

PENENTUAN BOBOT PERNYATAAN KESEHATAN PESERTA ASURANSI JIWA PEMBIAYAAN SYARIAH MENGGUNAKAN ALGORITMA BACKPROPAGATION (Studi Kasus Asyki Microtakaful)

Puspa Eosina Hosein¹, Ujang Irawan², Fitrah Satrya Fajar Kusumah³

puspa.eosina@ft.uika-bogor.ac.id, Ujangirawan369@gmail.com, fitrah@ft.uika-bogor.ac.id

Dosen Teknik Informatika Universitas Ibn Khaldun¹, Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Ibn Khaldun², Dosen Teknik Informatika Universitas Ibn Khaldun³

Abstract. Asyki Microtakaful (AM) has 5 statements of healthy, all of that healthy statements become a determinant for next process of policy is participant non-medical is potential or no. The process express of potential participant or no are do while underwriting. In the fifth process healthy statement is assessed based on right condition or no. For getting fix assessment then need the weight from all of that statement. The aim from this research is to get the weight from each participant's healthy statement with use closely algorithm back propagation. This research has made new weight from healthy statement, the weight already has compatible with the accuracy by the condition healthy statement is ready. The result that we got for network architecture's pattern 5-5-1 (5 input, 5 hidden layer and 1 output) has error's assessment smaller than architecture's pattern 5-3-1 and 5-2-1 with epoch's score maximum 86 then score of mean error (ME) 0.038, mean squared error (MSE) 0.019 and mean absolute percentage error (MAPE) 24.619, input X to Z have the average $X_1 = -2.27$, $X_2 = 0.32$, $X_3 = -2.44$, $X_4 = -1.36$ and $X_5 = 0.84$ from 35 data.

Keywords: participant and insurance, non-medical, healthy statement, back propagation

1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Asyki Microtakaful (AM) merupakan perusahaan asuransi jiwa syariah yang didirikan oleh para penggiat dan praktisi ekonomi serta keuangan mikro syariah. Para pendiri AM sejak awal memiliki kepedulian dan perhatian untuk membangun kemandirian serta mengembangkan kesejahteraan ekonomi masyarakat terutama bagi keluarga dari kalangan ekonomi menengah ke bawah atau masyarakat berpenghasilan rendah melalui lembaga keuangan mikro syariah (Asyki 2014).

AM memiliki 7 produk asuransi unggulan yang terdiri dari produk *muawanah* pembiayaan, *muawanah* kebajikan kumpulan, *muawanah* keluarga, *muawanah* ikhtiar diri, *muawanah* berencana, *muawanah* pendidikan dan *muawanah* sehat. Produk *muawanah* pembiayaan menjadi program unggulan dimana *captive market* dipusatkan kepada lembaga keuangan syariah sebagai pemegang polis dari nasabah pembiayaan yang tergabung didalamnya (Asyki 2015).

Proses kepesertaan dalam program *muawanah* pembiayaan dilakukan dengan melihat beberapa faktor sebelum nasabah pembiayaan tersebut dinyatakan sebagai peserta asuransi. Faktor tersebut masuk ke dalam proses *underwriting*. Proses *underwriting* merupakan proses penentuan

kepesertaan calon peserta asuransi dengan kategori penentuan berupa (1) menyetujui, (2) menunda, (3) menolak (Asyki 2015). Proses *underwriting* ditentukan sesuai dengan ketentuan *underwriting* yang sudah ditetapkan dengan melihat jumlah pembiayaan dan usia nasabah pembiayaan pada lembaga keuangan syariah (Asyki 2015).

Pernyataan kesehatan menjadi faktor pertama kondisi kesehatan calon peserta dimana dalam ke 5 poin pernyataan tersebut berisi pertanyaan seputar kondisi kesehatan. Proses bisnis yang sedang berjalan menilai kondisi kesehatan calon peserta *non-medical* menggunakan analisis dari ke 5 poin pernyataan kesehatan. Dari proses analisis yang berjalan maka diterapkan proses pembobotan sebagai rekomendasi nilai dari kelima pernyataan kesehatan. Untuk melakukan proses pembobotan tersebut dapat dilakukan dengan menerapkan pendekatan jaringan syaraf tiruan melalui algoritma *backpropagation*. *Backpropagation* bekerja dengan menggunakan *genetic algorithms* untuk melatih jaringan syaraf tiruan (Larose 2006). Beberapa penelitian telah melakukan penerapan menggunakan algoritma *backpropagation* untuk masalah tertentu terutama dalam proses prediksi dan klasifikasi. (Anike dkk 2012) melakukan penelitian pengembangan sistem jaringan syaraf tiruan

dalam memprediksi jumlah dokter keluarga menggunakan *backpropagation*. (Handayani 2011) melakukan penelitian analisis metode *backpropagation* untuk memprediksi indeks harga saham pada kelompok indeks bisnis. Dari kedua penelitian tersebut algoritma *backpropagation* telah digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam bidang prediksi maupun klasifikasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan bobot dengan nilai *konvergen* terhadap pernyataan kesehatan dengan

menerapkan algoritma *backpropagation* pada 44 data peserta *non-medical* 2 tahun terakhir.

II. METODOLOGI

Data

Data yang digunakan adalah data 44 calon peserta asuransi *non-medical* yang bersumber dari AM Tahun 2014-2015. Data dibagi menjadi data latih 80% (35 data) dan data uji 20% (9 data).

Tabel 1. Data Latih

No	Nama Calon Peserta	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Class
1	M. Rojiun	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
2	Narti	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
3	Sri Hardani	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
4	Sriwoni	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
5	Yoga Indrayana	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
6	Muslichatin	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
7	Santoso	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
8	Sujono	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
9	Toyib	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
10	Iin Widiastuti	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
11	Istiqomah	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
12	Lasni	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
13	Ahmad Syaikhu	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
14	Mukani	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak Potensial
15	Rokimah	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
16	Sri Budi Mulyani	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
17	Sri Hardani	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak Potensial
18	Khafid Lukman	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
19	Agung Widodo	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
20	Darmadji	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
21	Priman	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
22	Shofyan Hakim Khar	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak Potensial
23	Sri Widodo	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak Potensial
24	Sumijah	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak Potensial
25	Hariyanto Purnomo	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
26	Mustakim	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
27	Muhammad Rifai	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
28	Nuryani	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
29	Candra Setiawan	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
30	Karlana	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
31	Ajam Lestari	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
32	Koko Sujatmiko	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
33	Asep Cahyana	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak Potensial
34	Ulli Ambri	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
35	Edward Muchtar	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial

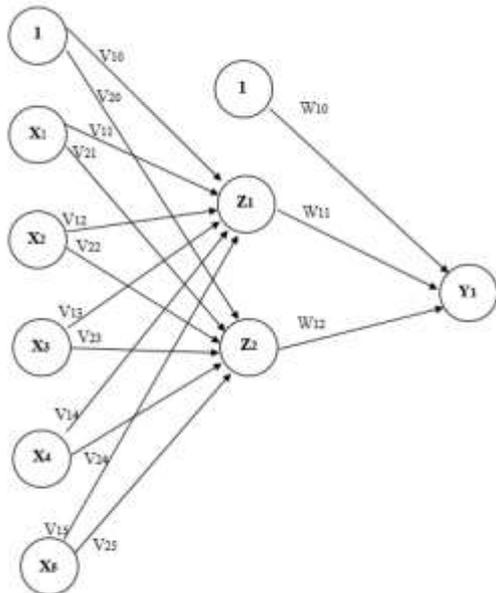
Tabel 2. Data Uji

No	Nama Calon Peserta	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Class
1	Muh. Tahir	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
2	Sitti Sjahidah	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
3	Daswin	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
4	Uji Sugandi	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
5	Hamdan Chaniago	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial
6	Abdul Rosyid	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Potensial

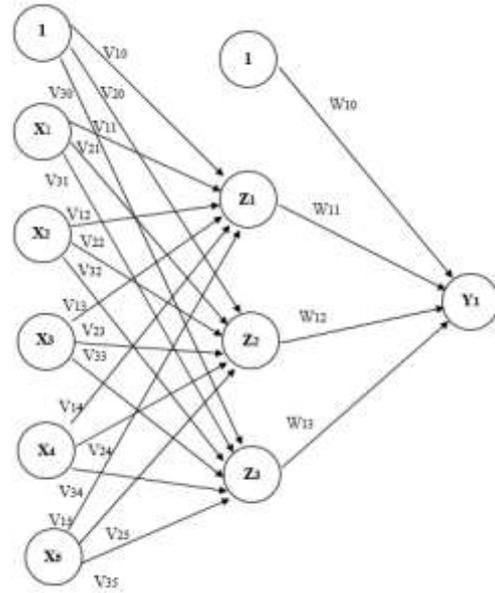
0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	1
0	1	0	0	1	1
1	1	0	0	1	0
0	0	0	0	1	1

Arsitektur Jaringan Yang Dikembangkan

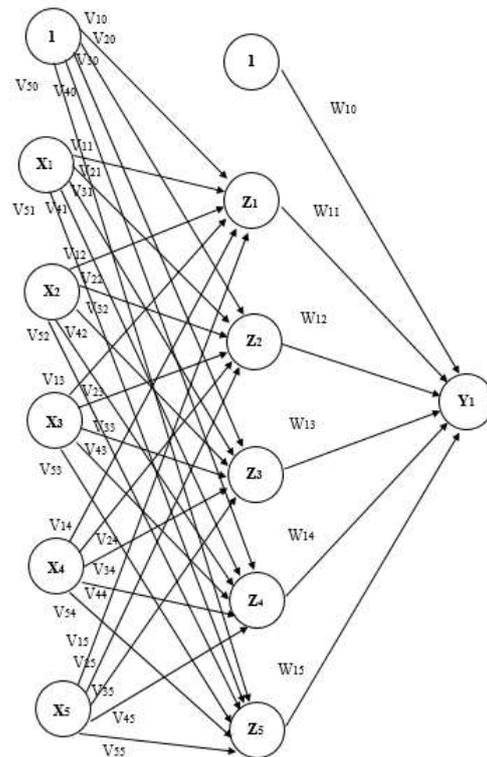
Arsitektur jaringan syaraf tiruan yang dikembangkan dalam penelitian ini terdiri dari tiga pola. Pola pertama terdiri dari lima lapisan masukan, satu lapisan tersembunyi yang terdiri dari dua *neuron* dengan fungsi aktivasi *sigmoid biner* dan satu lapisan keluaran yang terdiri dari satu *neuron* dengan fungsi aktivasi *sigmoid biner*. Pola kedua terdiri dari lima lapisan masukan, satu lapisan tersembunyi yang terdiri dari tiga *neuron* dengan fungsi aktivasi *sigmoid biner* dan satu lapisan keluaran yang terdiri dari satu *neuron* dengan fungsi aktivasi *sigmoid biner*. Pola ketiga terdiri dari lima lapisan masukan, satu lapisan tersembunyi yang terdiri dari lima *neuron* dengan fungsi aktivasi *sigmoid biner* dan satu lapisan keluaran yang terdiri dari satu *neuron* dengan fungsi aktivasi *sigmoid biner*. Gambar 1 menunjukkan artitektur jaringan dengan pola 5-2-1, Gambar 2 menunjukkan artitektur jaringan dengan pola 5-3-1 dan Gambar 3 menunjukkan artitektur jaringan dengan pola 5-5-1.



Gambar 1 Arsitektur Jaringan Pola 5-2-1



Gambar 2 Arsitektur Jaringan Pola 5-3-1



Gambar 3 Arsitektur Jaringan Pola 5-5-1

Arsitektur JST Pola 5-5-1

Proses pelatihan yang telah dilakukan dengan menerapkan pola arsitektur 5-5-1 telah menghasilkan nilai *output* 100% mendekati target dengan nilai *epoch* maksimum berhenti pada iterasi ke 86 dari 35 data latih. Selain itu,

proses pelatihan dengan menerapkan pola arsitektur 5-5-1 menghasilkan nilai *error* yang lebih kecil jika dibandingkan dengan pola arsitektur 5-2-1 dan 5-3-1. Nilai *mean error* (ME) yang dihasilkan pola arsitektur adalah 0.038, *mean squared error* (MSE) 0.019 dan *mean absolute percentage error* 24.619. Adapun rincian hasil pelatihan pada *epoch* ke 86 disajikan pada Tabel 6 dan nilai error disajikan pada Tabel 7.

Tabel 6. Hasil Pelatihan *Epoch* ke 86

X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	t	Output
0	0	0	0	1	1	0.911
0	0	0	0	1	1	0.912
0	0	0	0	1	1	0.913
0	1	0	0	1	1	0.894
0	0	0	0	1	1	0.914
0	0	0	0	1	1	0.915
0	0	0	0	1	1	0.915
0	0	0	0	1	1	0.916
0	0	0	0	1	1	0.916
0	0	0	0	1	1	0.917
0	0	0	0	1	1	0.917
0	0	0	0	1	1	0.918
0	1	0	0	1	1	0.9
0	0	1	0	1	0	0.241
0	0	0	0	1	1	0.916
0	0	0	0	1	1	0.917
0	0	1	0	1	0	0.235
0	0	0	0	1	1	0.914
0	1	0	0	1	1	0.896
0	0	0	0	1	1	0.916
0	1	0	0	1	1	0.898
1	0	1	1	0	0	0.026
0	0	0	1	1	0	0.498
1	0	0	0	1	0	0.245
0	0	0	0	1	1	0.903
0	0	0	0	1	1	0.904
0	0	0	0	1	1	0.905
0	0	0	0	1	1	0.906
0	0	0	0	1	1	0.906
0	0	0	0	1	1	0.907
0	0	0	0	1	1	0.908
0	0	0	0	1	1	0.909
1	0	1	0	1	0	0.046
0	0	0	0	1	1	0.909
0	0	0	0	1	1	0.91

Tabel 7. Nilai Error pada *Epoch* ke 86

Error & ME	Squared Error & MSE	APE & MAPE
0.089	0.008	8.853
0.088	0.008	8.793
0.087	0.008	8.733
0.106	0.011	10.614
0.086	0.007	8.59
0.085	0.007	8.534
0.085	0.007	8.48
0.084	0.007	8.426
0.084	0.007	8.373
0.083	0.007	8.321
0.083	0.007	8.27
0.082	0.007	8.22
0.1	0.01	9.974

-0.241	0.058	100
0.084	0.007	8.387
0.083	0.007	8.335
-0.235	0.055	100
0.086	0.007	8.564
0.104	0.011	10.367
0.084	0.007	8.429
0.102	0.01	10.18
-0.026	0.001	100
-0.498	0.248	100
-0.245	0.06	100
0.097	0.009	9.651
0.096	0.009	9.573
0.095	0.009	9.498
0.094	0.009	9.423
0.094	0.009	9.351
0.093	0.009	9.279
0.092	0.008	9.21
0.091	0.008	9.142
-0.046	0.002	100
0.091	0.008	9.084
0.09	0.008	9.019
0.038	0.019	24.619

Perubahan bobot dari *input* X terhadap nilai Z pada *hidden layer* menghasilkan nilai bobot rata-rata untuk X₁ = -2.266, X₂ = 0.32, X₃ = -2.443, X₄ = -1.358 dan X₅ = 0.837.

Arsitektur JST Pola 5-3-1

Setelah dilakukan proses pelatihan dengan menerapkan pola 5-3-1 sesuai dengan langkah sama yang dilakukan pada arsitektur 5-5-1 maka didapatkan hasil pelatihan dengan pola 5-3-1 untuk semua *output* 100% mendekati target dengan nilai *epoch* maksimum berhenti pada iterasi ke 91 dari 35 data latih. Pola arsitektur 5-3-1 berhenti lebih lama jika dibandingkan dengan pola arsitektur 5-5-1 yang berhenti pada *epoch* maksimum 86. Selain itu, pola arsitektur 5-3-1 telah menghasilkan nilai ME 0.037, MSE 0.02 dan *mean absolute percentage error* 24.873 pada *epoch* ke 91. Perubahan bobot yang terjadi pada pola arsitektur 5-3-1 dari *input* X terhadap nilai Z pada *hidden layer* menghasilkan nilai rata-rata untuk X₁ = -2.159, X₂ = 0.265, X₃ = -2.556, X₄ = -1.532 dan X₅ = 0.971.

Arsitektur JST Pola 5-2-1

Proses pelatihan dengan menerapkan pola 5-2-1 yang dilakukan sama seperti proses pelatihan pada pola 5-5-1 dan 5-3-1 telah menghasilkan semua *output* 100% mendekati target dengan nilai *epoch* maksimum berhenti pada iterasi ke 107 dari 35 data latih. Pola 5-2-1 berhenti lebih lama jika dibandingkan dengan pola arsitektur 5-5-1 dan 5-3-1. Pada pola arsitektur 5-2-1 nilai yang dihasilkan untuk ME 0.031, MSE 0.022 dan *mean absolute percentage error* 24.831 pada *epoch*

ke 107. Perubahan bobot yang terjadi pada pola arsitektur 5-2-1 dari *input* X terhadap nilai Z pada *hidden layer* menghasilkan nilai rata-rata untuk $X_1 = -4.103$, $X_2 = -0.029$, $X_3 = -4.291$, $X_4 = -3.051$ dan $X_5 = 1.14$.

Hasil Perbandingan Arsitektur Jaringan

Dari hasil perhitungan ketiga pola yang telah dilakukan proses pelatihan didapatkan hasil yang berbeda antara ketiganya. Pada Tabel 8 menjelaskan perbedaan *input* X terhadap nilai Z dan pada Tabel 9 menjelaskan perbandingan nilai *error* dari ketiga pola yang diterapkan.

Tabel 8. Hasil Perbandingan Arsitektur Jaringan

Pola	x1	x2	x3	x4	x5
5-5-1	-2.266	0.32	-2.443	-1.358	0.837
5-3-1	-2.159	0.265	-2.556	-1.532	0.971
5-2-1	-4.103	-0.029	-4.291	-3.051	1.14

Tabel 8 menjelaskan nilai X_5 memiliki nilai terbesar pada setiap pola. Kondisi ini menyatakan bahwa pernyataan kesehatan pada poin 5 (Tabel 3 Pernyataan Kesehatan) merupakan hal paling penting. Selain itu poin 5 kondisi pernyataan “Apakah Anda sekarang dalam keadaan sehat?” menegaskan bahwa setiap peserta asuransi harus dalam keadaan sehat jasmani, rohani serta tidak dalam perawatan atau pengobatan dokter atau rumah sakit (Asyki 2015). Nilai X_2 berpengaruh bila calon peserta mengalami kondisi *over weight*. Sementara itu nilai X_1 , X_3 dan X_4 berpengaruh besar terhadap penolakan calon peserta asuransi.

Tabel 9 Hasil Perbandingan Arsitektur Jaringan

Pola	ME	MSE	MAPE
5-5-1	0.038	0.019	24.619
5-3-1	0.037	0.02	24.873
5-2-1	0.031	0.022	24.831

Tabel 9 menjelaskan arsitektur jaringan syaraf tiruan pola 5-5-1 memiliki *MSE* dan *mean absolute percentage error (MAPE)* paling kecil jika dibandingkan dengan pola 5-3-1 dan 5-2-1 namun memiliki nilai *ME* lebih besar jika dibandingkan dengan pola 5-3-1 dan 5-2-1.

Arsitektur pola 5-5-1 berhenti pada *epoch* maksimum ke 86, pola 5-3-1 berhenti pada

epoch maksimum ke 91 sedangkan pola 5-2-1 berhenti pada *epoch* maksimum ke 107. Dapat disimpulkan bahwa arsitektur pola 5-5-1 memiliki nilai *epoch* lebih kecil jika dibandingkan dengan pola 5-3-1 dan pola 5-2-1.

IV. PENUTUP

ini telah menghasilkan nilai bobot dari pernyataan kesehatan yang telah dicocokkan tingkat akurasi dengan data yang ada. Hasil perbandingan pola arsitektur jaringan 5-5-1, 5-3-1, dan 5-2-1, diperoleh bahwa pola 5-5-1, dengan nilai *MSE* 0.019, *MAPE* 24.619 serta total *epoch* 86, adalah pola yang terbaik karena menghasilkan nilai *MSE* dan *MAPE* terkecil dengan total *epoch* paling sedikit. Berdasarkan hasil yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa pernyataan kesehatan pada poin 5 (Tabel 3) merupakan faktor yang paling penting.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Asyki, *Company Profile* PT Asyki Sarana Sejahtera. Bogor, Indonesia, 2014.
- [2] Asyki, *Company Profile* PT Asuransi Syariah Keluarga Indonesia. Bogor, Indonesia, 2015.
- [3] Handayani Novita, Analisis Metode Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* Untuk Pengenalan Sel Kanker Otak, 2011, [Internet]. Retrieved Oktober 05, 2015, from http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/649/jbp_tunikompp-gdl-novitahand-32403-11-unikom_n-a.pdf
- [4] Larose Daniel T, *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining*. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, US, 2005
- [5] Marleni Anike, Suyoto, Ernawati, Pengembangan Sistem Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Memprediksi Jumlah Dokter Keluarga Menggunakan *Backpropagation* (Studi Kasus : Regional X Cabang Palu), 2012, [Internet]. Retrieved December 15, 2015, from <http://fti.uajy.ac.id/sentika/publikasi/makalah/>