

**TUGAS AKHIR**

**ANALISA DATA NASABAH DEPOSITO MENGGUNAKAN  
ALGORITMA RANDOM FOREST BERBASIS WEBSITE**

***STUDI KASUS : BMT UGT SIDOGIRI CABANG GLENMORE***

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Meraih  
Gelar Sarjana Komputer Teknik Informatika Universitas  
Muhammadiyah Jember**

**Disusun oleh :**

**Hanum Hilyatul Husna  
1610651091**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

**ANALISA DATA NASABAH DEPOSITO MENGGUNAKAN  
ALGORITMA RANDOM FOREST BERBASIS WEBSITE  
*STUDI KASUS : BMT UGT SIDOGIRI CABANG GLENMORE***

Oleh :

**Hanum Hilyatul Husna**

**1610651091**

Telah disetujui bahwa Laporan Tugas Akhir ini untuk diajukan pada sidang  
Tugas Akhir sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana  
Komputer (S.Kom)

di

Universitas Muhammadiyah Jember

**Disetujui oleh :**

Dosen Pembimbing :  
Pembimbing I



Deni Arifianto, M.Kom  
NIDN. 078068103

Dosen Pembimbing :  
Pembimbing II



Reni Umilasari S.Pd, M.Si  
NIDN. 0728079101

## HALAMAN PENGESAHAN

### ANALISA DATA NASABAH DEPOSITO MENGGUNAKAN ALGORITMA RANDOM FOREST BERBASIS WEBSITE *STUDI KASUS : BMT UGT SIDOGIRI CABANG GLENMORE*

Oleh :

HANUM HILYATUL HUSNA  
1610651091

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhir pada sidang 23 Januari 2021 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom) di Universitas Mumammadiyah Jember

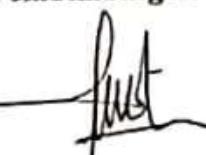
Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing :  
Pembimbing I



Deni Arifianto, M.Kom  
NIDN. 073068103

Dosen Pembimbing :  
Pembimbing II



Reni Umilasari S.Pd, M.Si  
NIDN. 0728079101

Dosen Penguji :  
Penguji I



Hardian Oktavianto, S.Si., M.Kom  
NIDN. 0722108105

Dosen Penguji :  
Penguji II



Moh. Dasuki, M.Kom  
NIDN. 0722109103

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Nadjang Saiful Rizal, ST., MT  
NPK. 197804051030836

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Informatika



Triawan Adi Cahyono, M.Kom  
NIDN. 0702098804

## PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hanum Hilyatul Husna

NIM : 1610651091

Program Studi : Teknik Informatika

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Jember

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul **"ANALISA DATA NASABAH DEPOSITO MENGGUNAKAN ALGORITMA RANDOM FOREST BERBASIS WEBSITE STUDI KASUS : BMT UGT SIDOGIRI CABANG GLENMORE"** bukan merupakan Tugas Akhir orang lain baik sebagian maupun keseluruhan kecuali yang diacu dalam Daftar Pustaka dan kutipan yang telah disebutkan sumbernya pada Tugas Akhir ini.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak sesuai, penulis bersedia mendapatkan sanksi dari akademik.

Jember, 23 Januari 2021



## **PERSEMBAHAN**

Karya ini dipersembahkan untuk :

Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Dosen pembimbing saya, Bapak Deni Arifianto, M.Kom dan Ibu Reni Umilasari S.Pd, M.Si yang telah membimbing saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Persembahan kecil saya untuk kedua orang tua saya. Ketika dunia menutup pintunya pada saya, ayah dan ibu membuka lengannya untuk saya. Ketika orang-orang menutup telinga mereka untuk saya, mereka membuka hati untuk saya. Terima kasih karena selalu ada untukku.



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas berkat, rahmat dan hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ANALISA DATA NASABAH DEPOSITO MENGGUNAKAN ALGORITMA RANDOM FOREST BERBASIS WEBSITE (STUDI KASUS : BMT UGT SIDOGIRI CABANG GLENMORE) sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S<sub>1</sub>) pada Program Sarjana Fakultas Teknik Jurusan Teknik Informatika.

Dalam Penyusunan skripsi ini banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi namun pada akhirnya dapat melalui berkat adanya bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak secara moral maupun spiritual. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua, ayahanda tercinta Masykur dan ibunda tersayang Muawalah yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil serta doa-doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis.
2. Segenap keluarga dan teman yang telah menyemangati dan membantu menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Nanang Saiful Rizal, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Bapak Triawan Adi Cahyanto, M.Kom selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember.
5. Bapak Deni Arifianto, M.Kom selaku Dosen Pembimbing Skripsi I yang berkenan memberikan solusi pada setiap permasalahan atas kesulitan dalam penulisan skripsi ini.
6. Ibu Reni Umilasari S.Pd, M.Si selaku Dosen Pembimbing Skripsi II yang telah bersedia membimbing dan mengarahkan penulis selama menyusun skripsi.
7. Bapak Ginanjar Abdurrahman, S.Si., M.Pd selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa membimbing dan memberikan semangat.
8. Seluruh Bapak/Ibu dosen Fakultas Teknik Informatika yang telah

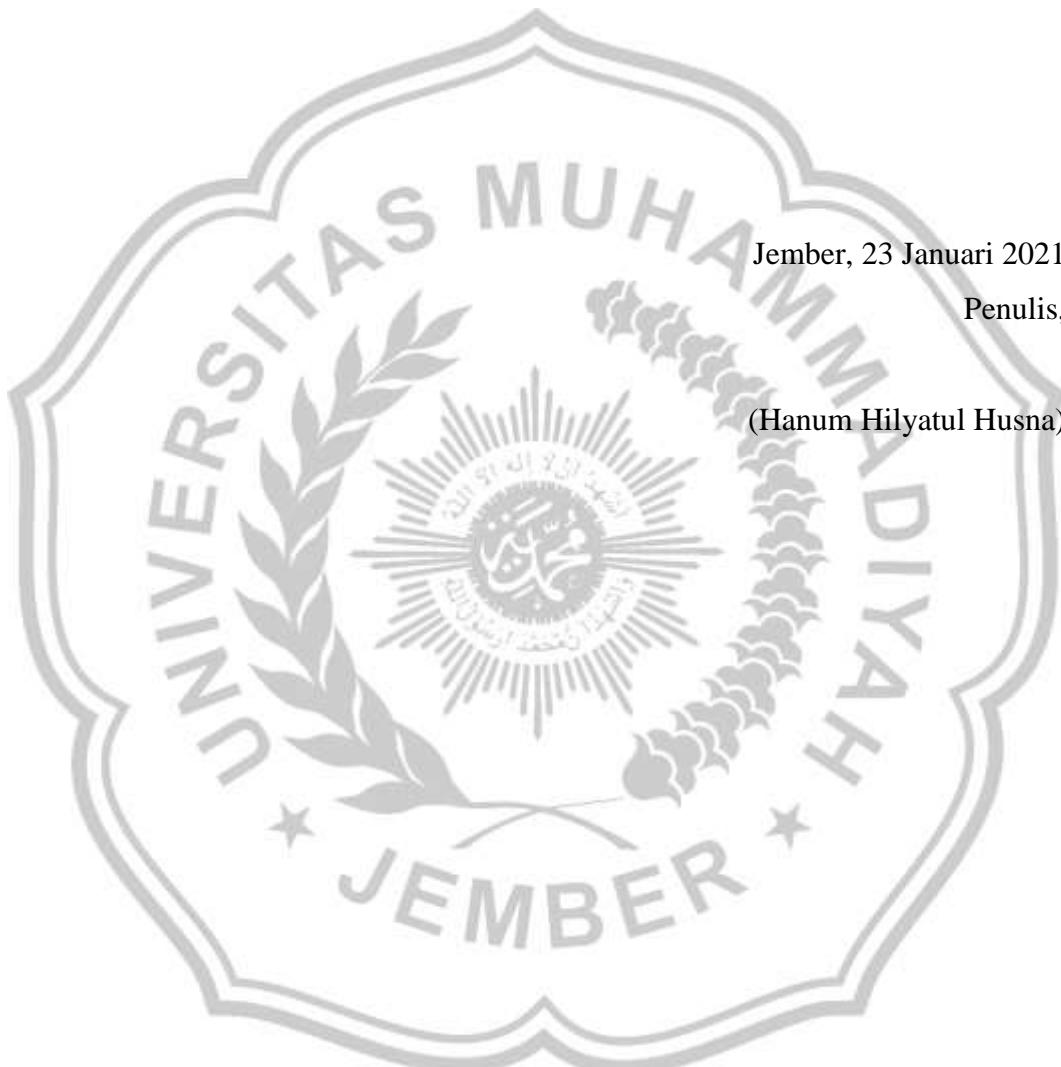
memberikan pengetahuan yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan.

9. Seluruh teman-teman seangkatan Teknik Informatika yang selalu mengisi hari-hari menjadi sangat menyenangkan.
10. Seluruh Staf dan karyawan Universitas Muhammadiyah Jember yang telah memberikan bantuan pada penulis

Jember, 23 Januari 2021

Penulis,

(Hanum Hilyatul Husna)



## MOTTO

Jadilah kuat, tapi tidak menyakiti  
Jadilah baik, tapi tidak lemah  
Jadilah berani, tapi tidak menakuti  
Jadilah rendah hati, tapi tidak rendahan  
Tetap bangga, tapi tidak sompong

“Sekuat apapun kau berusaha, sebaik apapun kau merencanakan. Jika Allah belum mengizinkan, kau harus bersahabat dengan sabarmu”

“Jangan biarkan kesulitan membuat dirimu gelisah, karena bagaimanapun juga hanya dimalam yang gelap bintang-bintang tampak bersinar lebih terang”

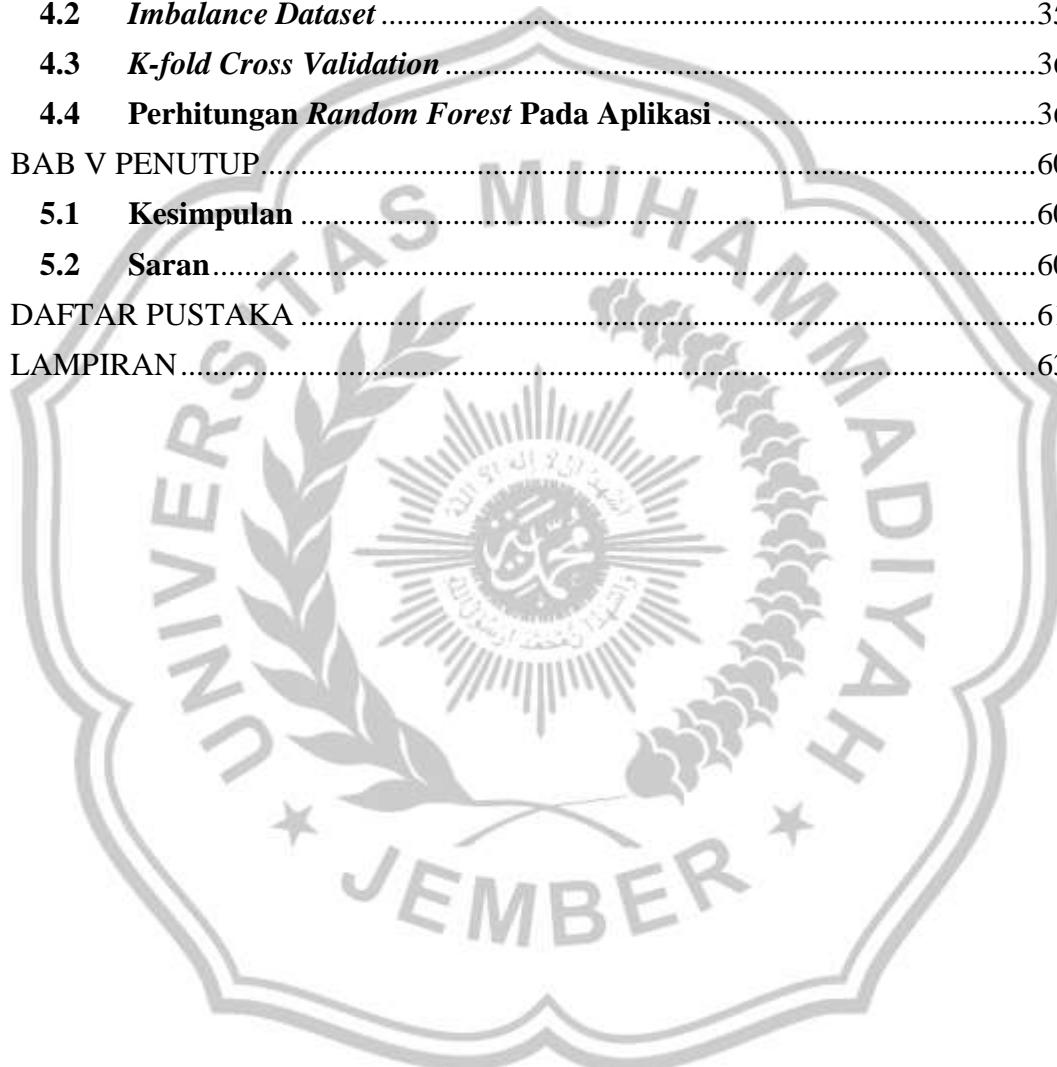
(Ali Bin Abi Thalib)



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
MOTTO .....	viii
ABSTRAK .....	ix
ABSTRACT .....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	3
1.3    Batasan Masalah.....	3
1.4    Tujuan Penelitian .....	3
1.5    Manfaat Penelitian .....	4
BAB II LANDASAN TEORI .....	5
2.1    Pengertian Simpanan Berjangka .....	5
2.2 <i>Data Mining</i> .....	6
2.3    Klasifikasi.....	6
2.4 <i>Decision Tree</i> ( <i>Pohon Keputusan</i> ).....	7
2.5 <i>Random Forest</i> .....	8
2.6 <i>Cross Validation</i> .....	10
2.7 <i>Confusion Matrix</i> .....	12
2.7.1    Akurasi .....	13
2.7.2    Presisi .....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1    Jenis Penelitian .....	15
3.2    Pengumpulan Data .....	15
3.3    Analisis Data .....	15
3.4    Proses <i>Random Forest</i> .....	16

<b>3.5</b>	<b>Evaluasi .....</b>	29
<b>3.6</b>	<b>Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak .....</b>	31
<b>3.6.1</b>	<b><i>Input Sistem .....</i></b>	31
<b>3.6.2</b>	<b>Proses Sistem .....</b>	31
<b>3.6.3</b>	<b><i>Output Sistem.....</i></b>	31
BAB IV HASIL PENELITIAN .....	34	
<b>4.1</b>	<b>Implementasi.....</b>	34
<b>4.2</b>	<b><i>Imbalance Dataset .....</i></b>	35
<b>4.3</b>	<b><i>K-fold Cross Validation .....</i></b>	36
<b>4.4</b>	<b>Perhitungan <i>Random Forest</i> Pada Aplikasi .....</b>	36
BAB V PENUTUP.....	60	
<b>5.1</b>	<b>Kesimpulan .....</b>	60
<b>5.2</b>	<b>Saran.....</b>	60
DAFTAR PUSTAKA .....	61	
LAMPIRAN .....	63	



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Skema 10 <i>Fold Cross Validation</i> .....	11
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Balok <i>Random Forest</i> .....	16
<b>Gambar 3.2</b> Pohon Keputusan pada <i>node 1</i> data 1 .....	19
<b>Gambar 3.3</b> Pohon Keputusan akhir pada data 1.....	21
<b>Gambar 3.4</b> Pohon Keputusan pada <i>node 1</i> data 2 .....	23
<b>Gambar 3.5</b> Pohon keputusan akhir pada data 2 .....	25
<b>Gambar 3.6</b> Pohon Keputusan pada <i>node 1</i> data 3 .....	27
<b>Gambar 3.7</b> Pohon keputusan akhir pada data 3 .....	29
<b>Gambar 3.8</b> Diagram <i>Flowchart</i> Proses Sistem .....	31
<b>Gambar 3.9</b> Contoh Visualisasi <i>Tree</i> .....	32
<b>Gambar 3.10</b> <i>Use Case Diagram</i> Aplikasi <i>Random Forest</i> .....	33
<b>Gambar 4.1</b> <i>Tree</i> Terpilih Skenario 1 .....	38
<b>Gambar 4.2</b> Hasil <i>Testing</i> Skenario 1 .....	39
<b>Gambar 4.3</b> <i>Tree</i> Terpilih Skenario 2 .....	40
<b>Gambar 4.4</b> Hasil <i>Testing</i> Skenario 2 .....	41
<b>Gambar 4.5</b> <i>Tree</i> Terpilih Skenario 3 .....	42
<b>Gambar 4.6</b> Hasil <i>Testing</i> Skenario 3 .....	43
<b>Gambar 4.7</b> <i>Tree</i> Terpilih Skenario 4 .....	44
<b>Gambar 4.8</b> Hasil <i>Testing</i> Skenario 4 .....	45
<b>Gambar 4.9</b> <i>Tree</i> Terpilih Skenario 5 .....	46
<b>Gambar 4.10</b> Hasil <i>Testing</i> Skenario 5.....	47
<b>Gambar 4.11</b> <i>Tree</i> Terpilih Skenario 6.....	48
<b>Gambar 4.12</b> Hasil <i>Testing</i> Skenario 6.....	49
<b>Gambar 4.13</b> <i>Tree</i> Terpilih Skenario 7 .....	50
<b>Gambar 4.14</b> Hasil <i>Testing</i> Skenario 7 .....	51
<b>Gambar 4.15</b> <i>Tree</i> Terpilih Skenario 8 .....	52
<b>Gambar 4.16</b> Hasil <i>Testing</i> Skenario 8 .....	53
<b>Gambar 4.17</b> <i>Tree</i> Terpilih Skenario 9 .....	54
<b>Gambar 4.18</b> Hasil <i>Testing</i> Skenario 9 .....	55
<b>Gambar 4.19</b> <i>Tree</i> Terpilih Skenario 10 .....	56

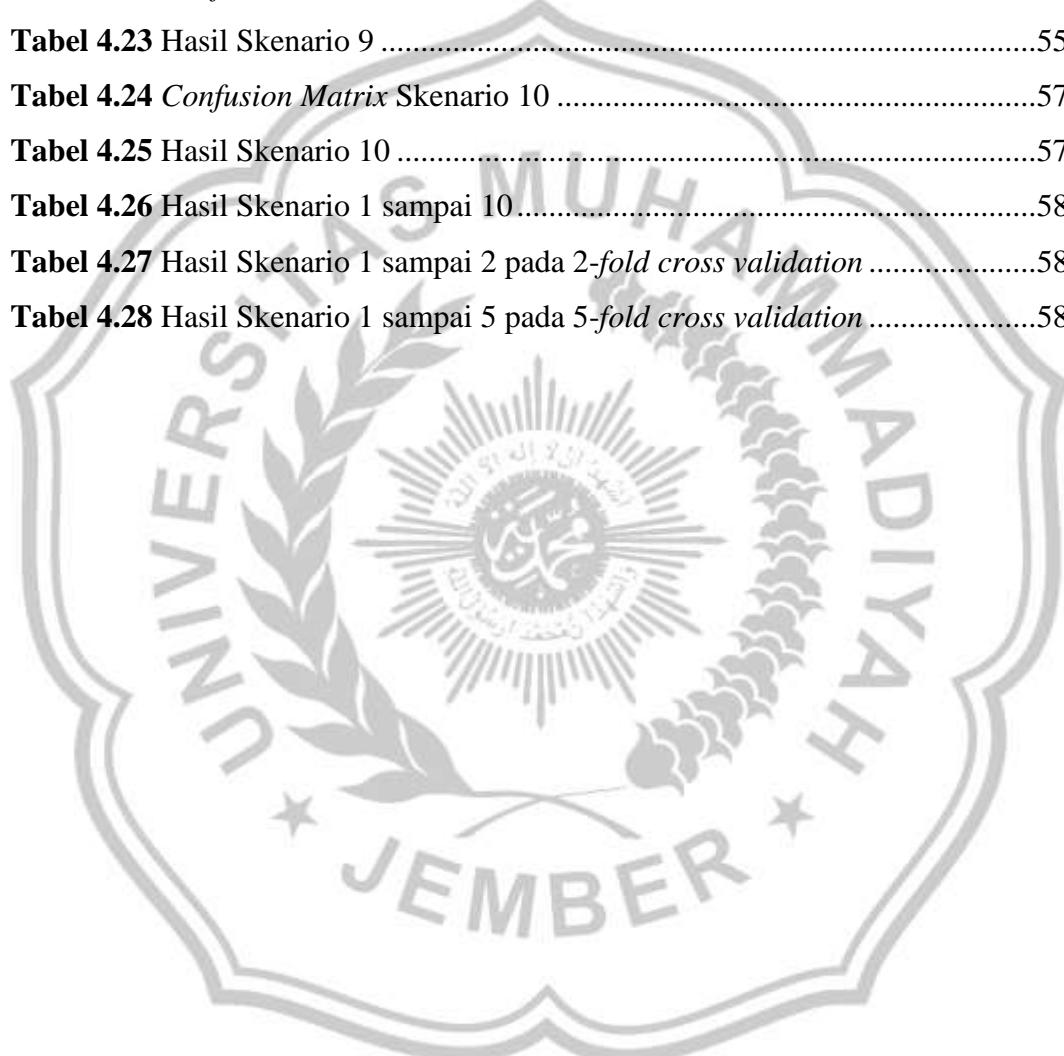
<b>Gambar 4.20</b> Hasil <i>Testing</i> Skenario 10.....	57
<b>Gambar 4.21</b> Hasil <i>Testing</i> Skenario 1 .....	59



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> <i>Confusion Matrix</i> .....	12
<b>Tabel 3.1</b> Parameter <i>Input</i> Data Nasabah Deposito.....	15
<b>Tabel 3.2</b> Data <i>Training</i> Nasabah Deposito .....	17
<b>Tabel 3.3</b> Hasil Perhitungan <i>node</i> 1 pada data 1 .....	18
<b>Tabel 3.4</b> Pemilihan <i>node</i> akar 1.1 .....	19
<b>Tabel 3.5</b> Hasil perhitungan <i>node</i> 1.1 pada data 1 .....	20
<b>Tabel 3.6</b> Hasil Perhitungan <i>node</i> 1 pada data 2 .....	22
<b>Tabel 3.7</b> Pemilihan node akar 1.1 .....	23
<b>Tabel 3.8</b> Hasil perhitungan <i>node</i> 1.1 pada data 2 .....	24
<b>Tabel 3.9</b> Hasil perhitungan <i>node</i> 1 pada data 3 .....	26
<b>Tabel 3.10</b> Pemilihan <i>node</i> akar 1.1 .....	27
<b>Tabel 3.11</b> Hasil perhitungan <i>node</i> 1.1 pada data 3 .....	28
<b>Tabel 3.12</b> Perhitungan <i>Confusion Matrix</i> 1 .....	29
<b>Tabel 3.13</b> Perhitungan <i>Confusion Matrix</i> 2 .....	30
<b>Tabel 3.14</b> Perhitungan <i>Confusion Matrix</i> 3 .....	30
<b>Tabel 4.1</b> <i>Dataset</i> Koperasi BMT UGT Sidogiri cabang Glenmore .....	34
<b>Tabel 4.2</b> Konversi <i>Dataset</i> .....	35
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Konversi <i>Dataset</i> .....	35
<b>Tabel 4.4</b> Skenario 10 <i>fold cross validation</i> .....	36
<b>Tabel 4.5</b> Konversi <i>Dataset</i> K-fold 10 .....	37
<b>Tabel 4.6</b> <i>Confusion Matrix</i> Skenario 1 .....	38
<b>Tabel 4.7</b> Hasil Skenario 1 .....	39
<b>Tabel 4.8</b> <i>Confusion Matrix</i> Skenario 2 .....	40
<b>Tabel 4.9</b> Hasil Skenario 2 .....	41
<b>Tabel 4.10</b> <i>Confusion Matrix</i> Skenario 3 .....	42
<b>Tabel 4.11</b> Hasil Skenario 3 .....	43
<b>Tabel 4.12</b> <i>Confusion Matrix</i> Skenario 4 .....	44
<b>Tabel 4.13</b> Hasil Skenario 4 .....	45
<b>Tabel 4.14</b> <i>Confusion Matrix</i> Skenario 5 .....	47
<b>Tabel 4.15</b> Hasil Skenario 5 .....	47

<b>Tabel 4.16</b> <i>Confusion Matrix Skenario 6 .....</i>	49
<b>Tabel 4.17</b> Hasil Skenario 6 .....	49
<b>Tabel 4.18</b> <i>Confusion Matrix Skenario 7 .....</i>	51
<b>Tabel 4.19</b> Hasil Skenario 7 .....	51
<b>Tabel 4.20</b> <i>Confusion Matrix Skenario 8 .....</i>	53
<b>Tabel 4.21</b> Hasil Skenario 8 .....	53
<b>Tabel 4.22</b> <i>Confusion Matrix Skenario 9 .....</i>	55
<b>Tabel 4.23</b> Hasil Skenario 9 .....	55
<b>Tabel 4.24</b> <i>Confusion Matrix Skenario 10 .....</i>	57
<b>Tabel 4.25</b> Hasil Skenario 10 .....	57
<b>Tabel 4.26</b> Hasil Skenario 1 sampai 10 .....	58
<b>Tabel 4.27</b> Hasil Skenario 1 sampai 2 pada 2-fold cross validation .....	58
<b>Tabel 4.28</b> Hasil Skenario 1 sampai 5 pada 5-fold cross validation .....	58



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Tampilan aplikasi prediksi deposito .....	63
<b>Lampiran 2</b> Data awal yang tidak seimbang .....	69
<b>Lampiran 3</b> Data yang sudah diseimbangkan .....	76
<b>Lampiran 4</b> Lembar revisi Dosen penguji 1 .....	83
<b>Lampiran 5</b> Lembar revisi Dosen penguji 2 .....	85

