akurasi



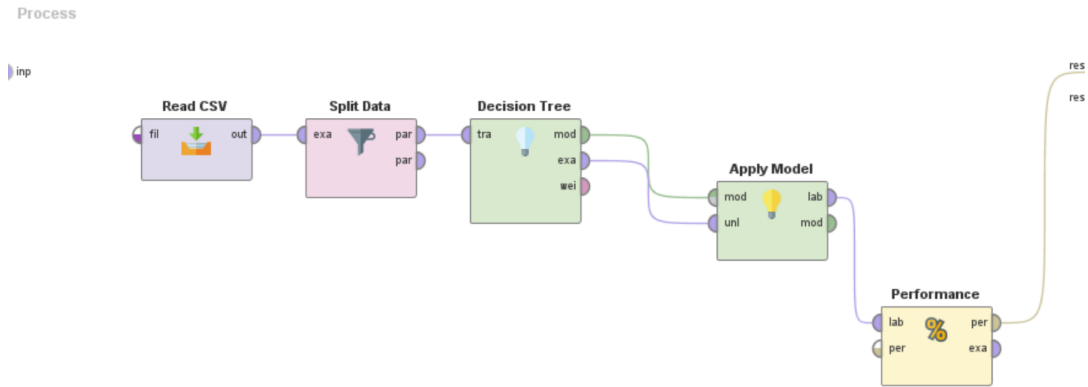
Gambar 4.6 Deskripsi Pohon Keputusan

Pada gambar 4.6 menunjukkan keterangan dari pohon keputusan dimana menunjukkan hasil dari 10 atribut yang terdapat di dataset kanker payudara

Setelah diketahui pola pohon keputusan berdasarkan data training, kemudian akan dimodelkan untuk meningkatkan tingkat akurasi.

2. Penelitian Menggunakan Algoritma Decision Tree C. 45 Split Validation

Penerapan data pada Rapidminer untuk klasifikasi dengan menggunakan split validation dengan nilai akurasi, precision, confusion matrix atau nilai recall dan nilai AUC dengan pembagian Data training dan testing sebesar 80:20. dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.7 Proses menggunakan Algoritma Decision Tree C. 45 Split Validation

Pada gambar 4.7 data yang sudah disiapkan diterapkan pada aplikasi rapidminer klasifikasi dengan melakukan eksperimen menggunakan split data yang dapat membagi data menjadi data training dan data testing karena data yang digunakan adalah data sekunder dan algoritma yang digunakan adalah decision tree. Hasil eksperimen dapat kita lihat pada gambar dibawah ini.

Table View Plot View

accuracy: 98.90%

	true 2	true 4	class precision
pred. 2	353	4	98.88%
pred. 4	2	187	98.94%
class recall	99.44%	97.91%	

Gambar 4.8 Nilai accuracy Algoritma Decision Tree C. 45 Split Validation

Dari hasil gambar yang telah peneliti lakukan menunjukkan kinerja algoritma dalam mengklasifikasi kanker payudara menggunakan menggunakan Algoritma Decision Tree C. 45 dan *split validation*, menunjukkan hasil nilai *accuracy* 98,90 %.

Table View Plot View

precision: 98.94% (positive class: 4)

	true 2	true 4	class precision
pred. 2	353	4	98.88%
pred. 4	2	187	98.94%
class recall	99.44%	97.91%	

Gambar 4.9 Precision Algoritma Decision Tree C. 45 Split Validation

Pada gambar 4.9 menunjukkan kinerja algoritma dalam mengklasifikasi kanker payudara menggunakan menggunakan Algoritma Decision Tree C. 45 dan *split validation*, menunjukkan hasil nilai *precision* sebesar 98,94% dengan positif class 4

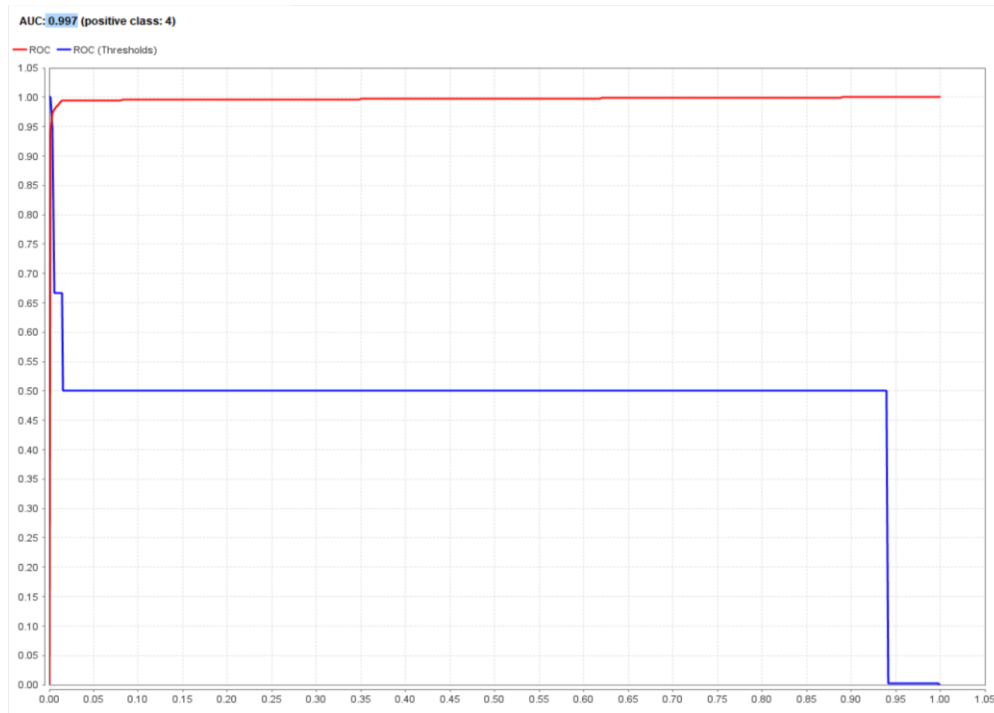
Table View Plot View

recall: 97.91% (positive class: 4)

	true 2	true 4	class precision
pred. 2	353	4	98.88%
pred. 4	2	187	98.94%
class recall	99.44%	97.91%	

Gambar 4.10 Confusion Matrix Hasil klasifikasi kanker payudara menggunakan Algoritma Decision Tree pada Rapidminer 9.10

Gambar 4.9 menunjukkan kinerja algoritma dalam mengklasifikasi kanker payudara menggunakan menggunakan Algoritma *Decision Tree C. 45* dan *split validation*, menunjukkan hasil nilai *recall* sebesar 97,91% .



Gambar 4.11 Nilai dan Curve AUC Algoritma *Decision Tree* C. 45 Split Validation

Gambar 4.11 menunjukkan kinerja algoritma dalam mengklasifikasi kanker payudara, kinerja algoritma pada eksperimen ini menghasilkan Area Under Curve (AUC) 0,997 yang membuktikan bahwa akurasi pada model optimasi ini memiliki tingkat klasifikasi yang sangat baik. (*Excelent Clasification*). yaitu kurva dengan warna biru dan kurva dengan warna merah, maka dapat disimpulkan kinerja kurva berwarna biru merupakan ambang batas optimal warna merah batas atas ruang ROC, Semakin dekat kurva mengikuti batas kiri dan kemudian batas atas ruang ROC, semakin akurat classifier tersebut. widget ROC Analysis juga dapat menentukan classifier dan threshold yang optimal.

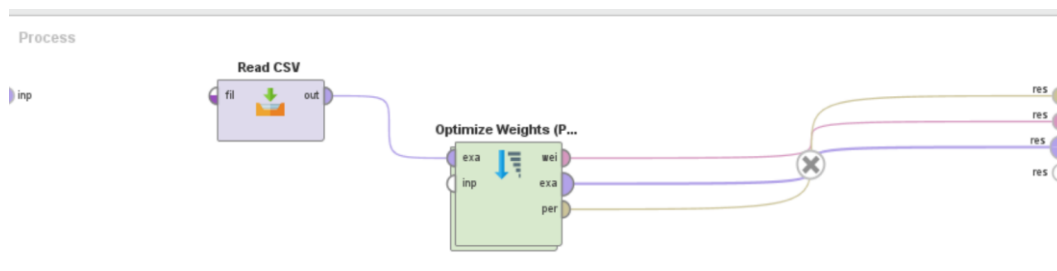
Confusion matrix yang menunjukkan hasil eksperimen, didalam confusion matrix kita dapat melihat hasil akurasi, *class presisi*, dan *class recall* dan nilai AUC Akurasi yang dihasilkan adalah 98,90 % *class presisi* 98,94 % dan *class recall* 97,91 % Nilai AUC 0.997 . Hasil akurasi pada penelitian sebelumnya dengan eksperimen penelitian ini dengan menggunakan algoritma decision tree untuk klasifikasi kanker payudara ditunjukkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. 3 Perbandingan Hasil akurasi Penelitian sebelumnya dengan penelitian saat ini

Penelitian	Akurasi
Penelitian sebelumnya Dwi Ayu Nursela 2010	98,57 %
Penelitian saat ini	98,90 %

3. Penelitian Menggunakan Particle Swarm Optimization (PSO) dan Decision Tree C4.5

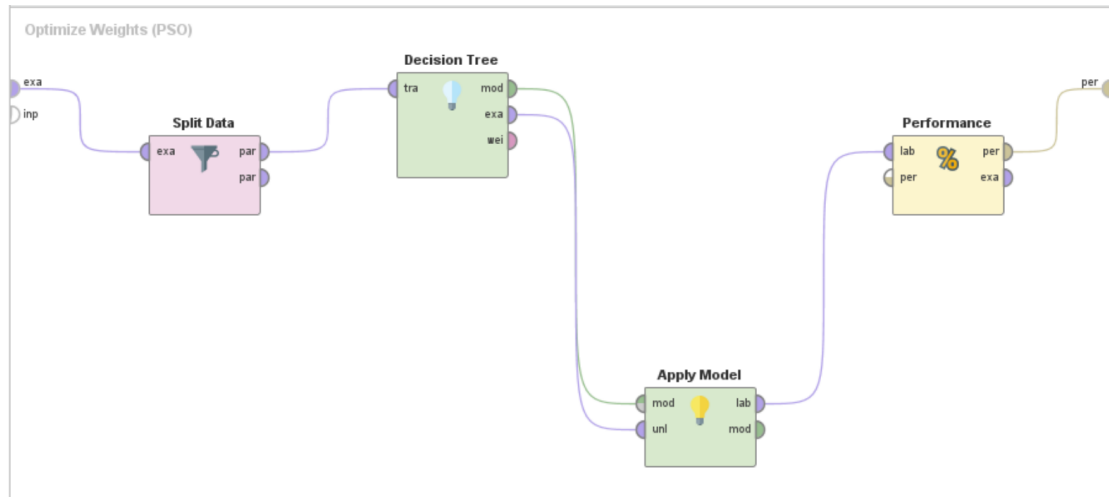
Metode untuk meningkatkan tingkat akurasi dalam klasifikasi adalah penggunaan teknik optimasi. Sehingga peneliti menggunakan eksperimen lanjutan dengan menggunakan teknik optimasi seleksi fitur Particle Swarm Optimization (PSO) dengan algoritma Decision Tree C4.5. Penerapan Metode dan algoritma pada rapidminer 9. 10 ditunjukkan pada gambar 4.12 dan 4.13 secara berurutan.



Gambar 4.12 Proses 1 Particle Swarm Optimization (PSO) dan Decision Tree C4.5

Pada gambar 4.12 menunjukkan data yang telah disiapkan diterapkan pada aplikasi rapidminer klasifikasi dengan melakukan eksperimen menggunakan teknik

optimasi seleksi fitur Particle Swarm Optimization (PSO) dengan algoritma Decision Tree C4.5.



Gambar 4.13 Proses 2 Particle Swarm Optimization (PSO) dan Decision Tree C4.5

Pada gambar 4.13 menunjukkan data yang telah disiapkan diterapkan pada aplikasi rapidminer klasifikasi dengan melakukan eksperimen menggunakan teknik optimasi seleksi fitur Particle Swarm Optimization (PSO) dengan algoritma Decision Tree C4.5 yang dapat membagi data menjadi data training dan data testing Hasil eksperimen dapat kita lihat pada gambar dibawah ini.

Table View Plot View

accuracy: 99.63%

	true 2	true 4	class precision
pred. 2	355	2	99.44%
pred. 4	0	189	100.00%
class recall	100.00%	98.95%	

Gambar 4. 14 Nilai accuracy Particle Swarm Optimization (PSO) dan Decision Tree C4.5

Dari hasil gambar 4.14 menunjukkan kinerja algoritma dalam mengklasifikasi kanker payudara menggunakan menggunakan teknik optimasi seleksi fitur Particle Swarm Optimization (PSO) dengan algoritma Decision Tree C4.5, menunjukkan hasil nilai *accuracy* 99,63 %.

precision: 100.00% (positive class: 4)

	true 2	true 4	class precision
pred. 2	355	2	99.44%
pred. 4	0	189	100.00%
class recall	100.00%	98.95%	

Gambar 4. 15 Nilai *precision* Particle Swarm Optimization (PSO) dan Decision Tree C4.5

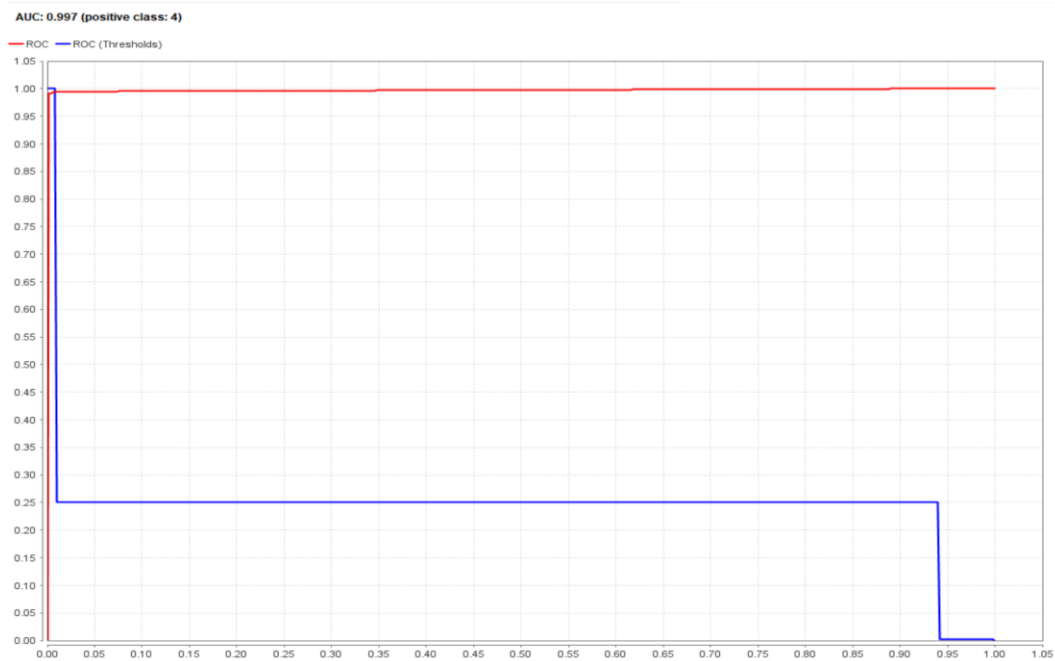
Pada gambar 4.15 menunjukkan kinerja algoritma dalam mengklasifikasi kanker payudara menggunakan menggunakan teknik optimasi seleksi fitur Particle Swarm Optimization (PSO) dengan algoritma Decision Tree C4.5, menunjukkan hasil nilai *precision* sebesar 100% dengan positif class 4

recall: 98.95% (positive class: 4)

	true 2	true 4	class precision
pred. 2	355	2	99.44%
pred. 4	0	189	100.00%
class recall	100.00%	98.95%	

Gambar 4. 16 Nilai *Confusion Matrix recall* Particle Swarm Optimization (PSO) dan Decision Tree C4.5

Pada gambar 4.16 menunjukkan kinerja algoritma dalam mengklasifikasi kanker payudara menggunakan menggunakan teknik optimasi seleksi fitur Particle Swarm Optimization (PSO) dengan algoritma Decision Tree C4.5, menunjukkan hasil nilai *recall* sebesar 98,95%



Gambar 4.17 Nilai dan *Curve AUC Particle Swarm Optimization (PSO) dan Decision Tree C4.5*

Gambar 4.17 menunjukkan kinerja algoritma dalam mengklasifikasi kanker payudara, kinerja algoritma pada eksperimen ini menghasilkan Area Under Curva (AUC) 0,997 yang membuktikan bahwa akurasi pada model optimasi ini memiliki tingkat klasifikasi yang sangat baik. (*Excelent Clasification*). yaitu kurva dengan warna biru dan kurva dengan warna merah, maka dapat disimpulkan kinerja kurva berwarna biru merupakan ambang batas optimal warna merah batas atas ruang ROC, Semakin dekat kurva mengikuti batas kiri dan kemudian batas atas ruang ROC, semakin akurat classifier tersebut. widget ROC Analysis juga dapat menentukan classifier dan threshold yang optimal.

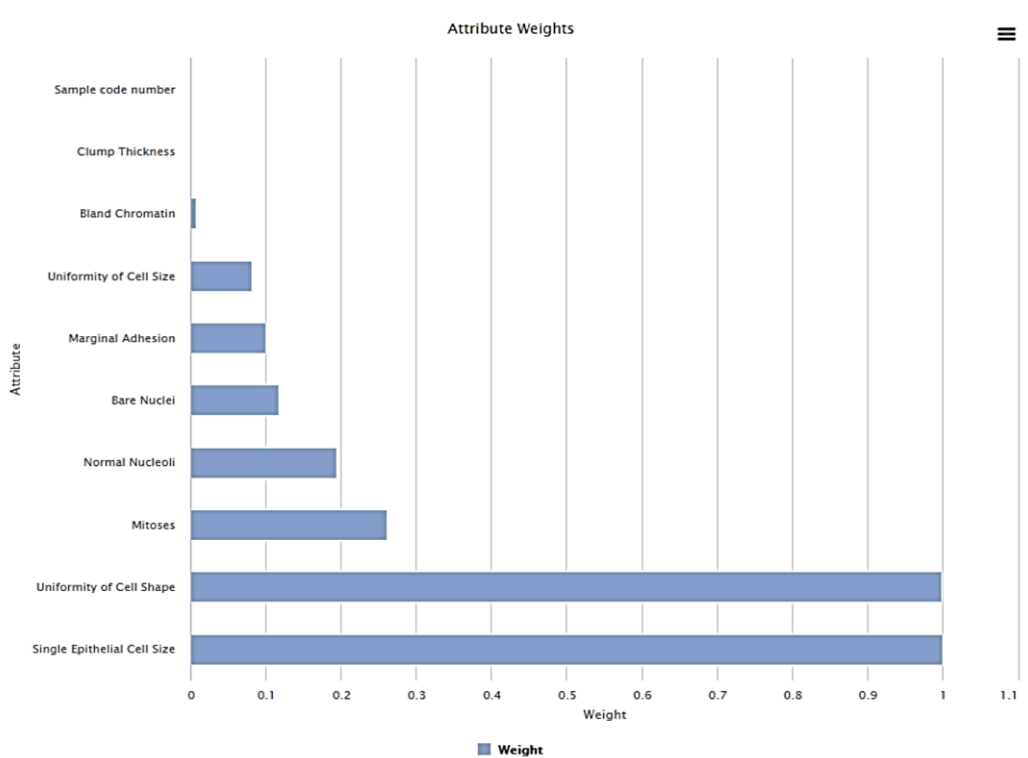
Dari hasil gambar yang telah peneliti lakukan menunjukkan kinerja algoritma dalam mengklasifikasi kanker payudara menggunakan Particle Swarm Optimization (PSO), menunjukkan hasil nilai accuracy 99,63 %, precision 100%, recall 98, 95 % dan nilai AUC 0, 997

Features yang dihasilkan oleh Particle Swarm Optimization (PSO) dapat dilihat pada gambar 4.18.

attribute	weight
Sample code number	0
Clump Thickness	0
Uniformity of Cell Size	0.082
Uniformity of Cell Shape	0.998
Marginal Adhesion	0.100
Single Epithelial Cell Size	1
Bare Nuclei	0.117
Bland Chromatin	0.007
Normal Nucleoli	0.194
Mitoses	0.261

Gambar 4.18 *Features* yang dihasilkan oleh Particle Swarm Optimization (PSO)

Pada gambar 4. 18 menunjukkan atribut pada *Particle Swarm Optimization (PSO)* dimana terdapat 10 atribut dan terdapat bobot masing-masing atribut.



Gambar 4.19 Visualisasi *Features* yang dihasilkan oleh *Particle Swarm Optimization (PSO)*

Penerapan algoritma PSO pada pembobotan atribut menghasilkan nilai bobot dari 10 atribut yang digunakan pada gambar 4.18 dan 4.19 . *Uniformity of Cell Size*

0.082, *uniformity of Cell Size* 0.082, *uniformity of Cell Shape* 0.998, *marginal adhesion* 0.100, *single epithelial cell size* 1.0, *bare nuclei* 0.117, *bland chromatin* 0.006, *normal nucleoli* 0.194, *mitoses* 0.261

Berdasarkan hasil pembobotan diputuskan bahwa delapan atribut memberikan kontribusi pada proses klasifikasi melihat tiap bobot atribut apabila salah satu atribut hilang maka akan mempengaruhi hasil dari akurasi, *precision* dan *recall*. Kemudian terdapat 2 atribut yang memiliki nilai 0 yang artinya atribut tersebut otomatis terseleksi dan tidak perlu digunakan karena tidak memiliki pengaruh dalam proses. Penerapan algoritma PSO pada pembobotan atribut di Algoritma *Decision Tree C4.5* berhasil meningkatkan akurasi dalam klasifikasi penyakit kanker payudara dengan tingkat *accuracy* yang dihasilkan nilai *accuracy* 99,63 %, *precision* 100%, *recall* 98,95 % dan nilai AUC 0,997. Selain itu kinerja algoritma pada penelitian ini juga menunjukkan performa yang sangat baik sekali dan tingkat akurasi yang sangat tinggi.

4.2 Evaluasi

Dari hasil pengujian pada penelitian ini dapat dilihat bahwa cara kerja dengan menggunakan *Particle Swarm Optimization (PSO)* dipilih berdasarkan pembobotan dengan nilai 0 dibuang artinya tidak terseleksi dan yang memiliki nilai lebih dari 0 maka nilai pembobotannya yang mempengaruhi akurasi. Dari hasil pengujian pada penelitian ini, dapat dilihat bahwa performansi akurasi *Decision Tree C.45* sangat meningkat ketika dilakukannya fitur seleksi oleh algoritma *decision tree C4.5* menggunakan *Particle Swarm Optimization (PSO)* pada dataset diagnose Kanker Payudara dari nilai nilai *accuracy* 99,63 %, *precision* 100%, *recall* 98,95 % dan nilai AUC 0,997. Kinerja algoritma pada penelitian ini menunjukkan performa yang sangat baik sekali dan tingkat akurasi yang lebih baik dan terdapat 8 *features* yang dihasilkan oleh *Particle Swarm Optimization (PSO)* dan bobot nilai pada masing-masing.