

# Uji Prediksi Waktu Kelulusan Mahasiswa berbasis *Simplified Fuzzy Artmap Neural Network (SFAM)*

Hugo Aprilianto<sup>1</sup>, Panca Anitasari W.H.<sup>2</sup>, Budi Rahmani<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Informatika, STMIK Banjarbaru

Jl. Jend. A. Yani Km 33,5 Loktabat Banjarbaru

e-mail: <sup>1</sup>hugo.aprilianto@gmail.com, <sup>2</sup>anitasari@gmail.com, <sup>3</sup>budirahmani@gmail.com

## Abstrak

Salah satu pengembangan dari jenis ART Neural Network adalah Simplified Fuzzy Artmap Neural Network (SFAM). Penelitian ini menggunakan SFAM sebagai pengklasifikasi waktu kelulusan mahasiswa berdasarkan IPK pada tiga semester. Klasifikasi akan dibagi menjadi 4 waktu kelulusan, yaitu: 3-4th, 4-5th, 5-6th, dan 6-7th. Pada akhirnya akan diketahui akurasi dari metode yang diusulkan untuk melakukan klasifikasi waktu kelulusan mahasiswa tersebut.

**Kata kunci :** SFARM, Prediksi, waktu kelulusan mahasiswa

## Abstract

One development of the type of ART Neural Network is Artmap Simplified Fuzzy Neural Network (SFAM). This study uses a classifier SFAM time graduation GPA based on three semesters. Classification will be divided into 4 time of graduation, namely: 3-4th, 4-5th, 5-6th and 6-7th. In the end it will be known accuracy of the proposed method to classify the student graduation time.

**Keywords:** SFARM, Prediction, Student graduation

## 1. Pendahuluan

Satu komponen penilaian dalam akreditasi program studi adalah mengenai perbandingan antara mahasiswa yang masuk dan yang lulus. Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Banjarbaru merupakan salah satu perguruan tinggi swasta yang saat ini berusaha menaikkan status akreditasinya, yang seperti disebutkan sebelumnya adalah lama masa studi mahasiswa [1][2]. Penelitian sebelumnya telah mencoba membuat model sekaligus tool yang mencoba memprediksi waktu kelulusan mahasiswa menggunakan metode *Backpropagation Neural Network* [2].

Tabel 1. Waktu rata-rata kelulusan mahasiswa pada wisuda IV STMIK Banjarbaru 2012 [2].

Period of Yudisium	Department of Informatics Techniques		Department of System Information	
	Graduation Time	Average of GPA	Graduation Time	Average of GPA
June 2011	5 years and 4 months	2.91	5 years and 3 months	2.74
October 2011	4 years and 9 months	3.02	4 years and 11 months	2.89
January 2013	5 years and 1 months	2.93	5 years and 2 months	2.79

Pada penelitian lain juga disebutkan bahwa IPK, Jumlah mata kuliah yang diambil, jumlah mata kuliah yang diulang dan jumlah pengambilan mata kuliah tertentu dapat mempengaruhi lamanya masa studi [3]. Hal senada juga disebutkan oleh penelitian lainnya bahwa dengan menggunakan pohon regresi, maka dapat diketahui bahwa variabel yang dapat digunakan untuk membedakan lama masa studi mahasiswa studi adalah IPK, lama Skripsi dan fakultas [4].

Berdasarkan fakta di atas bahwa untuk mengklasifikasi lama masa studi dari mahasiswa, khususnya di STMIK Banjarbaru salah satunya adalah dapat dilakukan dengan menggunakan data IPK yang diperoleh seseorang selama kurun waktu awal perkuliahan (semester 1-4). Hal *Uji akurasi Prediksi Waktu Kelulusan Mahasiswa berbasis SFAM NN .....Hugo Aprilianto*

ini tentu saja dengan harapan sejak dini pihak Akademik di STMIK Banjarbaru telah bisa melakukan langkah-langkah pencegahan, atas dilampauinya masa studi ideal 9 semester atau maksimal 3,5 tahun, agar status lulusan diharapkan menjadi lebih baik, disamping meningkatkan poin/nilai dari salah satu kriteria penilaian akreditasi [2]. Urgensi dari penelitian ini sebagai tolok ukur untuk lebih sebagai indikator pendeteksian lama masa studi yang ditempuh mahasiswa dalam proses studi yang digunakan sebagai bahan evaluasi proses pembelajaran yang sedang berjalan. Dari uraian tersebut dapat dirumuskan masalah yaitu bagaimana mengklasifikasi/memprediksi waktu kelulusan mahasiswa berdasarkan IPK yang diperoleh pada semester 1-4, sehingga dari awal tahun ke-3, pihak program studi sudah bisa memperkirakan langkah yang harus diambil dalam rangka pembinaan mahasiswa yang berpotensi untuk lulus diatas 9 semester. Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan klasifikasi sekaligus memprediksi waktu kelulusan mahasiswa berdasarkan data IPK pada tahun pertama dan kedua kuliah (semester 1-4) menggunakan metode Simplified Fuzzy Artmap Neural Network (SFAM). Luaran yang akan dicapai adalah menjadikan sebagai model yang digunakan untuk mengetahui lama waktu kelulusan mahasiswa supaya daya serap lulusan didunia kerja bisa terserap sesuai kompetensi yang dimilikinya dan publikasi pada jurnal nasional terakreditasi untuk hasil penelitian serta dijadikan bahan ajar dalam proses perkuliahan.

Jaringan Syaraf Tiruan berkembang secara pesat pada beberapa tahun terakhir [5][6]. Salah satu pengembangan dari jenis ART Neural Network adalah **Simplified Fuzzy Artmap Neural Network (SFAM)**.

Karakteristik dari jenis NN ini antara lain: [7] [8]

- a. Jenis NN ini dibangun berdasarkan pertimbangan *stability-plasticity* yang merupakan hal yang penting dalam *competitive learning*. Yaitu bagaimana kita mempelajari hal baru (plastisitas) namun tetap mempertahankan stabilitas, untuk memastikan bahwa pengetahuan yang ada tidak terhapus atau rusak
- b. Jaringan memiliki (suplai) jumlah output yang cukup, namun tidak digunakan hingga dianggap perlu.
- c. Sebuah neuron dikatakan *committed* jika sedang digunakan dan sebaliknya dikatakan *uncommitted* jika sedang tidak digunakan.
- d. Basis metode *learning* dari jenis NN ini adalah *unsupervised* namun dikembangkan juga dengan model *supervised* [9][10][11].
- e. Model NN ini biasanya terdiri atas bagian antara lain: sebuah *comparison field*, *recognition field*, *vigilance parameter (threshold of recognition)*, dan *reset module* [8].
- f. *Comparison field* akan mengambil input yang merupakan nilai array satu dimensi dan kemudian mentransfernya ke bagian terbaik yang cocok di *recognition field*. Cocok dalam artian neuron tunggal yang bobotnya paling mendekati cocok dengan vektor input.
- g. Masing-masing neuron pada *recognition field* menghasilkan sinyal negatif, dan proporsional terhadap kualitas kedekatan neuron dengan vektor input. Kemudian bagian ini memungkinkan pula masing-masing neuron merepresentasikan sebuah kategori dimana vektor input diklasifikasikan.

Kelebihan dari jenis NN ini adalah Untuk kategori supervised maka ART network ini dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan klasifikasi pola, dan juga *within-class categorization*). Untuk kategori *unsupervised* maka ART network ini dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan *categorization* [7].

Sedangkan kekurangan dari jenis NN ini adalah bahwa hasil akhir sangat tergantung pada fixed vigilance threshold parameter yang ditentukan sebelumnya, sehingga membuatnya tidak layak untuk diterapkan di berbagai aplikasi yang rumit. Selain itu kekurangan dari metode *traditional ART-2 model* adalah bahwa jumlah kategori dalam jaringan akan menambah waktu dengan input yang kontinyu [12].

## 2. Metode Penelitian

Berikut adalah langkah yang ditempuh untuk keperluan percobaan tersebut:

- a. Menentukan data yang akan diolah  
Data yang digunakan dalam ujicoba model adalah sebanyak 166 sampel data IPK mahasiswa selama 3 semester, yang akan dibagi menjadi Data Pelatihan dan data pengujian.

## b. Penentuan data pelatihan dan pengujian

Dari 166 data sampel, sebanyak kurang lebih 70% nya akan dijadikan sebagai data pelatihan (*training*) dan sisanya dijadikan sebagai data pengujian (*testing*) [13]. Tabel 1 Berikut adalah hasil pemilahan data pelatihan dan pengujian dari masing-masing kelompok.

Tabel 1. Data pelatihan

Data ke-	IPK-1	IPK-2	IPK-3	Kelompok
1	3.14	3.85	3.68	1
2	3.43	3.23	3.8	1
3	3.45	2.76	3.25	1
4	2.73	2.53	3	1
5	2.64	2.53	3.1	1
6	3.67	3.86	3.63	1
7	3.57	3.73	3.5	1
8	2.91	3.32	3.26	2
9	2.91	3.16	3.59	2
10	2.86	3.05	2.86	2
11	3.36	3.48	3.56	2
12	2.82	3	2.77	2
13	3.23	2.76	3.1	2
14	3.05	2.81	2.79	3
15	2.62	2.79	2.53	3
16	2.67	2.26	2.11	3
17	2.29	1.65	2.47	3
18	3.05	3.19	2.86	3
19	2.62	2.44	2.68	3
20	2.24	2.44	2.84	3
21	2.48	2.29	2.78	3
22	2.27	1.82	2	3
23	2.57	2.26	3	3
24	2.52	2.11	2.56	3
25	2.27	2.5	1.9	3
26	2.45	2.67	2.48	3
27	2.81	2.53	2.47	3
28	2.48	2.47	2.68	3
29	2.48	2.95	2.5	3
30	2.95	2.74	2.8	3
31	2.57	2.63	2.2	3
32	2.62	2.21	2.72	3
33	2.59	2	2.22	3
34	2.68	2.75	1.9	3
35	2.36	2.53	2.36	3
36	2.77	2.74	2	3
37	1.91	2.6	2.55	3
38	1.95	1.67	2.35	3

39	2.41	2.18	2.29	3
40	2.41	2.06	2.72	3
41	3.18	2.13	2.89	3
42	3.36	3.38	4	3
43	2.41	2.24	2.06	3
44	2.5	2.05	2.47	3
45	2.5	2.58	2.5	3
46	2.14	1.35	2.5	3
47	2.52	2.82	2.68	3
48	2.48	2.47	2.84	3
49	2.67	2.06	2.38	3
50	3.05	3	3.27	3
51	3.29	3.48	3.75	3
52	2.38	1.82	2.38	3
53	3.05	2.32	2.81	3
54	2	2.19	2.38	3
55	2.67	2.63	2.87	3
56	2.59	2.5	2	3
57	2.43	2.35	2.33	3
58	2.38	2.12	2.35	3
59	2.81	3.16	2.95	3
60	2.86	2.68	2.9	3
61	2.73	2.42	2.67	3
62	2.73	2.4	3	3
63	2.32	2	2.33	3
64	2.95	2.63	2.48	3
65	2.5	2.33	3.17	3
66	2.64	2.5	2.14	3
67	2.09	2.35	2.32	4
68	2.45	2.5	2.83	4
69	2.59	1.4	2.31	4
70	2.48	1.95	1.81	4
71	2.48	2.47	2.33	4
72	2.14	2.59	2.16	4
73	2.9	2.47	2.61	4
74	2.9	2.79	2.9	4
75	2.95	2.42	2	4
76	2.1	2.53	2.45	4
77	2.41	2.18	2.22	4
78	1.41	1.45	2.14	4
79	2.32	1.82	2.27	4
80	1.95	2.43	2.5	4
81	2.36	1.65	2.27	4
82	2.14	2.5	2.56	4

83	2.73	2.45	2.22	4
84	2.5	2.26	2.17	4
85	2.36	2	1.67	4
86	1.95	2.33	1.67	4
87	2.59	2.58	2.52	4
88	1.95	1.76	1.88	4
89	1.95	0.88	1.5	4
90	2.14	1.35	2	4
91	2.57	2.68	2.72	4
92	2.32	1.67	2.4	4
93	2.32	2.18	2	4
94	2.59	2.15	2.33	4
95	2.23	1.69	2	4
96	2.23	1.94	2.56	4
97	1.45	1.75	2	4
98	1.4	1	2.36	4
99	2.73	2.15	2.44	4
100	2.45	1.85	2.67	4
101	2.5	1.72	2.2	4
102	2.23	1.39	1.75	4
103	3	2.55	2.9	4
104	2.05	2.61	2.3	4
105	1.73	2.19	2.28	4
106	2.48	2.21	1.83	4
107	1.36	2.25	2.59	4
108	2.64	2.75	2.22	4
109	2.45	2.5	2.38	4
110	2.64	2.21	3.06	4
111	2.33	2.35	2.33	4
112	2.19	1.76	2.27	4
113	2.71	2.42	2.39	4
114	2.62	2.35	2.39	4
115	2.42	2.29	1.89	4
116	2.45	2	2.35	4
117	2.68	1.1	0.56	5
118	3.27	3.14	2.86	5
119	2.82	2.15	1.6	5
121	2	2	2.33	5
122	2.86	2.45	2.33	5
123	2.18	1.33	1.75	5
124	2.14	2.25	2.3	6
125	2.41	3	2.57	6
126	2.23	2.22	2.44	6
127	1.95	2	1.94	6
128	2.09	2	2	6

Sedangkan data ujinya diperlihatkan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Data pengujian

Data ke-	IPK-1	IPK-2	IPK-3	Kelompok
1	3.86	3.79	3.35	1
2	2.68	2.26	2.5	1
3	2.91	3.05	3.36	1
4	3.19	3.42	3.45	1
5	3.14	2.62	2.65	2
6	2.77	2.63	3.2	2
7	2.64	2.53	2.5	3
8	2.91	2.42	2.78	3
9	3.14	3.11	3.19	3
10	3.36	3	3.14	3
11	2.5	2.26	2.72	3
12	2.73	2.42	2.61	3
13	3.18	2.79	3.05	3
14	2.64	2.16	3.17	3
15	2.77	1.75	2.73	3
16	2.1	2.75	2.47	3
17	2.1	1.56	2.77	3
18	2.33	2.59	3.11	3
19	2.36	2.18	2.56	4
20	2.36	2.17	2.39	4
21	2.59	2.17	2.33	4
22	2.36	2.45	2.5	4
23	2.45	2.67	2.29	4
24	2.76	2.89	3.1	4
25	2.24	1.94	2	4
26	2.24	1.59	2	4
27	2.5	2.65	2.05	4
28	2.27	2.17	2.06	4
29	2.09	2	2.19	4
30	3.55	3.23	3.13	4
31	2	1.81	2.18	4
32	2.55	2.33	2.67	4
33	2.59	2.55	3.15	5
34	2.32	1.75	2.44	5
35	2.27	2.45	2.68	5
36	1.82	1.75	2.5	5
37	2.36	2	2.18	6
38	2.09	1.56	2	6

## c. Normalisasi data pelatihan dan pengujian

Sebelum dilatihkan pada JST yang akan dibuat, maka data perlu dinormalisasi dahulu, hal ini karena data yang diperoleh masih bernilai diatas satu. Untuk itu semua data pelatihan dan pengujian dikalikan dengan angka 0,1. Tabel 3 Berikut adalah data pelatihan dan pengujian yang sudah dinormalisasi:

Tabel 3. Data pelatihan yang dinormalisasi  
(dikalikan 0.1)

Data ke-	IPK-1	IPK-2	IPK-3	Kelompok
1	0.314	0.385	0.368	1
2	0.343	0.323	0.38	1
3	0.345	0.276	0.325	1
4	0.273	0.253	0.3	1
5	0.264	0.253	0.31	1
6	0.367	0.386	0.363	1
7	0.357	0.373	0.35	1
8	0.291	0.332	0.326	2
9	0.291	0.316	0.359	2
10	0.286	0.305	0.286	2
11	0.336	0.348	0.356	2
12	0.282	0.3	0.277	2
13	0.323	0.276	0.31	2
14	0.305	0.281	0.279	3
15	0.262	0.279	0.253	3
16	0.267	0.226	0.211	3
17	0.229	0.165	0.247	3
18	0.305	0.319	0.286	3
19	0.262	0.244	0.268	3
20	0.224	0.244	0.284	3
21	0.248	0.229	0.278	3
22	0.227	0.182	0.2	3
23	0.257	0.226	0.3	3
24	0.252	0.211	0.256	3
25	0.227	0.25	0.19	3
26	0.245	0.267	0.248	3
27	0.281	0.253	0.247	3
28	0.248	0.247	0.268	3
29	0.248	0.295	0.25	3
30	0.295	0.274	0.28	3
31	0.257	0.263	0.22	3
32	0.262	0.221	0.272	3
33	0.259	0.2	0.222	3
34	0.268	0.275	0.19	3
35	0.236	0.253	0.236	3
36	0.277	0.274	0.2	3
37	0.191	0.26	0.255	3
38	0.195	0.167	0.235	3

39	0.241	0.218	0.229	3
40	0.241	0.206	0.272	3
41	0.318	0.213	0.289	3
42	0.336	0.338	0.4	3
43	0.241	0.224	0.206	3
44	0.25	0.205	0.247	3
45	0.25	0.258	0.25	3
46	0.214	0.135	0.25	3
47	0.252	0.282	0.268	3
48	0.248	0.247	0.284	3
49	0.267	0.206	0.238	3
50	0.305	0.3	0.327	3
51	0.329	0.348	0.375	3
52	0.238	0.182	0.238	3
53	0.305	0.232	0.281	3
54	0.2	0.219	0.238	3
55	0.267	0.263	0.287	3
56	0.259	0.25	0.2	3
57	0.243	0.235	0.233	3
58	0.238	0.212	0.235	3
59	0.281	0.316	0.295	3
60	0.286	0.268	0.29	3
61	0.273	0.242	0.267	3
62	0.273	0.24	0.3	3
63	0.232	0.2	0.233	3
64	0.295	0.263	0.248	3
65	0.25	0.233	0.317	3
66	0.264	0.25	0.214	3
67	0.209	0.235	0.232	4
68	0.245	0.25	0.283	4
69	0.259	0.14	0.231	4
70	0.248	0.195	0.181	4
71	0.248	0.247	0.233	4
72	0.214	0.259	0.216	4
73	0.29	0.247	0.261	4
74	0.29	0.279	0.29	4
75	0.295	0.242	0.2	4
76	0.21	0.253	0.245	4
77	0.241	0.218	0.222	4
78	0.141	0.145	0.214	4
79	0.232	0.182	0.227	4
80	0.195	0.243	0.25	4
81	0.236	0.165	0.227	4
82	0.214	0.25	0.256	4

83	0.273	0.245	0.222	4
84	0.25	0.226	0.217	4
85	0.236	0.2	0.167	4
86	0.195	0.233	0.167	4
87	0.259	0.258	0.252	4
88	0.195	0.176	0.188	4
89	0.195	0.088	0.15	4
90	0.214	0.135	0.2	4
91	0.257	0.268	0.272	4
92	0.232	0.167	0.24	4
93	0.232	0.218	0.2	4
94	0.259	0.215	0.233	4
95	0.223	0.169	0.2	4
96	0.223	0.194	0.256	4
97	0.145	0.175	0.2	4
98	0.14	0.1	0.236	4
99	0.273	0.215	0.244	4
100	0.245	0.185	0.267	4
101	0.25	0.172	0.22	4
102	0.223	0.139	0.175	4
103	0.3	0.255	0.29	4
104	0.205	0.261	0.23	4
105	0.173	0.219	0.228	4
106	0.248	0.221	0.183	4
107	0.136	0.225	0.259	4
108	0.264	0.275	0.222	4
109	0.245	0.25	0.238	4
110	0.264	0.221	0.306	4
111	0.233	0.235	0.233	4
112	0.219	0.176	0.227	4
113	0.271	0.242	0.239	4
114	0.262	0.235	0.239	4
115	0.242	0.229	0.189	4
116	0.245	0.2	0.235	4
117	0.268	0.11	0.056	5
118	0.327	0.314	0.286	5
119	0.282	0.215	0.16	5
121	0.2	0.2	0.233	5
122	0.286	0.245	0.233	5
123	0.218	0.133	0.175	5
124	0.214	0.225	0.23	6
125	0.241	0.3	0.257	6
126	0.223	0.222	0.244	6
127	0.195	0.2	0.194	6
128	0.209	0.2	0.2	6

Tabel 4. Data pengujian yang dinormalisasi  
(dikalikan 0.1)

Data ke-	IPK-1	IPK-2	IPK-3	Kelompok
1	0.386	0.379	0.335	1
2	0.268	0.226	0.25	1
3	0.291	0.305	0.336	1
4	0.319	0.342	0.345	1
5	0.314	0.262	0.265	2
6	0.277	0.263	0.32	2
7	0.264	0.253	0.25	3
8	0.291	0.242	0.278	3
9	0.314	0.311	0.319	3
10	0.336	0.3	0.314	3
11	0.25	0.226	0.272	3
12	0.273	0.242	0.261	3
13	0.318	0.279	0.305	3
14	0.264	0.216	0.317	3
15	0.277	0.175	0.273	3
16	0.21	0.275	0.247	3
17	0.21	0.156	0.277	3
18	0.233	0.259	0.311	3
19	0.236	0.218	0.256	4
20	0.236	0.217	0.239	4
21	0.259	0.217	0.233	4
22	0.236	0.245	0.25	4
23	0.245	0.267	0.229	4
24	0.276	0.289	0.31	4
25	0.224	0.194	0.2	4
26	0.224	0.159	0.2	4
27	0.25	0.265	0.205	4
28	0.227	0.217	0.206	4
29	0.209	0.2	0.219	4
30	0.355	0.323	0.313	4
31	0.2	0.181	0.218	4
32	0.255	0.233	0.267	4
33	0.259	0.255	0.315	5
34	0.232	0.175	0.244	5
35	0.227	0.245	0.268	5
36	0.182	0.175	0.25	5
37	0.236	0.2	0.218	6
38	0.209	0.156	0.2	6

d. Pembentukan data pelatihan dan pengujian di Matlab

Data yang sudah dinormalisasi seperti langkah sebelumnya kemudian dibuat dalam bentuk data di Matlab untuk kemudian disimpan dalam *workspace* agar dapat digunakan dalam program nantinya. Gambar 1 Berikut adalah hasil *capture* dari pembentukan data di matlab.

Name ^	Value	Min	Max
data	<128x3 double>	0.0056	0.0400
labels	<128x1 double>	1	6
testdata	<38x3 double>	0.0156	0.0386
testlabels	<38x1 double>	1	6

Gambar 1. Pembentukan data pelatihan dan pengujian di Matlab

Jika dilihat pada gambar 1, maka 'data' merupakan data IPK pada tabel 3 (data pelatihan yang sudah dinormalisasi), dan 'labels' merupakan 'kelompok' dari masing-masing data. Kemudian 'testdata' merupakan data IPK untuk keperluan pengujian (sesuai tabel 4) dan untuk pengujian.

e. Penyimpanan *workspace*

Data pelatihan dan pengujian yang sudah dibentuk atau disusun kemudian disimpan dalam bentuk file \*.mat. Dalam hal ini workspace disimpan dengan nama 'hgDataIPK\_2.mat'.

f. Pembuatan kode program Matlab

Untuk membentuk JST **Simplified Fuzzy Artmap Neural Network (SFAM)** [1] [2] [3] maka diperlukan beberapa file fungsi dan data antara lain :

- create\_network.m
- train.m
- classify.m
- hgDataIPK\_2.mat

Kemudian kode program yang dibuat disimpan dengan nama file 'sfam\_hg\_24012015\_2.m'. Berikut adalah penjelasan singkat mengenai program yang dibuat. Tujuannya adalah untuk melihat seberapa persen kedekatan nilai hasil pengelompokan yang dilakukan oleh SFAM ini. Berikut langkah pada program yang dibuat yaitu:

1) Pertama pada program data pelatihan dan data pengujian dimuat dengan memberikan perintah :

```
load hgDataIPK_2
```

2) Kedua adalah pembentukan *network* dengan memberikan perintah :

```
net = create_network(size(data,2))
```

3) Ketiga adalah menentukan nilai *epoch* untuk pelatihan

```
net.epochs = 1;
```

4) Keempat adalah melakukan pelatihan terhadap *network* yang dibuat dengan perintah:

```
tnet = train(data, labels, net,10)
```

5) Kelima adalah melakukan pengujian (tes) terhadap *network* yang dibuat dengan perintah:

```
r = classify(testdata, tnet, testlabels,1);
```

- 6) Keenam atau terakhir adalah menghitung performa dari *network* yang dibangun dengan perintah berikut ini:

```
fprintf(1,'Hit rate: %f\n', sum(r' ==
testlabels)*100/size(testdata,1));
```

Kode program lengkapnya adalah sebagai berikut:

```
% Kode program untuk membuat
% JST Simplified Fuzzy Artmap Neural Network (SFAM)
% Copyright (c) 2006, Emre Akbas

function sfam_hg_24012015_2
clc;
load hgDataIPK_2

% create network
net = create_network(size(data,2))

% change some parameters as you wish
net.epochs = 1;

% train the network
tnet = train(data, labels, net,10)

% test the network on the testdata
r = classify(testdata, tnet, testlabels,1);

% compute classification performance
fprintf(1,'Hit rate: %f\n', sum(r' ==
testlabels)*100/size(testdata,1));
```

### 3. Hasil dan analisis

Berdasarkan program yang sudah dibuat dan diujikan pada data yang dimiliki maka didapati hasil sebagaimana berikut ini.

Jika dijalankan (*running*) maka hasil program tersebut adalah sebagai berikut:

```
net =
      D: 3
max_categories: 100
  vigilance: 0.7500
      alpha: 1.0000e-003
      epochs: 10
      beta: 1
      weights: []
      labels: []
      epsilon: 1.0000e-003
singlePrecision: 0

Training on 10th sample, in 1th epoch.# of prototypes= 2 Elapsed seconds:
0.001659
Training on 20th sample, in 1th epoch.# of prototypes= 4 Elapsed seconds:
0.002266
Training on 30th sample, in 1th epoch.# of prototypes= 4 Elapsed seconds:
0.002007
Training on 40th sample, in 1th epoch.# of prototypes= 4 Elapsed seconds:
0.001665
Training on 50th sample, in 1th epoch.# of prototypes= 4 Elapsed seconds:
0.002205
```

```

Training on 60th sample, in 1th epoch.# of prototypes= 5 Elapsed seconds:
0.003162
Training on 70th sample, in 1th epoch.# of prototypes= 6 Elapsed seconds:
0.002954
Training on 80th sample, in 1th epoch.# of prototypes= 7 Elapsed seconds:
0.002445
Training on 90th sample, in 1th epoch.# of prototypes= 7 Elapsed seconds:
0.003141
Training on 100th sample, in 1th epoch.# of prototypes= 7 Elapsed seconds:
0.002176
Training on 110th sample, in 1th epoch.# of prototypes= 7 Elapsed seconds:
0.002062
Training on 120th sample, in 1th epoch.# of prototypes= 9 Elapsed seconds:
0.003019

```

```
tnet =
```

```

          D: 3
max_categories: 100
  vigilance: 0.7500
    alpha: 1.0000e-003
    epochs: 1
    beta: 1
  weights: {1x12 cell}
  labels: [1 2 3 3 3 4 4 5 5 5 6 6]
  epsilon: 1.0000e-003
singlePrecision: 0

```

```

Tested 1th sample. Hits so far: 1 which is 100.000%. Elapsed 0.00
seconds.
Tested 2th sample. Hits so far: 1 which is 50.000%. Elapsed 0.00
seconds.
Tested 3th sample. Hits so far: 1 which is 33.333%. Elapsed 0.00
seconds.
Dst .....
Tested 37th sample. Hits so far: 14 which is 37.838%. Elapsed 0.00
seconds.
Tested 38th sample. Hits so far: 14 which is 36.842%. Elapsed 0.00
seconds.
Hit rate: 36.842105
%=====

```

Jika dilihat pada tampilan terakhir maka ditunjukkan nilai hit ratenya dalam hal ini adalah akurasi network dalam mengelompokkan data pengujian adalah sebesar 36,842%. Jika diperhatikan maka nilai tersebut masih jauh di bawah yang seharusnya seperti halnya dilakukan pada penelitian sebelumnya dengan menggunakan JST jenis Backpropagation yang mencapai akurasi pengelompokkan sebesar 99% [5]. Artinya dari JST yang dibangun (*SFAM network*) ini hanya menghasilkan nilai akurasi dalam mengelompokkan data uji sebesar 36,842%.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan percobaan yang dilakukan bahwa akurasi dari JST yang dibangun (*SFAM network*) adalah 36,842% dalam mengklasifikasi atau mengelompokkan data IPK mahasiswa. Implikasinya adalah bahwa: perlu kiranya dicari atau diteliti kembali parameter yang bisa meningkatkan akurasi, atau memang jenis JST ini tidak cocok untuk kasus dan atau data yang diujikan kepadanya.

**Daftar Pustaka**

- [1] Azi, M., *Prediksi Lama Masa Studi Mahasiswa Dengan Metode Fuzzy Sugeno*, Skripsi Jurusan Teknik Informatika, STMIK Banjarbaru: Banjarmasin, 2012.
- [2] Rahmani, B., Aprilianto, H., *Early Model of Student's Graduation Prediction Based on Neural Network*, *Telkomnika*, Vol.12, No.2, Hal.: 465-474, 2014.
- [3] Meinanda, Annisa, Muhandri, Suryadi, *Prediksi Masa Studi Sarjana dengan Artificial Neural Network*, Laporan Penelitian, ITB: Bandung, 2009.
- [4] Dewi, Y. S.. *Penerapan Metode Regresi Berstruktur Pohon pada Pendugaan Lama Masa Studi Mahasiswa Menggunakan Paket Program R*, *Jurnal Ilmu Dasar*, Hal.:75-82, 2007.
- [5] Wahyudi, A., *Prediksi Hasil Ujian Nasional Berbasis Jaringan Syaraf Tiruan*. Skripsi Jurusan Teknik Informatika, STMIK Banjarbaru: Banjarmasin, 2012.
- [6] Hermawan, A., *Jaringan Syaraf Tiruan Teori dan Aplikasi*, Yogyakarta: Penerbit Andi, 2006.
- [7] Jain, A. K., Mao, J., & Mohiudin, K. *Artificial Neural Network: A Tutorial*, *IEEE*, 31-44. 1996
- [8] Anonim, *Adaptive resonance theory*. Retrieved January 15, 2015, from Wikipedia: [http://en.wikipedia.org/wiki/Adaptive\\_resonance\\_theory](http://en.wikipedia.org/wiki/Adaptive_resonance_theory), 2014.
- [9] Kusumadewi, S., *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003.
- [10] Kusumadewi, S., *Membangun Jaringan Syaraf Tiruan*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2004.
- [11] Purnomo, Mauriadhi, H. dan Kurniawan, A., *Supervised Neural Network dan Aplikasinya*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2009.
- [12] Yin, J.B., & Shen, H.B., *Robust ART-2 neural network learning framework: Modelling, Identification and Control (ICMIC)* (pp. 267-272). Shanghai: IEEE, 2011.
- [13] Rahmani, B., Supriyadi, *Early Model of Traffic Sign Reminder Based on Neural Network*, *Telkomnika*, Vol.10, No.4, Hal.:749-758, 2012.