

***HYBRID FUZZY DAN DEMPSTER-SHAFER UNTUK SISTEM***

**PAKAR PENILAIAN KREDIT KONSUMTIF**

*Diajukan untuk Menyusun Tugas Akhir  
di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Unsri*



Oleh:

Reno Adi Prayoga

09021181419003

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2019**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

*HYBRID FUZZY DAN DEMPSTER-SHAFER* UNTUK  
SISTEM PAKAR PENILAIAN KREDIT KONSUMTIF

Oleh:

RENO ADI PRAYOGA

NIM: 09021181419003

Palembang, Desember 2019

Pembimbing I



Yunita, M.Cs

NIP 198306062015042002

Pembimbing II,



Rusdi Efendi, M.Kom

NIP 198201022015109191

Mengetahui.

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M.T

NIP 197706012009121004

## TANDA LULUS SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari Jumat, 15 November 2019 telah dilaksanakan ujian tugas akhir oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Reno Adi Prayoga  
NIM : 09021181419003  
Judul : *Hybrid Fuzzy dan Dempster-Shafer* untuk Sistem Pakar Penilaian Kredit Konsumtif

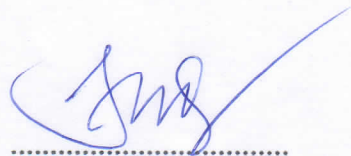
1. Pembimbing I

Yunita, M.Cs  
NIP. 198306062015042002



2. Pembimbing II

Rusdi Efendi, M.Kom  
NIP. 198201022015109191




3. Penguji I

Sutarno, M.T.  
NIP. 197811012010121003



4. Penguji II

Nabila Rizky Oktadini, M.T.  
NIP. 199110102018032001



Mengetahui.  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M.T  
NIP. 197706012009121004

## HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Reno Adi Prayoga  
NIM : 09021181419003  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul Skripsi : *Hybrid Fuzzy dan Dempster-Shafer* untuk Sistem Pakar  
Penilaian Kredit Konsumtif

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 7 %

Menyatakan bahwa Laporan Proyek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan proyek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.

Palembang, Desember 2019



Reno Adi Prayoga

NIM. 09021181419003

“This is how I want you look like, but you sure have your own style. It’s up to you to choose”

- **Masbag**

“...boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal itu amat baik bagimu...”

- **Al-Baqarah (2 : 216)**

“You see, but you do not observe.”

- **Sherlock Holmes**

あなたの人生を生きる

Kupersembahkan Skripsi ini kepada:

1. Allah SWT
2. Kedua Orang Tuaku
3. Adik-Adikku
4. Keluarga Besar Teknik Informatika Unsri
5. Almamaterku
6. Gua Griya Squad



# **HYBRID FUZZY DAN DEMPSTER-SHAFER FOR CONSUMER CREDIT ASSESSMENT EXPERT SYSTEM**

By :

**Reno Adi Prayoga**

**09021181419003**

## **ABSTRACT**

Expert systems always meet uncertainty. Therefore a combination of algorithms for dealing with uncertainties in expert systems is used. The combination of *Fuzzy* and *Dempster-Shafer* methods can be used in development of expert systems to overcome uncertainty. *Fuzzy* is used to classify membership functions by users input, and *Dempster-Shafer* used to combine evidences obtained from fuzzification process. The combination of *Fuzzy* and *Dempster-Shafer* is used to overcome uncertainties in the consumer credit assessment process. Credit assessment is an important phase to determining whether credit applications are accepted or rejected. The success of the software is obtained from systems accuracy by comparing between results of the system evaluation against the results of expert assessments. In the system test, the accuracy obtained is 86.5% of 200 datasets.

**Key Words :** *expert system, uncertainty, Fuzzy, fuzzification, Dempster-Shafer, evidence, credit assessment*

Palembang, Desember 2019

Pembimbing I

Yunita, M.Cs

NIP 198306062015042002

Pembimbing II,

Rusdi Efendi, M.Kom

NIP 198201022015109191

Mengetahui.

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M.T

NIP 197706012009121004



# **HYBRID FUZZY DAN DEMPSTER-SHAFER UNTUK SISTEM PAKAR PENILAIAN KREDIT KONSUMTIF**

Oleh :

**Reno Adi Prayoga**

**09021181419003**

## **ABSTRAK**

Sistem pakar selalu bertemu dengan ketidakpastian. Karena itu kombinasi algoritma untuk mengatasi ketidakpastian dalam sistem pakar digunakan. Kombinasi metode *Fuzzy* dan *Dempster-Shafer* dapat digunakan dalam pengembangan sistem pakar untuk mengatasi ketidakpastian. *Fuzzy* digunakan untuk mengelompokkan fungsi keanggotaan masukan, dan *Dempster-Shafer* digunakan untuk mengkombinasi fakta yang didapatkan dari proses fuzzifikasi. Kombinasi *Fuzzy* dan *Dempster-Shafer* digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam proses penilaian kredit konsumtif. Penilaian kredit merupakan fase penting untuk menentukan keputusan pengajuan kredit diterima atau ditolak. Keberhasilan perangkat lunak didapatkan dari akurasi sistem dengan membandingkan hasil penilaian sistem terhadap hasil penilaian pakar. Dalam uji sistem, akurasi yang didapatkan adalah 86,5% dari 200 dataset.

Palembang, Desember 2019

Pembimbing I

Yunita, M.Cs

NIP 198306062015042002

Pembimbing II,

Rusdi Efendi, M.Kom

NIP 198201022015109191

Mengetahui.

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M.T

NIP 197706012009121004

## KATA PENGANTAR



Segala puji syukur kepada Allah SWT atas segala karunia, rahmat, dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Hybrid Fuzzy dan Dempster-Shafer untuk Sistem Pakar Penilaian Kredit Konsumtif” dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan program Strata-1 pada Fakultas Ilmu Komputer Program Studi Teknik Informatika di Universitas Sriwijaya.

Perjalanan panjang telah penulis lalui dalam rangka merampungkan penelitian dan penulisan skripsi ini. Banyak hambatan yang dihadapi dalam penyusunannya, namun berkat kehendak-Nyalah sehingga penulis berhasil menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada:

1. Orang tuaku tercinta Ayahanda Nurhadi dan Ibunda Eni Sugiarti yang tidak berhenti selalu mencurahkan kasih sayang dan doanya, adik-adikku yang lucu Damas Dana Rasa, Jiva Andika dan yang paling cantik Regita Damayanti, serta seluruh keluarga besarku yang selalu memberikan dukungan berharga berupa kasih sayang, nasihat, materil, motivasi, dan doa.
2. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.



3. Bapak Rifkie Primartha, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika yang telah membimbing dan memberi motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Yunita, M.Cs selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Rusdi Efendi, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, kesabaran dan tenaga serta memberi nasihat, saran, motivasi dan koreksi yang sangat berarti dalam membimbing penulis menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Sutarno, M.T dan Ibu Nabila Rizky Oktadini, M.T selaku Dosen Penguji I dan II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan tanggapan dan saran yang sangat bermanfaat dalam memberikan pengetahuan penulis dan pengerjaan skripsi ini.
6. Bapak Drs. Megah Mulya, M.T selaku penasihat akademik yang selalu memberikan arahan, masukan, dan nasihat serta memudahkan seluruh hal yang berkaitan dengan perkuliahan dan pengajuan judul tugas akhir ini.
7. Seluruh dosen Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama proses perkuliahan.
8. Seluruh staf administrasi dan pegawai Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah banyak membantu menciptakan lingkungan belajar yang efektif, adil, dan berkualitas.
9. Devi Anjastari, S.Pi yang selalu sabar menemani dan membantu selama perkuliahan penulis. Keluarga perantauanku Alexander Mukti, Daud J.

Filler, Leo Damanik dan Mamasku Masbag yang bersedia menanggapi renyahnya candaan penulis.

10. Seluruh teman-teman anggota IF Reguler 2014, terutama Gua Griya Squad yang sudah menghibur dan membantu menghabiskan waktu untuk “mengobrol” dan “mengerjakan tugas” bersama selama masa kuliah penulis.
11. PT Bank Sumsel Babel terutama kak Irwan Kurniawan yang telah memberikan penulis kesempatan untuk menemukan pengalaman kerja sebagai mahasiswa magang. **Sangat banyak** ilmu dan pengalaman yang penulis dapatkan selama menjadi mahasiswa magang.
12. Kakak-kakak tingkat IF angkatan 2012 dan 2013, serta adik-adik tingkat angkatan 2015 dan 2016 yang telah banyak sekali membantu Penulis.
13. Teman-teman anggota BPH HMIF 2015 & 2016, WIFI, keluarga IKAMURA, serta organisasi- organisasi lain yang telah memberikan ruang bagi penulis untuk menemukan pengalaman baru, belajar dan berkarya.
14. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini dan tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga segala kebaikan yang diberikan mendapat balasan dari Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan disebabkan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kemajuan

penelitian selanjutnya. Akhir kata, dengan segala kerendahan hati, semoga Skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua, aamiin.

Indralaya, Desember 2019

Reno Adi Prayoga



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN KOMISI PENGUJI .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT .....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRACT .....	ii
ABSTRAK .....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
BAB I .....	I-1
1.1 Pendahuluan .....	I-1
1.2 Latar Belakang.....	I-1
1.3 Rumusan Masalah .....	I-3
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-4
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-4
1.6 Batasan Masalah.....	I-4
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-5
1.8 Kesimpulan.....	I-7
BAB II.....	II-1
2.1 Pendahuluan .....	II-1
2.2 Sistem Pakar .....	II-1
2.2.1 Arsitektur Sistem Pakar.....	II-1
2.2.1.1 Antarmuka ( <i>Interface</i> ).....	II-2
2.2.1.2 Basis Pengetahuan ( <i>Knowlede Base</i> ) .....	II-2
2.2.1.3 Akuisisi Pengetahuan ( <i>Knowledge Aquisition</i> ).....	II-3
2.2.1.4 Mesin Inferensi ( <i>Inference Engine</i> ) .....	II-3
2.2.1.5 <i>Workplace</i> .....	II-3

2.3 <i>Fuzzy Logic</i> .....	II-3
2.3.1 Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i> .....	II-5
2.4 <i>Dempster-Shafer</i> .....	II-7
2.5 Alur <i>Hybrid Fuzzy Logic</i> dan <i>Dempster-Shafer</i> .....	II-9
2.6 Kredit.....	II-12
2.2.1 Kredit Konsumtif.....	II-13
2.2.2 Credit Scoring (penilaian kredit).....	II-13
2.7 Penelitian Terkait.....	II-19
2.8 Kesimpulan.....	II-21
BAB III.....	III-1
3.1 Pendahuluan .....	III-1
3.2 Data.....	III-1
3.2.1 Jenis dan Sumber Data.....	III-1
3.2.2 Analisis Data Masukkan .....	III-2
3.3 Tahapan Penelitian .....	III-2
3.3.1 Kerangka Kerja / Framework.....	III-2
3.3.2 Menetapkan Kriteria Pengujian.....	III-3
3.3.3 Format Data Pengujian.....	III-4
3.3.4 Mengukur Akurasi Sistem.....	III-6
3.3.5 Menentukan Nilai Ketidakpastian ( <i>uncertainty</i> ) Sistem.....	III-7
3.3.5 Menentukan Alat yang Digunakan dalam Pelaksanaan Penelitian ...	III-7
3.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak .....	III-8
3.4.1 Fase Insepsi .....	III-8
3.4.2 Fase Elaborasi .....	III-9
3.4.3 Fase Konstruksi.....	III-9
3.4.4 Fase Transisi.....	III-10
3.5 Manajemen Proyek.....	III-10
BAB IV .....	IV-1
4.1 Pendahuluan .....	IV-1
4.2 Fase Insepsi .....	IV-1
4.2.1 Analisis Perangkat Lunak .....	IV-1
4.2.1.1 Perangkat Lunak Secara Umum (Pemodelan Bisnis) .....	IV-1

4.2.1.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	IV-2
4.2.2 Analisis dan Desain.....	IV-3
4.2.2.1 Analisis Perangkat Lunak .....	IV-3
4.2.2.1 Analisis Algoritma Fuzzy .....	IV-3
4.2.2.2 Analisis Algoritma Dempster-Shafer .....	IV-4
4.2.3 Desain Perangkat Lunak .....	IV-8
4.2.3.1 Diagram Use Case .....	IV-8
4.2.3.1 Diagram Activity.....	IV-16
4.3 Fase Elaborasi.....	IV-19
4.3.1 Arsitektur Perangkat Lunak .....	IV-19
4.3.2 Perancangan Data.....	IV-20
4.3.3 Perancangan Antarmuka .....	IV-20
4.3.4 Perancangan <i>Sequence Diagram</i> .....	IV-24
4.4 Fase Konstruksi .....	IV-26
4.4.1 Perancangan <i>Class Diagram</i> .....	IV-26
4.4.2 Implementasi Kelas .....	IV-27
4.4.3 Implementasi Antarmuka .....	IV-28
4.4.4 Implementasi Perancangan Data .....	IV-31
4.5 Fase Transisi .....	IV-33
4.5.1 Lingkungan Pengujian .....	IV-33
4.5.2 Rencana Pengujian <i>Black Box</i> .....	IV-34
4.4.5.1 Pengujian <i>Black Box</i> .....	IV-36
4.6 Kesimpulan.....	IV-40
 BAB V.....	 V-1
5.1 Pendahuluan .....	V-1
5.2 Data Hasil Percobaan .....	V-1
5.3 Analisa Hasil Percobaan.....	V-2
 BAB VI .....	 VI-1
6.1 Pendahuluan .....	VI-1
6.2 Kesimpulan.....	VI-1
6.3 Saran .....	VI-2



DAFTAR PUSTAKA ..... vii

## DAFTAR TABEL

Halaman

<b>Tabel I-1</b>	Nilai Interval Tingkatan Jumlah Hari Tunggakan.....	II-15
<b>Tabel II-2</b>	Ketentuan Bunga Pinjaman.....	II-17
<b>Tabel II-3</b>	Keterangan Nilai Interval DSR.....	II-17
<b>Tabel II-4</b>	Nilai Interval Tingkatan Umur.....	II-19
<b>Tabel III-1</b>	Tabel Nilai Linguistik Fungsi Keanggotaan Kriteria.....	III-4
<b>Tabel III-2</b>	Nilai Kepercayaan Pakar.....	III-5
<b>Tabel III-3</b>	Nilai Masukan dan Nilai Akhir.....	III-5
<b>Tabel III-4</b>	Hasil Perbandingan Nilai Pengujian Sistem dengan Pakar...	III-5
<b>Tabel III-5</b>	Skenario Keputusan Penerimaan Kredit.....	III-6
<b>Tabel III-6</b>	<i>Work Breakdown Structure Hybrid Fuzzy dan Dempster-Shafer</i> pada Sistem Pakar Penilaian Kredit Konsumtif.....	III-11
<b>Tabel IV-1</b>	Kebutuhan Fungsional.....	IV-2
<b>Tabel IV-2</b>	Kebutuhan Non-Fungsional.....	IV-2
<b>Tabel IV-3</b>	Contoh Masukkan dari Pengguna.....	IV-4
<b>Tabel IV-4</b>	Tabel Nilai Kepercayaan Pakar.....	IV-4
<b>Tabel IV-5</b>	Tabel Perkalian Fuzzifikasi dengan Kepercayaan Pakar.....	IV-6
<b>Tabel IV-6</b>	Kombinasi <i>Dempster-Shafer</i> .....	IV-7
<b>Tabel IV-7</b>	Kombinasi <i>Dempster-Shafer</i> Lanjutan.....	IV-7
<b>Tabel IV-8</b>	Definisi Aktor dalam <i>Use Case</i> .....	IV-9
<b>Tabel IV-9</b>	Definisi Kerja Sistem.....	IV-10
<b>Tabel IV-10</b>	Detail Skenario <i>Use Case</i> Menghitung Nilai Kredit.....	IV-11
<b>Tabel IV-11</b>	Skenario <i>Use Case</i> Login Admin.....	IV-12
<b>Tabel IV-12</b>	Skenario <i>Use Case</i> Perbaikan Aturan.....	IV-14
<b>Tabel IV-13</b>	Skenario <i>Use Case</i> Kelola Data Masuk.....	IV-15
<b>Tabel IV-14</b>	Implementasi Kelas.....	IV-27
<b>Tabel IV-15</b>	Tabel Data Login.....	IV-31
<b>Tabel IV-16</b>	Tabel Keputusan.....	IV-31
<b>Tabel IV-17</b>	Tabel Aturan Pakar.....	IV-32
<b>Tabel IV-18</b>	Tabel Hasil Fuzzifikasi.....	IV-32
<b>Tabel IV-19</b>	Tabel Data Masukan Pengguna.....	IV-32
<b>Tabel IV-20</b>	Rencana Pengujian Hitung Penilaian Kredit .....	IV-34
<b>Tabel IV-21</b>	Rencana Pengujian Login.....	IV-34
<b>Tabel IV-22</b>	Rencana Pengujian Mengubah Aturan .....	IV-34
<b>Tabel IV-23</b>	Rencana Pengujian Kelola Data .....	IV-35
<b>Tabel IV-24</b>	Pengujian Hitung Penilaian Kredit .....	IV-36
<b>Tabel IV-25</b>	Pengujian Login Admin.....	IV-37
<b>Tabel IV-26</b>	Pengujian Perbaikan Aturan .....	IV-38
<b>Tabel IV-27</b>	Pengujian Kelola Data .....	IV-39
<b>Tabel V-1</b>	Perbandingan Hasil Pengujian Sistem dengan Penilaian Pakar.....	V-1
<b>Tabel V-2</b>	Analisa Hasil Pengujian Sistem dengan Penilaian Pakar.....	V-2

## DAFTAR GAMBAR

Halaman

<b>Gambar II-1</b>	Arsitektur Sistem Pakar Turban dalam (Listiyono, 2008)..	II-2
<b>Gambar II-2</b>	Kurva Fuzzy Linear Naik (Listiyono, 2008).....	II-5
<b>Gambar II-3</b>	Kurva Fuzzy Linear Turun (Listiyono, 2008).....	II-6
<b>Gambar II-4</b>	Kurva Fuzzy Segitiga (Listiyono, 2008).....	II-6
<b>Gambar II-5</b>	Kurva Fuzzy Trapesium (Listiyono, 2008).....	II-7
<b>Gambar II-6</b>	Contoh Hubungan Antara Gejala dan Gangguan (Fitriyadi dan Budiman 2017).....	II-9
<b>Gambar II-7</b>	Contoh Nilai Kepercayaan Pakar Untuk Masing-Masing Gejala (Fitriyadi dan Budiman 2017).....	II-9
<b>Gambar II-8</b>	Contoh Kurva Himpunan Keanggotaan Dari Nilai Masukan (Fitriyadi dan Budiman 2017).....	II-10
<b>Gambar II-9</b>	Contoh Persamaan Untuk Pengelompokan Himpunan Keanggotaan Fuzzy (Fitriyadi dan Budiman 2017).....	II-10
<b>Gambar II-10</b>	Contoh Perhitungan Pengelompokan Himpunan Keanggotaan (Fitriyadi dan Budiman 2017).....	II-10
<b>Gambar II-11</b>	Contoh Perkalian Himpunan Keanggotaan dengan Nilai Kepercayaan Pakar (Fitriyadi dan Budiman 2017).....	II-11
<b>Gambar II-12</b>	Contoh Mendapatkan <i>Belief</i> dan <i>Plausability</i> (Fitriyadi dan Budiman 2017).....	II-11
<b>Gambar II-13</b>	Contoh Perhitungan <i>Dempster-Shafer</i> Mencari Nilai $M_3$ (Fitriyadi Dan Budiman 2017).....	II-11
<b>Gambar II-14</b>	Contoh Perhitungan <i>Dempster-Shafer</i> Mencari Nilai $M_5$ (Fitriyadi Dan Budiman 2017).....	II-12
<b>Gambar II-15</b>	Proses Kombinasi Fuzzy Logic dan Dempster Shafer (Yessy, 2018).....	II-12
<b>Gambar II-16</b>	Kurva Keanggotaan Jumlah Hari Tunggakan Dengan Himpunan Lancar (L), Perhatian Khusus (PK), Kurang Lancar.....	II-14
<b>Gambar II-17</b>	Kurva Keanggotaan DSR Dengan Himpunan Low, Medium, dan High.....	II-17
<b>Gambar II-18</b>	Kurva Keanggotaan Umur Dengan Himpunan <i>Young</i> , <i>Middle Age</i> , dan <i>Old</i> .....	II-19
<b>Gambar III-1</b>	Flowchart Hybrid <i>Fuzzy</i> dan <i>Dempster-Shafer</i> pada Sistem Pakar Penilaian Kredit Konsumtif.....	III-3
<b>Gambar IV-1</b>	Kurva Fungsi Keanggotaan Fuzzy (a) DSR, (b) JHT, (c) Umur.....	IV-5
<b>Gambar IV-2</b>	Diagram <i>Use Case</i> .....	IV-9
<b>Gambar IV-3</b>	Diagram Aktifitas Login Admin .....	IV-16
<b>Gambar IV-4</b>	Diagram Aktifitas Menghitung Nilai Kredit.....	IV-17
<b>Gambar IV-5</b>	Diagram Aktifitas Perbaikan Aturan.....	IV-18



<b>Gambar IV-6</b>	Perancangan Antarmuka Login.....	IV-19
<b>Gambar IV-7</b>	Perancangan Antarmuka Data Kredit.....	IV-21
<b>Gambar IV-8</b>	Perancangan Antarmuka Hitung.....	IV-21
<b>Gambar IV-9</b>	Perancangan Antarmuka Hasil.....	IV-22
<b>Gambar IV-10</b>	Perancangan Antarmuka <i>Update</i> Aturan.....	IV-23
<b>Gambar IV-11</b>	Perancangan Antarmuka Login.....	IV-23
<b>Gambar IV-12</b>	Diagram <i>Sequence</i> Login Admin.....	IV-24
<b>Gambar IV-13</b>	Diagram <i>Sequence</i> Hitung Nilai Kredit.....	IV-25
<b>Gambar IV-14</b>	Diagram <i>Sequence</i> Update Aturan Pakar.....	IV-25
<b>Gambar IV-15</b>	Diagram <i>Sequence</i> Update Data Kredit.....	IV-26
<b>Gambar IV-16</b>	<i>Class Diagram</i> .....	IV-27
<b>Gambar IV-17</b>	Implementasi Antarmuka Login.....	IV-28
<b>Gambar IV-18</b>	Implementasi Halaman Utama Admin.....	IV-29
<b>Gambar IV-19</b>	Implementasi Antarmuka Hitung Kredit.....	IV-29
<b>Gambar IV-20</b>	Implementasi Antarmuka Hasil.....	IV-20
<b>Gambar IV-21</b>	Implementasi Antarmuka Data Kredit.....	IV-30
<b>Gambar IV-22</b>	Implementasi Antarmuka Aturan Pakar.....	IV-31

## **DAFTAR LAMPIRAN**

1. Data Hasil Pengujian
2. *Source Code Program*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Pendahuluan**

Pada bab ini berisi alasan dan penjelasan mengenai penelitian yang akan dilakukan. Alasan dan penjelasan tersebut dimulai dari latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian serta batasan masalah dalam penelitian. Latar belakang dari penelitian diperkuat dengan adanya penelitian sebelumnya mengenai algoritma *fuzzy* dan *Dempster Shafer* dan *credit scoring*.

### **1.2 Latar Belakang**

Sistem pakar merupakan sistem yang dapat mensimulasikan aturan – aturan kepercayaan dari seorang pakar ke dalam komputer (Alonzo *et al*, 2014). Sistem pakar selalu bertemu dengan ketidakpastian (*uncertainty*), karena ketidakpastian tersebut didapatkan dari perbedaan pendapat pakar pada suatu bidang. Salah satu bidang yang selalu menemukan ketidakpastian adalah pada bidang ekonomi, yaitu penilaian kredit (*credit scoring*).

*Credit scoring* merupakan cara untuk menganalisis dan memprediksi resiko dalam pemberian kredit kepada calon debitur (Nosratabadi, Nadali, & Pourdarab, 2012). *Credit Scoring* biasanya digunakan untuk menganalisis calon penerima kredit konsumtif. Kredit konsumtif adalah kredit yang dipakai untuk kepentingan pribadi (Sasnita, 2010). Beberapa metode sistem pakar digunakan untuk *credit scoring* guna mengatasi *uncertainty* menemui masalah pada konsistensi data yang berbeda

dengan penalaran para pakar. Pada penelitian Nosratabadi *et al* (2012), *credit scoring* digunakan untuk memprediksi resiko pemberian kredit kepada calon debitur menggunakan *fuzzy expert system*, Bazmara (2014) membangun sistem pakar menggunakan *fuzzy expert system* untuk digunakan pada tiga sistem *credit scoring* yang berbeda. Nizar (2016) menggunakan sistem pakar *fuzzy* tipe-II untuk menentukan pemberian kredit konsumtif menggunakan *credit scoring* dengan hasil akurasi 96,8%.

Penelitian akan menggunakan kombinasi *fuzzy* dan *Dempster-Shafer* untuk mengatasi ketidakpastian pada *credit scoring*. *Fuzzy* merupakan algoritma yang memiliki logika yang mirip dengan penalaran manusia. Nilai keluaran dari *fuzzy logic* bukan berbentuk *boolean* berupa 0 (*false*) atau 1 (*true*) (Maselena, Hasan, & Tuah, 2015), melainkan menggunakan derajat kepercayaan dengan rentang nilai antara 0 sampai dengan 1. *Fuzzy* digunakan untuk mengelompokkan nilai masukan dan membaginya kedalam fungsi keanggotaan pada kategori umur, DSR (*Debt Service Ratio*), dan jumlah tunggakan. Nilai masukan tersebut akan dikalikan dengan nilai kepercayaan pakar sehingga akan didapatkan keluaran berupa *reasoning*.

Algoritma *Dempster-Shafer*, merupakan algoritma yang mempunyai kemampuan dalam mengatasi kurangnya *evidence* (Sentz & Ferson, 2002). Selain itu, *Dempster Shafer* menggunakan fakta yang terpisah sebagai densitas dan menghitung kombinasi dari densitas tersebut untuk menemukan fakta baru berdasarkan pembuktian *belief function* (Bel) dan *plausible reasoning* (Pls).

Penelitian mengenai kombinasi *fuzzy* dan *Dempster Shafer* sebagai penentu keputusan (*decision making*) telah dilakukan. Andi Masaleno berhasil

mengkombinasikan kedua metode *Fuzzy* dan *Dempster Shafer* dengan menggunakan keanggotaan himpunan *fuzzy*, dan menggunakan  $m_1$  dan  $m_2$  sebagai nilai masukan untuk menghitung kombinasi  $(m_1 \oplus m_2)$  ( $A$ ) dengan 0% penolakan (Maselena et al., 2015). Muliadi, et al (2017) melakukan penelitian menggunakan *Fuzzy Dempster-Shafer* untuk mendiagnosa penyakit tanaman cabai, Nurmahaludin dan Cahyono (2017) menggunakan kombinasi *Fuzzy Dempster-Shafer* untuk identifikasi hama dan penyakit jagung menghasilkan hasil yang baik.

Oleh karena itu dengan metode *fuzzy* sebagai *reasoning* pakar dan *input* data, serta keputusan akan ditentukan oleh *Dempster-Shafer* yang digunakan untuk sistem pakar, mampu mengatasi ketidakpastian pada *credit scoring* untuk kredit konsumtif.

### 1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian adalah untuk mengetahui apakah metode *fuzzy* dan *Dempster Shafer* dapat digunakan untuk mengatasi *uncertainty credit scoring* dan bagaimana cara mengkombinasikannya untuk sistem pakar. Untuk itu, rumusan masalah dibagi menjadi beberapa *research question* berikut :

1. Bagaimanakah mekanisme algoritma *fuzzy* dan *Dempster-Shafer* untuk sistem pakar penilaian kredit konsumtif?
2. Bagaimana hasil akurasi dari kombinasi *fuzzy* dan *Dempster-Shafer* pada sistem pakar penilaian kredit konsumtif?
3. Berapakah besar nilai *uncertainty* pada *credit scoring* dengan menggunakan kombinasi *fuzzy* dan *Dempster-Shafer*?

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian adalah sebagai berikut:

1. Memahami algoritma *fuzzy* dan *Dempster Shafer* dan cara mengkombinasikan metode tersebut untuk sistem pakar penilaian kredit konsumtif.
2. Mengetahui besar nilai *uncertainty* pada *credit scoring* dengan menggunakan kombinasi *fuzzy* dan *Dempster-Shafer*.
3. Mengetahui hasil akurasi dari kombinasi *fuzzy* dan *Dempster-Shafer*.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menjadi referensi baru untuk penelitian mengenai sistem pakar kombinasi *fuzzy* dan *Dempster Shafer* serta sistem pakar untuk *credit scoring*.
2. Calon debitur dapat mengetahui apa saja yang diperlukan untuk mengajukan kredit konsumtif.
3. Pihak penyedia jasa kredit terbantu untuk menganalisis calon debitur.

#### 1.6 Batasan Masalah

Untuk membatasi lingkungan permasalahan pada penelitian, maka batasan masalah pada penilitan ini adalah :

1. Penelitian menggunakan *credit scoring* yang didapatkan dari data penerima kredit pada Ajendam II Sriwijaya dan Bekangdam II Sriwijaya.

2. Data yang digunakan berjumlah 200 dengan menggunakan masukan sistem berupa umur, DSR (*Debt Service Ratio*), durasi angsuran dan jumlah tunggakan.
3. Jenis *fuzzy* yang digunakan adalah *fuzzy logic* dengan kurva linear naik, linear turun, segitiga, dan trapesium.
4. Pengembangan algoritma untuk sistem pakar akan dilakukan pada bagian mesin inferensi.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini mengikuti standar penulisan tugas akhir yang ditetapkan oleh Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, yaitu sebagai berikut :

## **BAB I. PENDAHULUAN**

Bab ini akan menguraikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah atau ruang lingkup, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

## **BAB II. KAJIAN LITERATUR**

Bab ini membahas seluruh dasar-dasar teori yang akan digunakan dalam penelitian mulai dari definisi sistem pakar, metode *Fuzzy Logic*, metode *Dempster-Shafer*, algoritma untuk mengkombinasikan *Fuzzy* dan *Dempster-Shafer*, dan



pembahasan mengenai penilaian kredit (*credit scoring*). Bab II juga membahas penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini.

### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini membahas mengenai bagaimana penelitian akan dilakukan tahap demi tahap. Setiap rencana dari tahapan penelitian dideskripsikan secara rinci berdasarkan kerangka kerja. Dilanjutkan dengan perancangan manajemen proyek dalam pelaksanaan penelitian.

### **BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK**

Bab IV membahas mengenai bagaimana pengembangan perangkat lunak. Penulis akan menggunakan metode RUP sebagai panduan dalam mengembangkan perangkat lunak sistem pakar *hybrid Fuzzy* dan *Dempster-Shafer*.

### **BAB V. ANALISIS**

Pembahasan mengenai hasil dari pengujian akan dibahas di bab V. Kekurangan dari sistem, kelebihan dari sistem akan dijelaskan secara mendetil untuk dapat menarik kesimpulan dalam upaya menjawab rumusan masalah. Perhitungan akurasi sistem, dan nilai ketidakpastian sistem juga akan ditulis pada bab V.

### **BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

Dalam upaya menjawab rumusan masalah pada bab I sebagai salah satu tujuan penelitian serta agar dapat bermanfaat untuk penelitian selanjutnya, maka

bab VI berisi kesimpulan dan saran mengenai *hybrid Fuzzy* dan *Dempster-Shafer* untuk sistem pakar penilaian kredit konsumtif.

### **1.8 Kesimpulan**

Pada bab ini telah dijelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah dalam penelitian dan sistematika penulisan. Berdasarkan penjelasan diatas maka penelitian akan menggunakan *hybrid fuzzy* dan *Dempster Shafer* yang digunakan pada sistem pakar penilaian kredit dan diharapkan dapat memberikan hasil yang baik sesuai dengan hipotesis penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alonzo, A. L. D. C., Campos, J. J. M., Layco, L. L. M., Maratas, C. A., & Sagum, R. A. (2014). ENTDEx : ENT Diagnosis Expert System Using Bayesian Networks, 2(3). <https://doi.org/10.7763/JACN.2014.V2.108>
- Bazmara, A. (2014). Bank Customer Credit Scoring by Using Fuzzy Expert System, (October), 29–35. <https://doi.org/10.5815/ijisa.2014.11.04>
- Bell, S. (n.d.). *Good Practice Guide A Beginner ' s Guide to Uncertainty of*.
- Fitriyadi, M. R., & Budiman, I. (2017). IMPLEMENTASI METODE LOGIKA FUZZY DAN DEMPSTER - SHAFER PADA SISTEM PAKAR. *Jurnal Elektronik Nasional Teknologi Dan Ilmu Komputer (JENTIK)*.
- Liao, S. (2004). Expert system methodologies and applications — a decade review from 1995 to 2004, (June), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2004.08.003>
- Listiyono, H. (2008). Merancang dan Membuat Sistem Pakar. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, XIII(2), 115–124. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2014.02.013>
- Masaleno, A., Mahmud Hasan, M., Norjaidi, T., Fauzi, & Muslihadin, M. (2015). Fuzzy Logic Combined with Dempster-Shafer Theory for African Trypanosomiasis Spreading Prediction, 23(9), 2307–2317. <https://doi.org/10.5829/idosi.mejsr.2015.23.09.22600>
- Maselena, A., Hasan, M., & Tuah, N. (2015). Combining Fuzzy Logic and Dempster-Shafer Theory, 16(3), 583–590. <https://doi.org/10.11591/telkomnika.v16i3.9370>
- Muliadi, Budiman, I., Pratama, M. A., & Sofyan, A. (2017). FUZZY DAN DEMPSTER-SHAFER PADA SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN CABAI, 04(02), 209–222.
- Nizar, A. (2016). *Sistem Pakar Fuzzy Tipe-II untuk Penilaian Kredit Konsumtif*. Palembang.
- Nosratabadi, H., Nadali, A., & Pourdarab, S. (2012). Credit Assessment of Bank Customers by a Fuzzy Expert System Based on Rules Extracted from Association Rules. *International Journal of Machine Learning and Computing*, 2(5), 662–666.
- Nurmahaludin, & Cahyono, G. R. (2017). METODE PENALARAN SISTEM PAKAR MENGGUNAKAN MODEL HIBRID FUZZY DEMPSTER SHAFER UNTUK IDENTIFIKASI HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN JAGUNG, 9(1), 20–26.
- Sandi, P. A., Dwiatmanto, & Z.A, Z. (2015). ANALISIS SISTEM DAN PROSEDUR PEMBERIAN KREDIT KONSUMTIF DALAM UPAYA

MENDUKUNG PENGENDALIAN MANAJEMEN KREDIT ( Studi pada Koperasi Simpan Pinjam Tri Aji Mandiri Kota Kediri ), 21(2), 1–9.

Sentz, K., & Ferson, S. (2002). Combination of Evidence in Dempster- Shafer Theory, (April).

Wahyuni, E. G., & Prijodiprojo, W. (2013). Prototype Sistem Pakar untuk Mendeteksi Tingkat Resiko Penyakit Jantung Koroner dengan Metode Dempster-Shafer ( Studi Kasus : RS . PKU Muhammadiyah Yogyakarta ), 23(2), 161–171.

Wibowo, S. (2015). Penerapan Logika Fuzzy Dalam Penjadwalan Waktu Kuliah. *Jurnal Informatika UPGRIS*, 1.