MODEL PENGELOMPOKAN TINGKAT RISIKO NON PERFORMING LOAN (NPL) NASABAH BERDASARKAN PENDEKATAN ANALISIS FUZZY

Aulia Paramita

Fakultas Teknik dan MIPA, Program Studi Informatika

Universitas Indraprasta PGRI

Email: aulia.pps@gmail.com

ABSTRAK

Bank selalu menghadapi risiko *Non Performing Loan* (NPL) atau disebut juga *kredit* macet karena fungsi pokoknya sebagai lembaga perantara keuangan. Banyak cara yang dilakukan oleh bank untuk mencegah terjadinya NPL. Kebijakan *perkreditan* yang *prudent*, *credit risk management* yang ketat, dan pengembangan kompetensi atau pelatihan teknis kepada para pengelola *kredit* adalah beberapa contoh kebijakan yang diterapkan oleh suatu bank untuk menekan NPL seminimal mungkin. Walau demikian, karena berbagai alasan lingkungan bisnis atau kemampuan manajemen *debitur*, NPL tetap dialami oleh suatu bank. Di samping itu, karakter atau integritas *debitur* yang menjadi tidak baik dapat menjadi faktor penyebab terjadinya NPL walaupun usahanya masih berjalan lancar. PT. Bank Syariah XYZ juga termasuk dalam bank yang nasabahnya berisiko mengalami NPL. Dalam Peraturan Bank Indonesia (PBI) dan Surat Edaran Bank Indonesia (SEBI) telah diatur bahwa bank wajib menggunakan pendekatan berdasarkan risiko dengan mengelompokkan nasabah berdasarkan tingkat risiko terjadinya NPL. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah Bank Syariah XYZ telah menggunakan sistem informasi untuk mengelompokkan nasabahnya dan apakah penggunaan model *fuzzy inference system* (FIS) *Mamdani* dapat menggolongkan tingkat risiko NPL nasabah menjadi tiga yaitu nasabah berisiko rendah, menengah dan tinggi. Dengan menggunakan 160 data nasabah, pendapat dari lima orang pakar dan software Matlab, maka telah diperoleh hasil perhitungan tingkat kebenaran uji coba pengelompokan tingkat risiko NPL nasabah menggunakan analisis FIS *Mamdani* dan *tools* Matlab adalah sebesar 98,125%.

Kata kunci: NPL, *kredit* macet, FIS *mamdani*, nasabah, risiko, matlab.

ABSTRACT

Banks always facing the non performing loan (NPL) risk or which is known as a non performing credit since the main function as a financial intermediaries institution. Many ways in which the banks to prevent NPL, Prudent credit policy, stringent credit risk management, and competence development or technical training to the creditors. There are some examples of policies implemented by a bank to reduce NPL, nevertheless for a variety of reasons a business environment or debtor management capabilities, NPL is still exist by a bank. In addition, bad character or the bad debtor integrity which to be a factor to contributing the NPL although the business is still running smoothly. PT. Bank Syariah XYZ is included in the bank's debtors at NPL risk. Regulation of Bank Indonesia (PBI) and Circular Letter of Bank Indonesia (SEBI) have been arranged that banks are required to use risk based approach by debtors grouping based on NPL risk level. Authors conducted a study to determine whether Bank Syariah XYZ has used information systems to classify the debtors and examine also, whether the use of Mamdani fuzzy inference system (FIS) able to classify the debtors NPL risk level into three level, there are low-risk debtors, medium and high debtors. By using 160 debtors data, opinions of five experts and Matlab Software, accordingly has obtained the level of calculating results by grouping NPL risk debtors testing using FIS Mamdani analysis and matlab tools amounted 98,125%.

Keywords: NPL, non performing credit, FIS *mamdani*, customer, risk, matlab.

1. PENDAHULUAN

Bagi masyarakat umum, khususnya pengusaha yang membutuhkan pinjaman dana, lembaga keuangan seperti perbankan menjadi salah satu solusi untuk mendapatkannya, dengan mengajukan *kredit*. Hal ini sesuai dengan UU RI No. 10 tahun 1998 ayat 3 yaitu fungsi utama bank adalah sebagai penghimpun dan penyalur dana masyarakat^[1]. Namun, *kredit* merupakan bisnis yang berisiko dimana ada kemungkinan *kredit* yang diberikan tidak dapat tertagih, banyaknya *kredit* yang diberikan oleh pihak bank

kepada pihak swasta yang tidak bisa dilunasi tepat pada waktunya baik pokok pinjaman maupun bunga yang ditetapkan sehingga menjadi *kredit* bermasalah, bahkan macet (*non performing loan*).

Salah satu risiko yang dihadapi oleh bank adalah risiko tidak terbayarnya *kredit* yang telah diberikan kepada *debitur* atau disebut dengan risiko *kredit*. *Kredit* bermasalah menggambarkan suatu situasi dimana persetujuan pengembalian *kredit* mengalami risiko kegagalan, bahkan cenderung menuju atau mengalami kerugian potensial yang akan mengganggu kesehatan bank. Kesehatan bank adalah kemampuan suatu bank untuk melakukan kegiatan operasional perbankan secara normal dan mampu memenuhi semua kewajibannya dengan baik dengan cara-cara yang sesuai dengan peraturan yang berlaku^[2]. Adapun dampak-dampak dari NPL dapat disimpulkan sebagai berikut^[3] : *likuiditas, solvabilitas, rentabilitas, profitabilitas, bonafiditas*, tingkat kesehatan bank, modal bank.

Dalam Peraturan Bank Indonesia (PBI) dan Surat Edaran Bank Indonesia (SEBI) telah diatur bahwa bank wajib menggunakan pendekatan berdasarkan risiko dengan mengelompokkan nasabah berdasarkan tingkat risiko terjadinya NPL. Pihak bank perlu secara aktif dalam melakukan peninjauan nasabah yang kemungkinan akan mengalami penunggakan *kredit* sehingga pihak bank dapat mengantisipasi sejak awal^[4].

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah PT. Bank Syariah XYZ yang merupakan salah satu bank syariah besar di Indonesia, telah menggunakan sistem informasi untuk mengelompokkan nasabahnya dan apakah sudah sesuai dengan ketentuan yang berlaku, serta untuk mengetahui apakah penggunaan model *fuzzy inference system* (FIS) dapat menggolongkan tingkat risiko NPL nasabah menjadi tiga yaitu nasabah berisiko rendah, menengah dan tinggi dengan menggunakan metode *Fuzzy Inference System* (FIS) Mamdani dan *tools* Matlab (*non original*).

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode analisis kuantitatif. Untuk mendapatkan gambaran yang lebih mendalam dan lengkap dari objek yang akan diteliti dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan.

2.2 Metode Pemilihan Sampel

Metode yang digunakan dalam memilih sampel pada penelitian ini yaitu *Random Sampling*, dimana yang menjadi anggota populasinya adalah nasabah dari Bank Syariah XYZ yang datanya tersimpan di dalam CIF (*Customer Identification File*) dan *Loan* (data *kredit*) serta dipilih secara acak.

2.3 Metode Pengumpulan Data

Peneliti melakukan beberapa metode untuk mengumpulkan data dan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini, yaitu :

- a. Pengamatan/observasi,
- b. Wawancara/*interview*, yang dilakukan terhadap personil ahli yang menjadi anggota dari Divisi FALD,
- c. Menggunakan kuesioner, kepada lima personil ahli sebagai responden. Personil yang dimaksud adalah Kepala Divisi FALD, Kepala Departemen NRC (*National Reporting Center*), Kepala Departemen Legal, Kepala Departemen FPC (*Financing Processing Center*), Kepala Departemen *Custody*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Fuzzy

Sebelum munculnya teori logika *fuzzy* (*Fuzzy Logic*) dikenal sebuah logika tegas (*crisp logic*) yang memiliki nilai benar dan salah secara tegas. Sebaliknya Logika *Fuzzy* adalah Suatu logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran (*fuzzyness*) antara benar dan salah. Dasar dari logika *fuzzy* adalah tentang teori himpunan *fuzzy*. Teori himpunan *Fuzzy* menyatakan bahwa peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Ciri utama dari logika *fuzzy* adalah Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan atau *membership function*^[5]. Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* kedalam suatu ruang *output*^[6]. Pada penelitian ini, model aturan *fuzzy logic* yang digunakan adalah model Mamdani, yang didefinisikan sebagai: *IF* x_1 is A_1 *AND*

... AND x_n is A_n THEN y is B Dimana $A_1, \dots, A_n, B$ adalah nilai *linguistic* (atau *fuzzy set*), dan " x_1 is A_1 " yang menyatakan nilai variabel x_1 adalah anggota *fuzzy set* A_1 ^[7].

3.2 Penentuan Variabel

Berdasarkan Peraturan Bank Indonesia No. 13/3/PBI/2011 tentang penetapan status dan tindak lanjut pengawasan bank, maka dapat ditentukan variabel yang berlaku mengenai pengelompokan tingkat risiko NPL nasabah. Beberapa hal yang dapat dijadikan penilaian risiko antara lain profil nasabah (tanggungan, penghasilan, jenis pekerjaan) dan profil *kredit* (plafon, jenis produk, jangka waktu, tagihan, jaminan, nilai jaminan, kolektibilitas). Ada 10 kriteria yang akan dianalisis dan dijadikan variabel *fuzzy* dalam menentukan tingkat risiko NPL. Contoh himpunan pada variabel yang digunakan terdapat pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Himpunan *fuzzy* variabel tanggungan

No.	Variabel	Range	Himpunan	Domain
1	Tanggungan	0-1	Sedikit	[0,4]
2		2-3	Sedang	[2,6]
3		> 3	Banyak	[4,10]

Variabel tanggungan dipresentasikan dengan fungsi keanggotaan *trapezoidal* dan segitiga seperti pada gambar 1 di bawah ini.

Gambar 1. Membership Function Variabel Tanggungan

3.3 Analisis Data

Dengan 10 variabel *input* yang diambil dari dua database yaitu CIF dan *Loan File*, serta total 35 himpunan *fuzzy* dan 1 *output* dengan 3 himpunan *fuzzy*, maka akan dihasilkan kemungkinan kondisi NPL yang sangat banyak. Namun berdasarkan data sebenarnya yang dimiliki, hanya akan didapat 79 aturan. Hal ini disebabkan karena kondisi dari tiap variabel dapat bertentangan dan tidak mungkin terjadi pada kenyataannya. Misalnya aturan IF *Tanggungan=Banyak and Penghasilan=Rendah and jenisPekerjaan=Tinggi and Plafon=Kecil and jenisProduk=Tinggi and jangkaWaktu=Singkat and Tagihan=Sangat Besar and Jaminan=Tinggi and nilaiJaminan=Kecil and Kolektibilitas=Rendah THEN Risiko NPL = Rendah*, yang tidak akan terjadi.

Dari 79 kondisi atau pertanyaan dalam kuesioner, akan dinilai oleh lima orang responden yang merupakan personil ahli dari FALD. Jawaban kelima responden akan digabungkan untuk menentukan keputusan yang lebih mewakili semua pendapat responden artinya dinilai rata-rata geometriknya, penggabungan pendapat lima responden menggunakan rumus^[8] :

$$\bar{x}_g = \sqrt[n]{\pi^n x_i} \quad (1)$$

Dimana, $i = 1$
 $\bar{x}_g$ = rata-rata geometrik
 n = jumlah responden
 x_i = penilaian oleh responden ke-i

Lima responden masing-masing memberikan penilaian terhadap 79 kondisi atau pertanyaan dalam kuesioner, penilaian per masing-masing kondisi dihitung rata-rata geometrik-nya. Kemudian masing-masing nilai rata-rata tersebut diukur nilai kebenarannya (*correctness*) dibandingkan dengan nilai keputusan yang merupakan nilai akhir yang dianggap paling benar dari masing-masing kondisi setelah dilakukan musyawarah mufakat diantara peneliti dan para responden. Hasil keputusannya dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil kuesioner

No.	Res-1	Res-2	Res-3	Res-4	Res-5	Gabung Jawaban	Keputusan	Correctness(%)
1	2	2	2	2	2	2.0000	2	100%
2	1	1	1	1	1	1.0000	1	100%
3	2	2	2	2	2	2.0000	2	100%
4	1	1	1	1	1	1.0000	1	100%
5	2	2	2	3	3	2.3522	2	85%
6	2	2	2	3	3	2.3522	2	85%
7	3	3	2	2	2	2.3522	2	85%
8	3	3	2	2	2	2.3522	2	85%
9	1	1	1	2	2	1.3195	1	76%
10	2	2	2	2	2	2.0000	2	100%
11	2	2	2	2	2	2.0000	2	100%
12	2	2	2	2	2	2.0000	2	100%
13	2	2	2	3	2	2.1689	2	92%
14	2	2	2	3	3	2.3522	2	85%
15	1	1	1	1	3	1.2457	1	80%
16	2	2	2	2	1	1.7411	2	87%
17	3	3	2	3	3	2.7663	3	92%
18	2	2	2	2	2	2.0000	2	100%
19	2	2	2	2	2	2.0000	2	100%
20	2	2	2	2	2	2.0000	2	100%
21	2	2	2	1	1	1.5157	2	76%
22	1	1	1	1	1	1.0000	1	100%
23	2	2	2	2	2	2.0000	2	100%
24	2	3	2	3	3	2.5508	3	85%
25	2	2	2	2	2	2.0000	2	100%
26	2	2	2	2	2	2.0000	2	100%
27	2	2	2	2	2	2.0000	2	100%
28	2	2	2	2	2	2.0000	2	100%
29	2	3	2	2	2	2.1689	2	92%
30	2	2	2	2	2	2.0000	2	100%
31	1	1	2	1	1	1.1487	1	87%
32	1	1	1	1	2	1.1487	1	87%
33	1	1	2	1	1	1.1487	1	87%

<i>No.</i>	<i>Res-1</i>	<i>Res-2</i>	<i>Res-3</i>	<i>Res-4</i>	<i>Res-5</i>	<i>Gabung Jawaban</i>	<i>Keputusan</i>	<i>Correctness(%)</i>
34	1	2	2	1	1	1.3195	1	76%
35	2	2	3	2	2	2.1689	2	92%
36	2	2	2	2	2	2.0000	2	100%
37	2	2	3	2	3	2.3522	2	85%
38	2	2	3	2	3	2.3522	2	85%
39	1	1	1	1	1	1.0000	1	100%
40	1	1	1	1	1	1.0000	1	100%
41	3	3	3	3	3	3.0000	3	100%
42	2	2	2	1	1	1.5157	2	76%
43	1	2	1	1	1	1.1487	1	87%
44	1	2	1	1	1	1.1487	1	87%
45	2	2	2	2	2	2.0000	2	100%
46	2	2	2	2	3	2.1689	2	92%
47	1	1	1	1	1	1.0000	1	100%
48	2	2	2	2	2	2.0000	2	100%
49	1	1	1	1	1	1.0000	1	100%
50	2	2	2	2	2	2.0000	2	100%
51	1	1	1	1	1	1.0000	1	100%
52	2	2	2	2	2	2.0000	2	100%
53	2	2	2	2	2	2.0000	2	100%
54	2	2	2	1	1	1.5157	2	76%
55	2	2	2	1	2	1.7411	2	87%
56	1	1	1	1	1	1.0000	1	100%
57	1	1	1	1	1	1.0000	1	100%
58	2	2	2	2	2	2.0000	2	100%
59	2	2	2	2	2	2.0000	2	100%
60	1	1	1	1	2	1.1487	1	87%
61	2	2	2	2	2	2.0000	2	100%
62	2	2	2	2	3	2.1689	2	92%
63	2	2	2	2	3	2.1689	2	92%
64	2	2	2	2	3	2.1689	2	92%
65	2	2	3	2	2	2.1689	2	92%
66	1	1	2	1	1	1.1487	1	87%
67	2	2	2	3	2	2.1689	2	92%
68	1	1	2	1	1	1.1487	1	87%
69	3	3	3	3	3	3.0000	3	100%
70	3	3	3	3	3	3.0000	3	100%
71	3	3	3	3	3	3.0000	3	100%
72	3	3	3	3	3	3.0000	3	100%
73	3	3	3	3	3	3.0000	3	100%
74	3	3	3	3	3	3.0000	3	100%
75	3	3	3	3	3	3.0000	3	100%
76	3	3	3	3	3	3.0000	3	100%
77	3	3	3	3	3	3.0000	3	100%
78	3	3	3	3	3	3.0000	3	100%

No.	Res- 1	Res- 2	Res- 3	Res- 4	Res- 5	Gabung Jawaban	Keputusan	Correctness(%)
79	3	3	3	3	3	3.0000	3	100%
								94%

Berdasarkan tabel di atas, rata-rata tingkat kebenaran data seluruh responden adalah 94%. Dengan demikian, data dari para responden dapat digunakan untuk menyusun rules di dalam FIS, dengan tingkat kebenaran sebesar 94%.

3.4 Hasil Penelitian

Kuesioner tingkat risiko NPL yang diisi oleh pakar atau ahli dari FALD untuk *evaluator* dengan jumlah lima kuesioner. Kriteria yang akan dianalisis dijadikan variabel *fuzzy* dalam menentukan pengelompokan tingkat risiko NPL nasabah dengan bantuan software matlab, kriteria tersebut berasal dari dua database, yaitu :

- Data nasabah atau CIF (*Customer Identification File*)

Terdiri dari 3 *input* yaitu tanggungan, penghasilan dan jenis pekerjaan serta 1 *output* yaitu tingkat nasabah/CIF, variabel *input* terdapat pada gambar 2 di bawah ini :

Gambar 2. Himpunan Fuzzy Dan Membership Function Untuk Variabel Tanggungan Pada Matlab

- Loan File

Terdiri dari 7 *input* yaitu plafon, jenis produk, jangka waktu, tagihan, jaminan, nilai jaminan dan kolektabilitas serta 1 *output* yaitu tingkat *kredit/loan*, variabel *input* terdapat pada gambar 3 di bawah ini :

Gambar 3. Himpunan Fuzzy Dan Membership Function Untuk Variabel Plafon Pada Matlab

Kedua *output* yang telah dihasilkan dari data nasabah dan *Loan File* akan dijadikan variabel *input* untuk keputusan tingkat risiko NPL nasabah, seperti tersaji pada gambar 4 di bawah ini.

Gambar 4. Himpunan Fuzzy Dan Membership Function Untuk Variabel Risiko NPL Pada Matlab

Motivasi utama teori *fuzzy logic* adalah memetakan sebuah ruang *input* ke dalam ruang *output* dengan menggunakan *IF – THEN rules*. Pemetaan dilakukan dalam suatu FIS, urutan *rule* bisa sembarang. Mekanisme dalam FIS bisa dirangkum yaitu: FIS adalah sebuah metode yang menginterpretasikan harga-harga dalam vektor *input*, menarik kesimpulan berdasarkan sekumpulan *IF-THEN rule* yang diberikan, dan kemudian menghasilkan vektor *output*^[9]. Dalam gambar 5 berikut ini adalah *if-then rules* untuk tingkat risiko NPL nasabah.

Gambar 5. Pembentukan Rule Pada Tingkat Tingkat Risiko Npl Dalam Matlab

3.5 Pengujian Atau Validasi

Pengujian logika *fuzzy* yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan program Matlab, dilakukan dengan menggunakan 160 data nasabah.

- a. Menjalankan logika FIS yang telah dibuat dengan hasil :

Untuk data CIF Nasabah

```
>> fis=readfis('Tingkat pada Data Nasabah(CIF)-Final')
fis =
    name: 'Tingkat pada Data Nasabah(CIF) -
           Final'
    type: 'mamdani'
    andMethod: 'min'
    orMethod: 'max'
    defuzzMethod: 'centroid'
    impMethod: 'min'
    aggMethod: 'max'
    input: [1x3 struct]
    output: [1x1 struct]
    rule: [1x81 struct]
```

Untuk data Loan

```
>> fis=readfis('Tingkat pada Kredit(Loan)-Final')
fis =
    name: 'Tingkat pada Kredit(Loan)-Final'
    type: 'mamdani'
    andMethod: 'min'
    orMethod: 'max'
    defuzzMethod: 'centroid'
    impMethod: 'min'
    aggMethod: 'max'
    input: [1x7 struct]
    output: [1x1 struct]
    rule: [1x729 struct]
```

Untuk Tingkat Risiko NPL Nasabah

```
>> fis=readfis('Tingkat Risiko NPL Nasabah')
fis =
```



```

        name: 'Tingkat Risiko NPL Nasabah'
        type: 'mamdani'
        andMethod: 'min'
        orMethod: 'max'
        defuzzMethod: 'centroid'
        impMethod: 'min'
        aggMethod: 'max'
        input: [1x2 struct]
        output: [1x1 struct]
        rule: [1x33 struct]

```

- b. Memasukkan data 160 nasabah yang telah diubah kedalam bentuk numerik untuk diproses. Data mentah disusun dalam program Excel sekaligus mencantumkan penilaian tingkat risiko NPL nasabah berdasarkan penilaian pakar/ahli (berdasarkan rekapitulasi hasil kuesioner). Data yang di-input (di *copy-paste*) ke dalam FIS dipisah kedalam dua file, yaitu File CIF Nasabah yang berisi kolom tanggungan, penghasilan dan jenis pekerjaan. Sedangkan *Loan File* berisi kolom plafon, jenis produk, jangka waktu, tagihan, jaminan, nilai jaminan dan kolektibilitas. Kemudian hasil dari kedua file tersebut akan digunakan untuk membentuk file FIS yang berupa pengelompokkan tingkat risiko NPL nasabah. Berikut contoh hasil dari File CIF Nasabah dan *Loan File* yang di-input untuk mengelompokkan tingkat risiko NPL.

```

>> out=evalfis([5.0000      2.7324
2.7324 2.7324
2.7324 5.0000
2.7324 2.7324
6.2695 6.2695
2.7324 1.7366
1.5298 2.7324
4.0000 1.7366
4.0000 1.7366
2.7324 2.7324
5.0000 1.7366
2.7324 5.0000
5.0000 5.0000
5.0000 1.7366
5.0000 2.7324
2.4543 1.7366
2.7324 2.7324
2.7324 1.7366
5.0000 1.5298
],fis)

```

Hasil perhitungan Matlab dibandingkan dengan hasil penalaran/logika pakar/ahli. Hasil perhitungan Matlab merupakan numerik dengan empat digit dibelakang koma dibulatkan dengan cara :

Nilai 0,5001 atau lebih dibulatkan ke atas
Nilai 0,5000 atau kurang dibulatkan ke bawah

Adapun tabel lengkap perbandingan hasil penilaian pakar dengan hasil Matlab terhadap 160 sampel data nasabah adalah sebagai berikut.

Keterangan untuk kolom Pakar :

- 1 = risiko rendah
- 2 = risiko menengah
- 3 = risiko tinggi

Keterangan untuk kolom Matlab :

- Jika hasil < 4 maka risiko rendah
- Jika hasil < 6 maka risiko menengah
- Jika hasil >= 6 maka risiko tinggi

Berikut contoh perbandingan hasil Matlab dengan logika pakar yang disajikan dalam tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan hasil Matlab dengan logika pakar

<i>No</i>	<i>Tanggung- gan</i>	<i>Peng- hasil-an</i>	<i>Jenis pe- kerjaan</i>	<i>Pla- fon</i>	<i>Jenis Pro- duk</i>	<i>Jangka waktu / M</i>	<i>Tagih- an / M</i>	<i>Jamin- an</i>	<i>Nilai Jamin- an</i>	<i>Kolek- tibilitas</i>	<i>Pa- kar</i>	<i>Matlab</i>
1	1	4	7	2	5	4	1	3	1	4	2	43.347
2	1	5	4	4	5	3	1	1	4	4	1	26.665
3	1	5	4	6	5	1	2	1	9	1	2	50.000
4	2	3	4	2	5	3	1	1	2	4	1	26.665
5	6	5	4	6	5	3	2	3	6	4	3	63.444
6	2	3	4	2	7	4	1	1	1	5	1	24.543
7	2	3	1	6	7	3	1	1	2	4	1	26.665
8	2	3	5	1	7	3	1	1	2	4	1	27.324
9	2	3	5	1	3	1	1	2	1	5	1	27.324
10	2	3	4	6	3	3	1	3	2	4	1	26.665
11	1	5	7	3	3	1	1	1	3	1	1	24.543
12	1	5	4	4	3	1	1	1	7	4	2	50.000
13	1	1	7	4	3	1	1	1	7	4	2	50.000
14	1	1	7	1	3	1	1	2	1	5	1	24.543
15	2	1	7	6	3	1	2	1	6	6	2	43.347
16	4	2	1	3	3	3	1	1	3	1	1	24.543
17	2	2	4	6	3	3	2	1	2	4	1	26.665
18	6	5	4	6	3	1	5	1	5	1	3	50.118
19	6	4	6	3	3	1	4	1	3	1	2	50.117
20	3	4	6	6	3	1	2	1	6	4	2	50.117
21	3	2	4	3	3	1	1	3	1	5	1	24.543
22	6	4	2	6	3	1	2	1	9	2	2	50.000
23	6	4	4	3	3	1	2	1	2	4	2	50.118
24	6	4	3	4	5	1	2	1	5	2	2	50.117
25	3	4	5	1	1	1	1	2	1	5	2	50.118
26	3	4	5	1	4	1	1	2	1	2	2	50.118
27	6	4	4	2	5	1	1	2	1	5	2	50.118
28	6	4	6	6	5	1	2	2	4	4	2	50.117
29	3	4	2	6	5	1	2	1	6	4	1	24.543
30	3	7	3	6	1	1	2	1	8	2	2	50.000
31	6	5	4	1	4	1	1	1	2	4	2	50.118
32	6	5	5	2	5	1	1	1	1	4	3	50.489
33	3	2	2	1	8	2	1	1	2	4	1	24.543
34	6	5	2	1	4	2	1	1	2	4	2	50.118
35	3	5	2	5	4	2	1	1	2	4	1	24.543
36	7	1	6	1	4	2	1	1	1	4	2	50.118
37	4	2	2	1	4	1	1	1	2	4	1	24.543
38	3	5	6	4	8	1	1	1	2	4	2	50.117
39	1	5	5	1	8	1	3	1	1	1	1	27.324
40	1	5	5	1	8	1	1	1	1	5	1	27.324
41	3	5	4	1	4	1	1	1	1	5	1	24.543
42	3	3	4	1	1	1	1	1	1	1	1	24.543
43	3	4	4	1	4	1	1	1	1	5	1	24.543

No	Tanggung- ngan	Peng- hasil-an	Jenis pe- kerjaan	Pla- fon	Jenis Pro- duk	Jangka waktu / M	Tagih- an / M	Jamin- an	Nilai Jamin- an	Kolek- tibilitas	Pa- kar	Matlab
44	1	3	4	1	8	1	1	1	1	1	1	24.543
45	4	2	2	1	1	1	1	1	5	1	1	24.543

Berdasarkan hasil perbandingan Matlab dengan logika pakar, terdapat perbedaan jawaban pada poin 18, 32 dan 145, maka dapat disimpulkan bahwa hasil perhitungan tingkat kebenaran uji coba pengelompokan tingkat risiko NPL nasabah menggunakan analisis FIS dan *tools* Matlab adalah sebesar 98,125%.

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan serangkaian penelitian dan pengujian, peneliti dapat menyampaikan kesimpulan sebagai berikut :

- Dalam melakukan pengelompokan tingkat risiko NPL nasabah, hal penting yang harus diperoleh adalah logika atau penilaian dari pakar/ahli yang memiliki kemampuan dan kewenangan untuk melakukan penilaian terhadap rendah atau tingginya tingkat risiko NPL nasabah tertentu.
- Pendekatan analisis *fuzzy* yang dalam penelitian ini menggunakan FIS (*fuzzy inference system*), dapat digunakan untuk mengelompokkan tingkat risiko NPL nasabah menjadi berisiko rendah, menengah dan tinggi. Dan berdasarkan hasil pengujian dengan 160 data nasabah telah diperoleh bahwa tingkat kebenaran sekitar 98,125%.
- Hasil dari penelitian ini telah dapat membuktikan hipotesis bahwa dengan menggunakan analisis FIS, bank mampu mengelompokkan tingkat risiko NPL nasabahnya sesuai dengan PBI dan SEBI.

DAFTAR PUSTAKA

- Puspasari, Adelia Yuhana., Dwiatmanto., Devi Farah Azizah. 2017. "Kebijakan *Kredit* yang Efektif Untuk Menurunkan NPL (*Non Performing Loan*) dan Meningkatkan *Profitabilitas* (Studi Pada Bpr Agro Cipta Adiguna Pare)". Jurnal Administrasi Bisnis (JAB) Vol 44. No 1, hal 70-75.
- Budisantoso, Totok., Sigit Triandaru. (2005). *Bank dan Lembaga Keuangan Lain*. Jakarta: Salemba Empat
- AS. Mahmoedin. (2002). *Melacak Kredit Bermasalah*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Pratiwi, Yanier Wineta., Dwiatmanto., Maria Goretti Wi Endang NP. 2016. "Analisis Manajemen Risiko *Kredit* Untuk Meminimalisir *Kredit* Modal Kerja Bermasalah (Studi pada PT. Bank Rakyat Indonesia (Persero), Tbk Cabang Ponorogo)". Jurnal Administrasi Bisnis (JAB) Vol 38. No 1, hal 157-163.
- Nazwirman., Wahyu Trisno Admojo. 2014. "Metode Logika *Fuzzy* Sebagai Sistem Pendukung Keputusan Manajemen dalam Pemberian *Kredit* (Studi Empirik di BPR Prima *Kredit* Mandiri Tangerang)". Jurnal Teknik Informatika Universitas Islam Syekh Yusuf (JUTIS) Vol 3. No 1, hal 21-30
- Octavianingtiyas, Ayu Dewi., Yusron Rijal. 2015. "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Pengajuan *Kredit* dengan Menggunakan Metode *Fuzzy*-Mamdani (Studi Kasus di KSP Sarana Makmur)". Jurnal Spirit Vol 7. No 2, hal 31-40
- Sarwo. 2015. "Rancang Bangun *Fuzzy* Mamdani Sistem untuk Deduplikasi Penunjang Keputusan Kelayakan Nasabah pada Leasing PT. CS Finance". Jurnal Teknologi Pelita Bangsa (Sigma) Vol 3. No 1, hal 5-19.

- [8] Kusumadewi, Sri dan Hari Purnomo. (2010). *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [9] Naba, Eng. Agus. 2009. *Belajar Cepat Fuzzy Logic menggunakan Matlab*. Yogyakarta: Andi Offset