

**PENENTUAN LOKASI STRATEGIS *AUTOMATIC TELLER MACHINE*  
PT. BANK SYARIAH INDONESIA TBK MENGGUNAKAN  
METODE *DECISION TREE***

**Masruroh\***

Universitas Jember  
rurohjember@gmail.com

**Mohamat Fatekurohman**

Universitas Jember  
mfatekurohman.fmipa@unej.ac.id

**Dian Anggraeni**

Universitas Jember  
dian\_a.fmipa@unej.ac.id

**ABSTRACT.** *The problem of placing the location of the Automatic Teller Machine Bank Syariah Indonesia Tbk (ATM BSI) both already and to be installed can take into account various factors such as reach or distance from the center of the crowd to the location, population density, topography and security level. Decision Tree is one of the classification methods in data mining to solve the problem of various factors to determine the strategic location of BSI ATM. The results obtained from training data and testing data are 100% each and the AUC value is 1. The results show the best variables are the population variable and the distance from ATM to gas stations with very good accuracy, and able to predict strategic and non-strategic locations.*

**Keywords:** *Strategic Location, Automatic Teller Machine (ATM), Decision Tree Method.*

**ABSTRAK.** Permasalahan penempatan lokasi *Automatic Teller Machine* Bank Syariah Indonesia Tbk (ATM BSI) baik yang sudah maupun yang akan dipasang dapat memperhatikan berbagai faktor seperti, jangkauan atau jarak dari pusat keramaian menuju lokasi, kepadatan penduduk, topografi dan tingkat keamanan. *Decision Tree* adalah salah satu metode klasifikasi pada data mining untuk menyelesaikan permasalahan berbagai faktor untuk menentukan lokasi strategis ATM BSI. Adapun hasil yang diperoleh dari data *training* dan data *testing* masing-masing 100% dan nilai AUC 1. Hasil menunjukkan variabel terbaik adalah variabel jumlah penduduk dan jarak ATM ke SPBU dengan akurasi sangat baik, dan mampu memprediksi lokasi strategis dan tidak strategis.

**Kata Kunci:** Lokasi strategis, *Automatic Teller Machine* (ATM), Metode *Decision Tree*.

## 1. PENDAHULUAN

Upaya penempatan lokasi ATM BSI dilakukan dengan mengambil beberapa data sesuai dengan faktor pendukung yang akan digunakan. Faktor

---

\*Penulis Korespondensi

pendukung yang digunakan antara lain jangkauan atau jarak dari pusat keramaian menuju lokasi ATM, kepadatan penduduk area penempatan lokasi ATM dan tingkat keamanan sekitar lokasi ATM (Hutagaol dkk, 2015). Faktor pendukung tersebut merupakan faktor utama yang membantu penempatan lokasi ATM BSI baru dan dijadikan rekomendasi pembangunan ATM BSI selanjutnya. Faktor pendukung yang sudah dikumpulkan diproses dengan salah satu metode klasifikasi populer dan banyak digunakan secara praktis disebut metode *Decision Tree*. Metode *Decision Tree* adalah salah satu metode klasifikasi pada *data mining* berupa pohon keputusan untuk menyelesaikan permasalahan yang diperoleh dan menghasilkan aturan-aturan yang dapat dijadikan sebuah kesimpulan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hasil akurasi keputusan yang sudah diambil dan menampilkan aturan berbentuk pohon keputusan dari faktor pendukung penentuan lokasi ATM BSI yang didirikan dengan metode *Decision Tree*.

Penelitian terdahulu mengenai penentuan lokasi yang dilakukan untuk mendirikan sebuah mesin ATM dengan berbagai metode dan beberapa faktor pendukung sudah dilakukan dengan hasil uji yang dapat dijadikan referensi penelitian selanjutnya. Penelitian yang dilakukan oleh Hutagaol dkk. (2015) menentukan potensi lokasi ATM BNI menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dan sistem informasi geografis. Hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut adalah dengan menggunakan enam faktor pendukung antara lain pusat keramaian, ATM non BNI, lembaga institusi, jarak dengan pos keamanan, jumlah nasabah dan kantor cabang yang menghasilkan tujuh lokasi berpotensi menjadi rencana ATM BNI yang baru dengan metode AHP sangat baik digunakan untuk menentukan lokasi ATM BNI baru dengan pembuktian penggunaan faktor pendukung yang cukup dan jawaban kuisisioner yang sesuai. Penelitian yang dilakukan oleh Sari dan Saro (2018) menggunakan metode *Decision Tree* Algoritma C4.5 dalam menentukan lokasi prioritas penyuluhan program KB di Kecamatan Dumai Timur dengan menunjukkan akurasi 99,5% dan menyatakan bahwa atribut yang terpilih relevan. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Karyadiputra dan Hijriana (2019) menggunakan metode *Decision Tree* Algoritma C4.5 dengan penentuan daftar prioritas pengembangan jembatan

dengan menunjukkan hasil akhir akurasi sebesar 82,84% dengan nilai AUC (*Area Under the ROC Curve*) sebesar 0,825 sehingga termasuk kategori klasifikasi baik. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Wijaya dkk. (2020) dengan metode *Decision Tree C4.5* untuk klasifikasi data status huni rumah rehabilitasi pasca erupsi merapi dengan menunjukkan nilai akurasi tinggi sebesar 91,34% dan nilai AUC sebesar 0,739. Hasil *literatur review* yang sudah dilakukan dapat diketahui bahwa hasil penerapan metode *Decision tree* algoritma *C4.5* menunjukkan nilai akurasi tinggi pada kasus yang berbeda. Hal ini dapat dijadikan dukungan untuk menerapkan metode *Decision Tree* terhadap penentuan lokasi ATM BSI.

## **2. METODE PENELITIAN**

### **2.1 Jenis dan Sumber data**

Jenis data penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Jenis data primer diperoleh dari sumber data aplikasi online *Google Maps* terkait data jarak terdekat dari lokasi ATM BSI ke *outlet* BSI, SPBU, rumah sakit, lembaga institusi, pasar tradisional, pasar swalayan dan keamanan. Data sekunder diambil dari *website* resmi perusahaan PT. Bank Syariah Indonesia Tbk meliputi data lokasi ATM di Area Jember, *website* resmi Badan Pusat Statistik terkait data jumlah penduduk di Area Jember. ATM BSI Area Jember terdiri dari beberapa kabupaten yaitu Lumajang, Jember, Situbondo, Bondowoso dan Banyuwangi sesuai dengan pengambilan data berupa data setiap kecamatan lokasi ATM BSI dari beberapa kabupaten tersebut.

### **2.2 Langkah- langkah Penelitian**

Langkah- langkah penelitian dapat dilakukan sesuai dengan proses sebagai berikut :

1. pengumpulan data sampel penentuan lokasi ATM BSI. Tahap ini dilakukan pengumpulan data menjadi suatu dataset pada *Microsoft Excel* dengan nama kolom sesuai variabel yang digunakan;
2. analisis Data sampel lokasi ATM BSI. Tahap ini dilakukan untuk menganalisis data yang dikumpulkan untuk menghindari adanya *error* yang

terlalu besar dan mengakibatkan data yang diproses didalam model akurasi yang dihasilkan rendah;

3. *new data set* dari data yang sudah dianalisis. *New Dataset* adalah kumpulan data baru yang sudah dianalisis kemudian dibagi menjadi data *training* dan *data testing* secara acak untuk proses penelitian dalam model klasifikasi;
4. metode *Decision Tree* Algoritma C4.5. Proses ini dilakukan dengan membentuk model klasifikasi dari data *training* yang ada menggunakan salah satu metode *Tree* yaitu Algoritma C4.5;
5. Uji Akurasi Hasil Prediksi Klasifikasi. Tahap ini dilakukan untuk proses data *training* selesai dan dilanjutkan uji model pada data *training* dan uji pada data *testing*;
6. kesimpulan dari hasil akurasi. Tahap ini menjelaskan hasil akurasi yang diperoleh menunjukkan persentase akurat dan menjadi keputusan akhir sebagai penentuan lokasi strategis ATM BSI dari lokasi yang sudah ada.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Pengumpulan data

Data yang diperoleh dari sumber data primer dan data sekunder yang sudah didapatkan dari sumber data *website* resmi BSI terdapat 30 lokasi ATM yang terdapat di Area Jember meliputi 10 ATM di kabupaten Jember, 3 ATM di kabupaten Lumajang, 2 ATM kabupaten Bondowoso, 3 ATM di kabupaten Situbondo dan 12 ATM di Kabupaten Banyuwangi. Data yang sudah dikumpulkan dapat dibentuk sesuai dengan variabel atau atribut yang digunakan pada model. Langkah selanjutnya dapat ditentukan data kategorik menggunakan 2 kategorik dari nilai median disetiap variabelnya sesuai dengan Tabel 1.

**Tabel 1.** Variabel kategorik

Variabel	Keterangan	Kategori	Indikator
Y	Penentuan Lokasi	Strategis	$x > Median$
		Tidak Strategis	$x \leq Median$
X <sub>1</sub>	Jumlah penduduk	Tinggi	$x > 83863$
		Rendah	$x \leq 83863$
X <sub>2</sub>	Jumlah penduduk beragama Islam	Tinggi	$x > 82681$
		Rendah	$x \leq 82681$
X <sub>3</sub>	Jumlah penduduk umur 15 -39 tahun	Tinggi	$x > 31858$
		Rendah	$x \leq 31858$

$X_4$	Jumlah penduduk umur 40 – 64 tahun	Tinggi	$x > 28345$
		Rendah	$x \leq 28345$
$X_5$	Jarak ke Outlet BSI	Dekat	$x \leq 0$
		Jauh	$x > 0$
$X_6$	Jarak ke SPBU	Dekat	$x \leq 1,40$
		Jauh	$x > 1,40$
$X_7$	Jarak ke Pasar Tradisional	Dekat	$x \leq 1,25$
		Jauh	$x > 1,25$
$X_8$	Jarak ke Swalayan	Dekat	$x \leq 1,60$
		Jauh	$x > 1,60$
$X_9$	Jarak ke Rumah Sakit	Dekat	$x \leq 0,58$
		Jauh	$x > 0,58$
$X_{10}$	Jarak ke Lembaga Institusi	Dekat	$x \leq 0,27$
		Jauh	$x > 0,27$
$X_{11}$	Jarak ke Keamanan	Aman	$x \leq 1,60$
		Tidak Aman	$x > 1,60$

Variabel terikat ( $Y$ ) dibangun dari keseluruhan indikator setiap variabel bebas tertinggi untuk menentukan strategis atau tidaknya lokasi ATM BSI tersebut. Nilai median yang ditunjukkan dari indikator strategis diambil dari median banyaknya indikator terbaik di setiap lokasi ATM. Nilai median dari jumlah indikator seluruh lokasi adalah 6 sehingga keputusan lokasi lebih dari nilai median strategis dan keputusan lokasi kurang dari sama dengan nilai median adalah tidak strategis. Variabel terikat ( $Y$ ) ditunjukkan sesuai dengan Tabel 2.

**Tabel 2.** Atribut Variabel terikat ( $Y$ )

Lokasi	Y (Jumlah indikator terbaik)	Keputusan	Lokasi	Y (Jumlah indikator terbaik)	Keputusan
1	10	Strategis	16	3	Tidak Strategis
2	9	Strategis	17	3	Tidak Strategis
3	7	Strategis	18	4	Tidak Strategis
4	6	Tidak Strategis	19	8	Strategis
5	8	Strategis	20	6	Tidak Strategis
6	9	Strategis	21	4	Tidak Strategis
7	9	Strategis	22	8	Strategis
8	1	Tidak Strategis	23	9	Strategis
9	5	Tidak Strategis	24	6	Tidak Strategis
10	5	Tidak Strategis	25	6	Tidak Strategis
11	8	Strategis	26	6	Tidak Strategis
12	8	Strategis	27	3	Tidak Strategis
13	4	Tidak Strategis	28	9	Strategis
14	3	Tidak Strategis	29	5	Tidak Strategis
15	3	Tidak Strategis	30	6	Tidak Strategis

### 3.2 New Data set

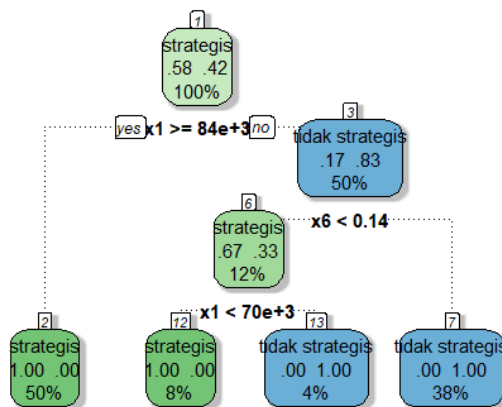
Data yang sudah dianalisis diperoleh data baru yang dapat dijadikan sebagai model klasifikasi. Data ini dibagi menjadi dua kelompok yaitu data *training* 80% dan data *testing* 20% yang diambil secara acak yang disesuaikan dengan akurasi terbaik. Proses pembagian dapat dilakukan dengan sintak

```
set.seed(12345)
n      = nrow(tree)
index  = sample(c(1:n), 0.8 * n)
train.set = tree[index, ]
test.set  = tree[-index, ]
```

sintak “*sample*” berfungsi untuk partisi data sesuai dengan banyaknya data *training* yang digunakan dan hasil dari proses pembagian data yang sudah dilakukan dapat ditunjukkan banyaknya data pada data *training* dan data *testing*. “*train.set*” berfungsi memanggil Data *training* dari 80% dari keseluruhan data sehingga diperoleh 24 lokasi pada data *training* dan “*test.set*” berfungsi memanggil data *testing* 20% dari keseluruhan data ditunjukkan banyaknya data sebesar 6 lokasi yang ditunjukkan.

### 3.3 Decision Tree Algoritma C4.5

Data *training* yang sudah dibuat dapat dilakukan pembuatan model *Decision Tree* Algoritma C4.5 dengan hasil yang ditunjukkan sesuai dengan Gambar 1 .



Gambar 1. Hasil Decision Tree Algoritma C4.5

Hasil representasi dari Gambar 1. yang ditunjukkan dengan *rule* .

1. Jika data penduduk berjumlah lebih dari sama dengan  $84 \times 10^3$  jiwa maka dapat dilanjutkan ke langkah kedua menyatakan lokasi strategis dengan persentase 50% dari keseluruhan data dan data penduduk berjumlah kurang dari  $84 \times 10^3$  jiwa menyatakan tidak strategis maka dapat dilanjutkan ke langkah ketiga dengan 50% dari keseluruhan data.
2. Jika data penduduk kurang dari  $84 \times 10^3$  jiwa dinyatakan lokasi tidak strategis dengan 50% dari keseluruhan data maka dapat dilanjutkan aturan selanjutnya yaitu dengan melihat jarak dari SPBU kurang dari 0,14 km
3. Jika data penduduk kurang dari  $84 \times 10^3$  jiwa dan jarak dari SPBU kurang dari 0,14 km maka dapat dinyatakan lokasi ATM yang sudah didirikan strategis dengan persentase 12% dari data.
4. Jika data penduduk kurang dari  $84 \times 10^3$  jiwa dan jarak dari SPBU kurang dari 0,14 km dan dilanjutkan aturan selanjutnya dengan melihat kembali data penduduk kurang dari  $70 \times 10^3$  jiwa dapat dinyatakan lokasi ATM yang sudah didirikan strategis dengan persentase 8% dari data.
5. Jika data penduduk kurang dari  $84 \times 10^3$  jiwa dan jarak dari SPBU kurang dari 0,14 km dan dilanjutkan aturan selanjutnya dengan melihat kembali data penduduk lebih dari sama dengan  $70 \times 10^3$  jiwa dapat dinyatakan lokasi ATM yang sudah didirikan tidak strategis dengan persentase 4% dari data.
6. Jika data penduduk kurang dari  $84 \times 10^3$  jiwa dan jarak dari SPBU lebih dari sama dengan 0,14 km maka dapat dinyatakan lokasi ATM yang sudah didirikan tidak strategis dengan persentase 38% dari data

Proses *Tree* pada Program R menunjukkan dua proses pemisahan yang dilakukan pada seluruh atribut yang dijalankan yaitu *primary splits* dan *surrogate splits*. *Primary splits* adalah pemisahan utama yang dilakukan jika variabel utama tidak hilang dan *surrogate splits* adalah pemisahan pengganti setelah pemisahan utama yang digunakan untuk menangani data yang hilang dan mengidentifikasi variabel penting berdasarkan bobot setiap variabel. Variabel pengganti digunakan apabila variabel utama hilang dan tetap sesuai dengan *rule* yang sama. Sesuai Gambar 2 yang menunjukkan *primary splits* adalah variabel yang ada pada *rule*

utama seperti Jumlah penduduk dan jarak ATM ke SPBU sedangkan *surrogate splits* adalah atribut yang tidak muncul pada *rule* seperti Jumlah penduduk usia 15-39 tahun, variabel tersebut merupakan pengganti variabel jumlah penduduk dengan bobot yang sama sehingga dapat menggantikan posisi variabel jumlah penduduk pada *rule* yang sesuai (Johnson,2022).

### 3.4 Uji Akurasi Hasil Prediksi Klasifikasi

Uji Akurasi ini dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi model menggunakan tabel *confusion matrix* dan kurva ROC dengan nilai AUC. Uji akurasi data *training* dan data *testing* menggunakan tabel *confusion matrix* dapat ditunjukkan sesuai dengan Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil prediksi klasifikasi

<i>Classification</i>	<i>Predicted Class</i>				
		<i>Class=Strategis</i>	<i>Class=Tidak Strategis</i>	<i>Class=Strategis</i>	<i>Class=Tidak Strategis</i>
<i>Observed Class</i>		<i>Training</i>		<i>Testing</i>	
	<i>Class = Strategis</i>	<b>14</b> Data ke- (1,3,5,6,7,11, 12,19,20,22,23, 24,25,26)	<b>0</b>	<b>3</b> Data ke- (2,4,28)	<b>0</b>
	<i>Class = Tidak Strategis</i>	<b>0</b>	<b>10</b> Data ke- (8,10,14, 16,17,18,21, 27,29,30)	<b>0</b>	<b>3</b> Data ke- (9,13,15)

Hasil prediksi klasifikasi data *training* dan data *testing* menunjukkan akurasi model *Decision Tree C4.5* sesuai dengan Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil akurasi model *Decision Tree* algoritma C4.5

	<i>Accuracy</i>	<i>Sensitivity</i>	<i>Specificity</i>
Data <i>Training</i> 80%	1	1	1
Data <i>Testing</i> 20%	1	1	1

Tabel 4 menunjukkan bahwa akurasi yang dihasilkan data *training* dan data *testing* sangat baik sehingga dapat dinyatakan bahwa semakin besar nilai akurasi



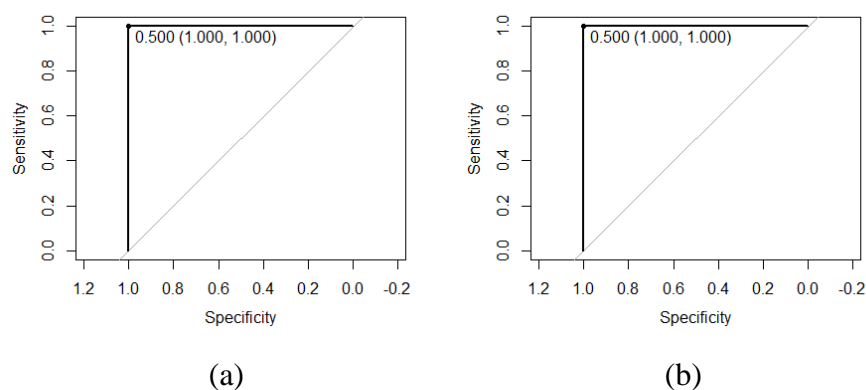
menggunakan *confusion matrix* maka model yang dibangun akurat dan mampu memprediksi 30 lokasi ATM BSI. Hal ini menunjukkan bahwa metode *Decision Tree* algoritma *C4.5* dapat digunakan pada penentuan lokasi strategis ATM PT. Bank Syariah Indonesia Tbk dengan akurasi yang ditunjukkan. Hasil variabel yang berpengaruh terhadap penentuan lokasi ATM BSI dapat digunakan sebagai keputusan pendirian lokasi ATM BSI selanjutnya sesuai dengan variabel yang sudah diuji.

Hasil akurasi model *Decision Tree* ditunjukkan dengan kurva ROC dengan nilai AUC menunjukkan nilai AUC sesuai Tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil nilai AUC dari model *Decision Tree* Algoritma *C4.5*

	Nilai AUC	<i>Threshold</i>
Data <i>training</i> 80%	1	0,5
Data <i>testing</i> 20%	1	0,5

Tabel 5 menunjukkan nilai AUC yang dihasilkan dari data *training* dan data *testing* sangat baik dan tergolong ke dalam klasifikasi performa *excellent classification*. *Excellent classification* salah satu kelompok keakurasian nilai AUC dalam klasifikasi data mining dengan akurasi antara 0,90 – 1,00 (Gorunesco,2011). Hal ini menunjukkan klasifikasi metode *Decision Tree* Algoritma *C4.5* pada data *training* dan data *testing* yang dilakukan untuk penentuan lokasi strategis ATM BSI sangat baik dan mampu memprediksi seluruh data yang digunakan. Kurva ROC pada data *training* dan data *testing* dengan nilai AUC ditunjukkan sesuai Gambar 2.



**Gambar 2.** (a) Kurva ROC data training (b) kurva ROC pada data testing

Hasil Gambar 2 menunjukkan kurva ROC dengan hubungan nilai *sensitivity* dan nilai *specificity* masing-masing memiliki nilai 1,0 dan hasil *threshold* terbaik sesuai dengan nilai AUC yang ditunjukkan sebesar 0,5. *Sensitivity* adalah Rasio prediksi benar strategis yang dibandingkan dengan keseluruhan data strategis pada data . *Specificity* adalah Rasio prediksi strategis dari data tidak strategis dibandingkan dengan keseluruhan data tidak strategis. Kurva ROC pada Gambar 2 menunjukkan garis yang melintang mendekati titik (0,1) maka semakin dekat kurva ROC yang dihasilkan dengan titik (0,1) maka semakin baik model membedakan keputusan strategis dan tidak strategis. Hasil kurva terdapat pada titik titik (0,1) sehingga dapat dinyatakan bahwa model mampu membedakan keputusan strategis dan tidak strategis dengan dukungan hasil analisis nilai AUC sebesar 1 yang menginterpretasikan model *Decision Tree* Algoritma C4.5 tepat mengklasifikasi keputusan strategis dan tidak strategis pada lokasi ATM BSI.

Hasil akurasi terbaik yang ditunjukkan dengan uji model performa kurva *Receiver Operating Characteristic Curve* (ROC) dengan *Area Under the ROC Curve* (AUC) menunjukkan hasil yang sangat baik dengan golongan performa *excellent classification* sehingga hasil analisis keputusan lokasi strategis yang dilakukan pada 30 lokasi ATM BSI Area Jember sebanding dengan hasil akurasi yang ditunjukkan pada tabel *confusion matrix* sehingga dapat dinyatakan bahwa model *Decision Tree* Algoritma C4.5 mampu mengklasifikasi data *testing* dan data *training* dari kumpulan data penentuan lokasi strategis ATM PT. Bank Syariah Indonesia Tbk Hal ini memberikan kesimpulan bahwa 30 lokasi ATM BSI area Jember dengan 11 variabel bebas yang mendukung analisis keputusan strategis dan tidak strategis yang sudah diuji mampu memberikan hasil yang akurat dan dapat dijadikan rekomendasi kepada perusahaan Bank Syariah Indonesia untuk pendirian lokasi ATM BSI selanjutnya dengan faktor pendukung dari variabel yang sudah diuji dan berdasarkan *rule* model klasifikasi metode *Decision Tree* Algoritma C4.5.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penentuan lokasi ATM BSI menggunakan metode *Decision Tree* Algoritma C4.5 diproses menggunakan data *training* 80% dan data *testing* 20% menghasilkan akurasi dengan tabel *confusion matrix* dan nilai AUC dari Performa ROC yang sudah ditunjukkan data *training* menghasilkan akurasi sebesar 1 atau 100% dengan nilai AUC 1 dan data *testing* menghasilkan akurasi sebesar 1 atau 100% dengan nilai AUC 1. Akurasi yang dihasilkan sangat baik sehingga dapat dinyatakan penelitian penentuan lokasi strategis ATM PT. Bank Syariah Indonesia Tbk menggunakan metode *Decision Tree* Algoritma C4.5 menghasilkan model yang akurat dengan hasil keputusan yang sesuai dan dapat dijadikan keputusan rekomendasi pendirian ATM PT. Bank Syariah Indonesia Tbk selanjutnya. Saran untuk peneliti selanjutnya diharapkan memperluas variabel baik yang berpengaruh secara internal dan eksternal dengan sampel yang lebih besar dan menambahkan variasi kelas pada setiap atributnya untuk memperoleh *rule* yang lebih detail.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik, *Banyuwangi dalam Angka 2021*, BPS Kabupaten Banyuwangi, Banyuwangi, 2021.
- Badan Pusat Statistik, *Bondowoso dalam Angka 2021*, BPS Kabupaten Bondowoso, Bondowoso, 2021.
- Badan Pusat Statistik, *Jember dalam Angka 2021*, BPS Kabupaten Jember, Jember, 2021.
- Badan Pusat Statistik, *Lumajang dalam Angka 2021*, BPS Kabupaten Lumajang, Lumajang, 2021.
- Badan Pusat Statistik, *Situbondo dalam Angka 2021*, BPS Kabupaten Situbondo, Situbondo, 2021.
- Bank Syariah Indonesia, *Jaringan Kami PT Bank Syariah Indonesia Tbk*, 2021, <https://www.bankbsi.co.id/jaringan>, diakses pada 25 Desember 2021.
- Google Inc, *Google Maps: Peta Lokasi ATM Bank Syariah Indonesia*, 2021, <https://www.google.com/maps>, diakses pada 25 Desember 2021.

- Gorunescu, F., *Data Mining Concepts, Models And Techniques*, Springer, Verlag Berlin Heidelberg, 2011.
- Hutagaol, V., Sudarsono, B., dan Nugraha, A. L., *Penentuan Lokasi ATM BNI Menggunakan Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Sistem Informasi Geografis*, *Jurnal Geodesi Undip*, **4**(2) ( 2015), 25-32.
- Johnson, W., *Learn by Marketing: Data Mining and Marketing in Plain English*, 2022, <https://www.learnbymarketing.com/methods/classification-and-regression--trees-explained/>, diakses pada 28 Februari 2022.
- Karyadiputra, E., dan Hijriana, N., *Penerapan Algoritma Decision Tree C4.5 untuk Klasifikasi Penentuan Daftar Prioritas Pengembangan Jembatan*, *Technologia*, **10**(1) (2019), 43- 46.
- Sari, F., dan Saro, D., *Implementasi Algoritma C4.5 dalam Menentukan Lokasi Prioritas Penyuluhan Program Keluarga Berencana di Kecamatan Dumai Timur*. *Jurnal Penelitian Pos dan Informatika*. **8**(1) ( 2018), 63-76.
- Suyanto, *Data mining untuk Klasifikasi dan Klasterisasi Data*, Informatika Bandung, Bandung, 2019.
- Wijaya, N., Endah, M. dan Feliati, M., *Penerapan Algoritma Decision Tree C4.5 untuk Klasifikasi Data Status Huni Rumah Rehabilitasi Pasca Erupsi Merapi*, *Seminar Nasional UNRIYO*, 2020, 424- 430.