

# Klasifikasi Retardasi Mental Anak Menggunakan *Backpropagation Momentum*

Novi Yanti<sup>1</sup>, Yeni Fariati<sup>2</sup>, Elvia Buadianita<sup>3</sup>, Suwanto Sanjaya<sup>4</sup>, Megawati<sup>5</sup>

<sup>1234</sup>Teknik Informatika, <sup>5</sup>Sistem Informasi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas KM. 18 No. 155 Kel. Tuahmadani Kec. Tampan, Pekanbaru, Riau, Indonesia  
Po. Box. 1004 Telp (0761) 589026-589027 Fax. (0761) 589 025  
e-mail: <sup>1</sup>novi\_yanti@uin-suska.ac.id, <sup>2</sup>yeni.fariati@students.uin-suska.ac.id, <sup>3</sup>elvia.buadianita@uin-suska.ac.id, <sup>4</sup>suwantosanjaya@uin-suska.ac.id, <sup>5</sup>megawati@uin-suska.ac.id

## Abstrak

Terjadinya kendala keterampilan selama masa perkembangan anak, ditandai dengan adanya gangguan perkembangan jiwa yang tidak lengkap atau yang terhenti, hal ini dapat mempengaruhi tingkat emosional dan kecerdasan anak baik sebagian atau keseluruhan yang meliputi kemampuan kognitif, bahasa, motorik, dan sosial. Ciri ini merupakan gangguan retardasi mental pada anak sebelum berusia 18 tahun. Klasifikasi retardasi mental terdiri atas ringan, sedang, berat, dan sangat berat. Klasifikasi menggunakan 17 variabel masukan menerapkan metode *backpropagation momentum* dengan jumlah data yang digunakan 127 data. Parameter target error 0.001, maksimum epoch 1000, learning rate 0.01, 0.03, 0.05, 0.07, 0.4, jumlah neuron hidden layer 17, momentum 0.1, 0.3, 0.6, 0.8, 0.9 dengan perbandingan data 70:30, 80:20, 90:10. Hasil pengujian data 90:10 dengan parameter learning rate 0.07 dan momentum 0.8 memperoleh nilai akurasi 100%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *backpropagation momentum* dapat melakukan klasifikasi gangguan retardasi mental dengan sangat baik.

**Kata kunci:** *Backpropagation, Klasifikasi, Momentum, Retardasi Mental.*

## Abstract

The occurrence of skill constraints during the child's development, marked by an incomplete or stopped mental developmental disorder, this can affect the emotional level and intelligence of the child either partially or completely which includes cognitive, language, motor and social abilities. This characteristic is a mental retardation disorder in children before 18 years of age. The classification of mental retardation consists of mild, moderate, severe, and very severe. Classification using 17 input variables applies the momentum backpropagation method with the amount of data used is 127 data. Parameter target error 0.001, maximum epoch 1000, learning rate 0.01, 0.03, 0.05, 0.07, 0.4, the number of hidden layer neurons 17, momentum 0.1, 0.3, 0.6, 0.8, 0.9 with a data comparison of 70:30, 80:20, 90: 10. The results of testing data 90:10 with a learning rate parameter of 0.07 and momentum 0.8 obtained an accuracy value of 100%. So it can be concluded that *backpropagation momentum* can classify mental retardation disorders very well.

**Keywords:** *Backpropagation, Classification, Momentum, Mental Retardation*

## 1. Pendahuluan

Sumber data WHO menunjukkan bahwa jumlah anak yang mempunyai keterbatasan fisik atau mental (disabilitas) sekitar 7-10% dari total populasi anak. Pada tahun 2007 Badan Pusat Statistik Nasional menunjukkan jumlah populasi anak di Indonesia adalah 82.840.600 jiwa (10% anak) terdapat 8.3 juta jiwa anak dengan keterbatasan fisik atau mental. Tahun 2011 Pendataan Program Perlindungan Sosial terdapat 130.572 anak penyandang disabilitas dari keluarga miskin, data tersebut terdiri dari 19.438 anak cacat fisik dan mental; 32.990 anak tunadaksa; 5.921 anak tunanetra; 3.861 anak tunarungu; 16.335 anak tunawicara; 7.632 anak tunarungu dan tunawicara; 1.207 anak tunanetra, tunarungu, dan tunawicara; 4.242 anak tunarungu, tunawicara, dan tunadaksa; 2.991 anak tunarungu, tunawicara, tunanetra, dan tunadaksa; 30.460 anak retardasi mental; dan 2.257 anak mantan penderita gangguan jiwa [10].

Penyebab Gangguan Retardasi Mental (RM) dikarenakan banyak faktor. Diantaranya adalah faktor keturunan, kelainan kromosom, faktor ibu selama hamil dengan gangguan penyakit seperti rubella, atau virus lain. Selain itu, dapat disebabkan oleh kerusakan pada otak yang terjadi pasca kelahiran seperti meningitis, ensefalitis, dan lainnya [5].

RM ini merupakan kondisi perkembangan jiwa anak yang terhenti atau tidak lengkap sebelum anak berumur 18 tahun. Salah satu tandanya adalah terkendalanya anak dalam

keterampilan dimasa perkembangannya yang dapat mempengaruhi tingkat kecerdasan meliputi fungsi kognitif, motorik, bahasa, dan sosial secara menyeluruh [15].

Ketidaktahuan orang tua akan kondisi anak RM dapat memicu kesalahpahaman. Timbulnya kemarahan dan emosi terhadap anak karena berperilaku beda dari anak normal lainnya. Orang tua mengetahui hal ini ketika anak mulai sekolah. Orang tua menjadi khawatir akan masa depan anak.

Untuk membantu orang tua mengetahui lebih dini gangguan anak RM, yang diklasifikasi menjadi ringan, sedang, berat, dan sangat berat dapat diterapkan dengan metode *Backpropagation Momentum (BPM)*. *BPM* memiliki jaringan latih yang dapat melakukan penyesuaian bobot akhir dengan penambahan parameter baru *momentum* ( $\mu$ ). Bertujuan untuk mempercepat proses pembelajaran menuju konvergen sehingga dapat memberikan keputusan dan pada nilai minimum lokal jaringan yang terbentuk dapat terhindar dari keadaan *stuck* (Rehman dan Nawi, 2011) dalam (Avianto, 2016). Sehingga waktu yang digunakan jaringan untuk memberikan hasil klasifikasi dengan menggunakan data latih akan lebih cepat [6].

Penelitian terkait *BPM* dilakukan oleh (Andrian dan Putra, 2014) tentang analisis penambahan *momentum* pada proses Prediksi Curah Hujan Kota Medan Menggunakan Metode *Backpropagation Neural Network*. Hasil penelitian menggunakan iterasi pada proses pelatihan menggunakan *momentum* dengan nilai yang kecil, dibandingkan dengan iterasi tanpa *momentum*. Nilai target *error* yang digunakan berbeda sehingga menghasilkan jumlah iterasi yang berbeda pula. Jika nilai target *error* yang digunakan kecil, maka semakin besar jumlah iterasi yang dihasilkan. Menggunakan nilai target *error* yang kecil, menghasilkan nilai akurasi yang cenderung semakin besar atau semakin baik. Sehingga, dengan menggunakan target *error* 0.0073 yaitu 43.65% dapat mencapai tingkat akurasi tertinggi.

Dengan menerapkan *BPM* dapat membantu dalam mengklasifikasikan gangguan RM pada anak. Jaringan *BPM* dapat bekerja dengan mengenali aktivitas berdasarkan data yang telah lalu (masa lampau), sehingga memiliki kemampuan memberikan hasil (keputusan) terhadap data yang belum pernah dipelajari sebelumnya.

## 2. Metode Penelitian

Tahapan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

Pengamatan pendahuluan dilakukan di RSJ XYZ melalui wawancara dengan Psikologi untuk menggali informasi mengenai gangguan RM. Melakukan identifikasi permasalahan, gejala-gejala dan tingkat keparahan RM. Mengumpulkan referensi tambahan melalui buku, internet dan jurnal-jurnal terkait. Menentukan rumusan masalah dengan menggunakan metode yang dapat membantu untuk mengklasifikasi tingkat RM dengan menerapkan *BPM*. Kemudian pengumpulan data untuk proses pelatihan dan pengujian.

Tahapan selanjutnya adalah melaksanakan analisa kebutuhan data dengan melakukan proses *Data Selection* yang digunakan sebagai variabel. Variabel masukan berjumlah 17 variabel, meliputi umur, jenis kelamin, dan gejala gangguan RM. Kemudian dilanjutkan dengan *Data Cleaning* untuk menghindari adanya *missing value*, dan *Data Transformation* kedalam bentuk angka melalui proses normalisasi data. Tahapan berikutnya penentuan jumlah data latih dan data uji untuk klasifikasi RM ringan, sedang, berat dan sangat berat yang di proses menggunakan algoritma *BPM*. Pada tahapan akhir, dilakukan implementasi dan pengujian terhadap algoritma *BPM*, parameter yang digunakan dan nilai akurasi. Sehingga dapat ditarik kesimpulan dan saran dari analisis yang dilakukan.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Analisis Kebutuhan Data

Berikut analisis kebutuhan data yang dilakukan:

- Data Seleksi (Selection)*

Tahap awal melakukan pengolahan 17 data masukan yang digunakan sebagai variabel. Tujuannya adalah sebagai informasi data yang akan diolah dengan algoritma BPM. Data masukan yang digunakan terdiri atas 200 data primer yang merupakan data hasil penyebaran kuesioner di Poli Tumbuh Kembang Anak di RSJ XYZ. Tabel 1 berikut merupakan data variabel masukan.

Tabel 1. 17 Variabel Masukan

Variabel	Nama Gejala	Keterangan	Variabel	Nama Gejala	Keterangan
X <sub>1</sub>	Umur	Nilai umur	X <sub>10</sub>	Dapat dilatih berpergian sendiri ketempat yang sudah dikenal	(1) Tidak (2) Kadang-kadang (3) Ya
X <sub>2</sub>	Jenis Kelamin	(1) Laki laki (0) Perempuan	X <sub>11</sub>	Dapat mengenal bahaya dan dapat menyelamatkan diri sendiri	(1) Tidak (2) Kadang-kadang (3) Ya
X <sub>3</sub>	Dapat dilatih membaca dan menulis	(1) Tidak (2) Kadang-kadang (3) Ya	X <sub>12</sub>	Dapat dilatih merawat dirinya sendiri	(1) Tidak (2) Kadang-kadang (3) Ya
X <sub>4</sub>	Dapat merawat dirinya sendiri	(1) Tidak (2) Kadang-kadang (3) Ya	X <sub>13</sub>	Perkembangan motorik (gerakan) mengalami gangguan	(1) Tidak (2) Kadang-kadang (3) Ya
X <sub>5</sub>	Perkembangan motorik (gerakan) anak tidak mengalami gangguan	(1) Tidak (2) Kadang-kadang (3) Ya	X <sub>14</sub>	Tingkat pemahaman anak sangat rendah	(1) Tidak (2) Kadang-kadang (3) Ya
X <sub>6</sub>	Pemahaman anak dan penggunaan bahasa cenderung lambat	(1) Tidak (2) Kadang-kadang (3) Ya	X <sub>15</sub>	Kemampuan berkomunikasi/bicara anak minim atau sedikit	(1) Tidak (2) Kadang-kadang (3) Ya
X <sub>7</sub>	Dapat dilatih berbicara atau komunikasi	(1) Tidak (2) Kadang-kadang (3) Ya	X <sub>16</sub>	Perkembangan sensori motorik anak membutuhkan bantuan perawat/orang tua	(1) Tidak (2) Kadang-kadang (3) Ya
X <sub>8</sub>	Mengalami kesulitan dalam pekerjaan sekolah yang bersifat akademik	(1) Tidak (2) Kadang-kadang (3) Ya	X <sub>17</sub>	Mengalami keterlambatan pada semua area perkembangan	(1) Tidak (2) Kadang-kadang (3) Ya
X <sub>9</sub>	Mengalami kesulitan dalam mempelajari pengetahuan abstrak	(1) Tidak (2) Kadang-kadang (3) Ya			

Pada Tabel 2 berikut merupakan data target (kelas) yang digunakan dalam BPM.

Tabel 2. Target (Kelas) pada RM

Target Kelas	Satuan Nilai / Kelas
Retardasi Mental Ringan	1
Retardasi Mental Sedang	2
Retardasi Mental Berat	3
Retardasi Mental Sangat Berat	4

b. *Data Cleaning*

Proses *cleaning* data ini untuk menghilangkan *missing value* dari penyebaran kuisisioner yang dilakukan. Sehingga dari 200 data awal didapatkan data bersih 127 data.

c. *Data Transformation*

Melalui proses normalisasi, *transformation* data dilakukan untuk merubah 17 variabel (X<sub>1</sub>-X<sub>17</sub>) ke dalam bentuk angka agar mudah dianalisa yang dengan hasil data dalam rentang 0-1. Proses normalisasi ini menggunakan Rumus 1.

$$x' = \frac{0.8(x-a)}{b-a} + 0.1 \quad (1)$$

Tabel 3 menjelaskan transformasi nilai variabel gejala dan Tabel 4 menjelaskan transformasi nilai jenis kelamin.

Tabel 3. Transformasi Nilai Variabel Gejala

Gejala	Variabel	Skala Nilai
Retardasi Mental	Tidak	1
	Kadang-Kadang	2
	Ya	3

Tabel 4. Transformasi Nilai Jenis Kelamin

Jeis Kelamin	Skala Nilai
Laki-laki	1
Perempuan	0

Tabel 5. Hasil Transformasi Nilai Variabel Gejala dan Variabel Jenis Kelamin

No	Daa Anak Ke-	Variabel										Kelas
		X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>8</sub>	.....	X <sub>17</sub>	
1	Anak 1	8	1	3	3	2	2	3	3	.....	1	1
2	Anak 2	7	1	3	3	3	2	3	3	.....	1	1
3	Anak 3	9	1	3	3	2	3	3	2	.....	1	1
4	Anak 4	10	0	3	3	3	3	3	2	.....	1	1
5	Anak 5	1	0	3	3	3	3	3	2	.....	1	1
6	Anak 6	11	0	3	3	3	3	3	3	.....	1	1
7	Anak 7	8	1	3	3	3	2	3	3	.....	1	1
8	Anak 8	6	1	3	3	3	3	3	3	.....	1	1
9	Anak 9	47	0	3	3	2	3	3	3	.....	1	1
10	Anak 10	9	0	3	3	2	2	3	3	.....	1	1
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
127	Anak 127	4	0	1	1	3	3	2	1	.....	3	4

Hasil normalisasi data Tabel 5 dapat dilihat pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6. Normalisasi Data Gejala RM

Skala Nilai (x)	Keterangan	Nilai x dan b	Hasil Normalisasi
1	Tidak	x = 1 a = 1 b = 3	$= \frac{0.8(1-1)}{2-1} + 0.1 = 0.1$
2	Kadang-kadang	x = 2 a = 1 b = 3	$= \frac{0.8(2-1)}{3-1} + 0.1 = 0.5$
3	Ya	x = 3 a = 1 b = 3	$= \frac{0.8(3-1)}{3-1} + 0.1 = 0.9$

Tabel 7. Normalisasi Data Jenis kelamin

Keterangan Jenis Kelamin	Normalisasi
Laki-laki	0.9
Perempuan	0.1

Ket: x = Data asli ke...  
 a = Data dengan nilai minimum  
 b = Data dengan nilai maksimum

Tabel 8. Variabel Kelas Sebagai Keluaran

No	Kelas	Y <sub>0</sub>	Y <sub>1</sub>	Keterangan
1	Kelas 1	0	0	Retardasi Mental Ringan
2	Kelas 2	0	1	Retardasi Mental Sedang
3	Kelas 3	1	0	Retardasi Mental Berat
4	Kelas 4	1	1	Retardasi Mental Sangat Berat

### 3.2. Analisa Backpropagation Momentum (BPM)

#### 3.2.1. Pembagian Data Training (Data Latih) dan Data Testing (Data Uji)

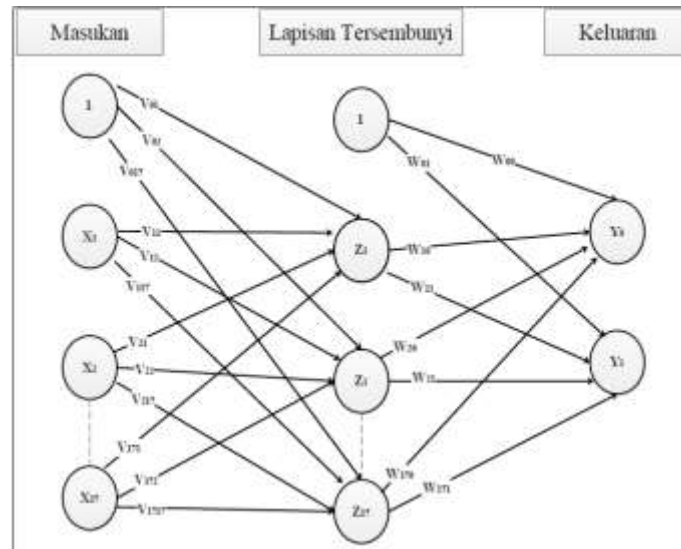
Data masukan dan data target (kelas) terdiri dari 65 data RM Ringan, 40 data RM Sedang, 16 data RM Berat, dan 6 data RM Sangat Berat. Pada Tabel 9 menjelaskan perbandingan data *training* (pelatihan) dan data *testing* (pengujian). Tiga perbandingan pelatihan dan pengujian data hasilnya dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Pembagian Data Training dan Data Testing

Perbandingan Data	70:30	80:20	90:10
Data Latih	89	102	114
Data Uji	38	25	13

### 3.2.2. Backpropagation Momentum (BPM)

Gambar 2 di bawah ini adalah arsitektur jaringan klasifikasi RM yang terbentuk dengan menggunakan BPM.



Gambar 2. Arsitektur Jaringan BPM pada RM

Langkah I: Pelatihan (*training*).

- a. Fase *feedforward* atau propagasi maju; nilai masukan maju dihitung mulai dari layar masukan hingga layar keluaran dengan *sigmoid biner*.

Tabel 10. Hasil Hidden Layer

$Z_{in3}$	$Z_{in4}$	$Z_{in5}$	$Z_{in6}$	$Z_{in7}$	$Z_{in8}$	$Z_{in9}$	.....	$Z_{in17}$
0.9289	0.6844	0.4333	0.5944	0.7189	0.9189	1.1144	.....	0.5789

Tabel 11. Hasil Fungsi Aktivasi Hidden Layer

$Z_3$	$Z_4$	$Z_5$	$Z_6$	$Z_7$	$Z_8$	$Z_9$	.....	$Z_{17}$
0.769	0.6647	0.6067	0.6444	0.6724	0.7386	0.7529	.....	0.6408

- b. Fase propagasi mundur (*backpropagation*); dilakukan pengecekan nilai *error* dari keluaran sesuai target yang diinginkan, nilai *error* tersebut akan di propagasi mundur hingga ke *unit* masukan.

Tabel 12. Hasil Korelasi Nilai Bobot

$\Delta W_0_3$	$\Delta W_0_4$	$\Delta W_0_5$	$\Delta W_0_6$	$\Delta W_0_7$	$\Delta W_0_8$	.....	$\Delta W_0_7$
-0.0024	-0.0022	-0.0020	-0.021	-0.0022	-0.0024	.....	-0.0021

Tabel 13. Nilai  $\delta$  Hidden Layer  $T_0$

$\delta_{in_3}$	$\delta_{in_4}$	$\delta_{in_5}$	$\delta_{in_6}$	$\delta_{in_7}$	.....	$\delta_{in_7}$
-0.0047	-0.0095	-0.0142	-0.0047	-0.0142	.....	-0.0047

Tabel 14. Nilai *Error* Unit  $j$  untuk  $T_0$

$\delta_{in_3}$	$\delta_{in_4}$	$\delta_{in_5}$	$\delta_{in_6}$	$\delta_{in_7}$	.....	$\delta_{in_7}$
-0.0010	-0.0021	-0.0034	-0.0011	-0.0031	.....	-0.0011

Tabel 15. Korelasi Nilai Bobot Masukan pada  $T_0$

No	1	2	3	4	.....	17
$\Delta V_1$	-0.0001	-0.0001	-0.0001	-0.0001	.....	0.0000
$\Delta V_2$	-0.0001	-0.0002	-0.0002	-0.0002	.....	0.0000
$\Delta V_3$	-0.0000	-0.0001	-0.0001	-0.0001	.....	0.0000
$\Delta V_4$	-0.0001	-0.0001	-0.0001	-0.0001	.....	0.0000
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
$\Delta V_{17}$	-0.0000	-0.0001	-0.0001	-0.0001	.....	0.0000

- c. Fase perubahan bobot dan bias; pada arsitektur jaringan yang dibentuk. Nilai akhir bobot baru bias pada lapisan tersembunyi (*hidden layer*)  $V_{01}$  sampai dengan  $V_{017}$  terdapat pada Tabel 16.

Tabel 16. Korelasi Bobot Baru Bias Pada Lapisan Tersembunyi (*Hidden Layer*)

$V_{02}(\text{baru})$	$V_{03}(\text{baru})$	$V_{04}(\text{baru})$	$V_{05}(\text{baru})$	$V_{06}(\text{baru})$	.....	$V_{17}(\text{baru})$
0.0997	0.1998	0.2997	0.1997	-0.2002	.....	0.1997

Tabel 17. Bobot Baru pada *Output Layer*

	$W_0(\text{baru})$	$W_1(\text{baru})$	$W_2(\text{baru})$	$W_3(\text{baru})$	.....	$W_{17}(\text{baru})$
$Y_0$	0.4974	0.1982	0.2983	0.0981	.....	0.0983
$Y_1$	0.4970	0.0979	0.1981	0.2978	.....	0.2981

Langkah II: Pengujian (*testing*)

Melakukan normalisasi dengandata baru sebagai data uji dan target kelas. Nilai bobot akhir hasil pelatihan (*training*) digunakan sebagai inialisasi bobot awal pada tahap pengujian dengan proses *feedforward*. Sehingga didapatkan nilai  $Y_0$  dan  $Y_1$  berdasarkan hasil penilaian aktivasi pada layer keluaran.

$$Y_0 = \frac{1}{1+e^{-Y_{in0}}} = \frac{1}{1+e^{-3.0314}} = \frac{1}{1.0483} = 0.9540$$

$$Y_1 = \frac{1}{1+e^{-Y_{in1}}} = \frac{1}{1+e^{-3.0256}} = \frac{1}{1.0485} = 0.9537$$

Fungsi aktivasi didapatkan:

Kelas 1  $\rightarrow Y_0 = 0; Y_1 = 0$

Kelas 2  $\rightarrow Y_0 = 0; Y_1 = 1$

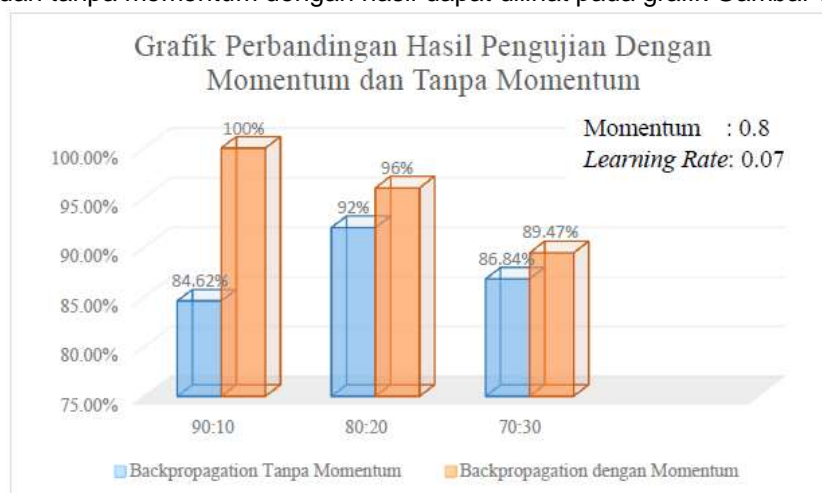
Kelas 3  $\rightarrow Y_0 = 1; Y_1 = 0$

Kelas 4  $\rightarrow Y_0 = 1; Y_1 = 1$

Keterangan:            jika  $Y_k < 0.5$ , maka nilai  $Y_k = 0$   
                               jika  $Y_k \geq 0.5$ , maka nilai  $Y_k = 1$

Sehingga didapatkan hasil pengujian dengan nilai  $Y_0=1$  dan  $Y_1=1$ , maka data uji dari data baru tersebut termasuk kedalam kelas 4 yaitu **Retardasi Mental Sangat Berat**.

Kemudian dilakukan pengujian nilai akurasi data terhadap metode BP dengan menggunakan momentum dan tanpa momentum dengan hasil dapat dilihat pada grafik Gambar 3.



Gambar 3. Perbandingan Hasil Pengujian Menggunakan Momentum dan Tanpa Momentum

Berdasarkan grafik Gambar 3, analisa data dengan metode BP menggunakan parameter momentum mempengaruhi nilai akurasi. Pada pembagian data 90:10 nilai akurasi dengan momentum 0.8 dan learning rate 0.07 yaitu 100% sedangkan tanpa parameter momentum akurasi yang didapatkan dengan menggunakan learning rate 0.07 yaitu 84.62%, dan begitu juga pada pembagian data 80:20 menggunakan momentum 0.8 dan learning rate 0.07 yaitu 96%

sedangkan tanpa momentum didapatkan 92%, kemudian pada data pembagian data 70:30 akurasi menggunakan momentum didapatkan 89.47% sedangkan tanpa momentum didapatkan 86.84%.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian dapat ditarik kesimpulan:

- a. Metode BPM berhasil diterapkan untuk mengklasifikasi gangguan RM pada anak
- b. Dengan mengenali pola, metode BPM mampu mengklasifikasi gangguan RM pada anak berdasarkan dari hasil pembelajaran yang dilakukan.
- c. Tingkat akurasi tertinggi hasil pengujian mencapai 100% pada learning rate ( $\alpha$ ) 0.07 dan momentum ( $\mu$ ) 0.8 dengan pembagian 90% data latih dan 10% data uji. %. Sedangkan pengujian data tanpa parameter momentum memberikan hasil akurasi 86.62%. dengan demikian, parameter momentum mempengaruhi hasil akurasi data.
- d. Nilai parameter momentum ( $\mu$ ) dapat mempengaruhi hasil akurasi.

#### Daftar Pustaka

- [1] Aji, Deddy Kusbianto Purwoko, dan Nurul Khotimah. 2014. "Prediksi Diskalkulia Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation", *Jurnal SPIRIT* 6 (1): 1-10.
- [2] Amaliah, Nur, Asahar Johar, dan Wayan Dharmayan. 2017. "Implementasi Metode Case Based Resoning (CBR) dalam Menentukan Klasifikasi Anak Yang Mengalami Retardasi Mental." *Jurnal Rekursif* 5 (1): 33-42.
- [3] Andrian, Yudhi, dan Purwa Hasan Putra. 2014. "Analisis Penambahan Momentum Pada Proses Prediksi Curah Hujan Kota Medan Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network." *Seminar Nasional Informatika*, 165-72.
- [4] Avianto, Donny. 2016. "Pengenalan pola karakter plat nomor kendaraan menggunakan algoritma momentum backpropagation neural network." *Jurnal Informatika* 10(1): 1199-1209.
- [5] A. Yusuf, R. F. PK, dan H. E. Nihayati, *Buku Ajar Keperawatan Kesehatan Jiwa*. Jakarta: Salemba Medika, 2015.
- [6] D. Avianto, "Pengenalan pola karakter plat nomor kendaraan menggunakan algoritma momentum backpropagation neural network," *J. Inform.*, vol. 10, no. 1, hal. 1199–1209, 2016.
- [7] Desiani, Anita, dan Muhammad Arhami. 2006. *Konsep Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi.
- [8] Hermawan, Arif. 2006. *Jaringan Syaraf Tiruan dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Andi.
- [9] Indriani, Aida. 2014. "Klasifikasi Data Forum dengan menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier." *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*, 5-10
- [10] Kementerian Kesehatan RI, *Buletin Jendela Data dan Informasi Kesehatan: Situasi Penyandang Disabilitas*, Semester 2. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI, 2014.
- [11] Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasi)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [12] Laudon, Kenneth C, dan Jane P Laudon. 2008. *Sistem Informasi Manajemen*. Dedit oleh Nina Setyaningsih. Ke-10. Jakarta: Salemba Empat.
- [13] Maharani, Warih. 2009. "Klasifikasi Data Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Momentum Dengan Adaptive Learning Rate." *Seminar Nasional informatika 2009 (semnasIF 2009)* (semnasIF): 25-31.
- [14] Prasetyo, Eko. 2012. *Data Mining Konsep dan Aplikasi menggunakan Matlab*. Yogyakarta: Andi.
- [15] R. Maslim, *Buku Saku Diagnosis Gangguan Jiwa (PPDGJ III)*. Jakarta: FK Unika Atmajaya, 2001.
- [16] Siang, Jong Jek. 2005. *Jaringan Syaraf Tiruan Dan Pemrogramannya Menggunakan Matlab*. Yogyakarta: Andi.
- [17] Siswanto. 2010. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [18] Yanti, Novi. 2014. *Prediksi Stok Obat di Apotik Menggunakan Metode Neural Network Dengan struktur Backpropagation (Studi kasus: Apotek ABC)*. Edisi 1. Pekanbaru: Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat.