

Sistem Pengenalan Pola Angka Menggunakan Metode Delta Rule

Ari Kusuma Wardana

Jurusan Teknik Informatika, Universitas PGRI Yogyakarta

e-mail: a.k.wardana13@gmail.com

Intisari

Delta rule merupakan salah satu metode yang ada dalam kajian jaringan syaraf tiruan (JST). Delta rule memiliki kelebihan di mana ada pengecekan *error* atau disebut delta saat proses pembelajaran dilakukan. Penelitian ini bertujuan memberikan gambaran sederhana kepada peneliti-peneliti muda tentang bagaimana membangun sistem cerdas melalui salah satu cabang ilmunya yaitu JST dengan metode delta rule.

Dalam penelitian ini, delta rule digunakan sebagai metode yang membantu komputer dalam proses pembelajaran untuk mengenali setiap target keluaran (*output target*) dari beberapa neuron yang membawa informasi tertentu. Target keluaran yang diharapkan adalah pola angka 1 dan 0 dengan menggunakan tiga buah neuron, dimana masing-masing neuron memiliki nilai bobot. Pada JST nilai bobot digunakan untuk menyimpan informasi tertentu .

Nilai bobot akhir yang diperoleh pada penelitian ini w_1 adalah -6,7, w_2 adalah 1,4, dan w_3 adalah 4,1. Dengan bobot akhir tersebut sistem sudah dapat mengenali pola angka 1 dan 0 dengan ciri-ciri yang dibuat beragam seperti dalam tabel kebenaran yang sudah dibuat pada penelitian ini.

Kata kunci—Jaringan Syaraf Tiruan, Pengenalan Pola, Delta Rule

Abstract

Delta rule is one of the methods in the study of artificial neural networks (ANN). Delta rule has advantages where there is error checking or delta when the learning process is done. This research aims to provide a simple description to young researchers about how to build intelligent systems through one branch of knowledge, namely ANN with the delta rule method.

In this research, delta rule is used as a method that helps computers in the learning process to recognize each target output (target output) of several neurons that carry certain information. The expected output target is a pattern of numbers

Sistem Pengenalan Pola Angka Menggunakan Metode Delta rule

(Ari Kusuma Wardana)

1 and 0 using three neurons, where each neuron has a weight value. The ANN weight value is used to store certain information.

The final weight value obtained in this research w_1 is -6.7, w_2 is 1.4, and w_3 is 4.1. With the final weight the system can recognize patterns of numbers 1 and 0 with characteristics that are made diverse as in the truth table that was made in this research.

Keywords—Artificial Neural Networks, Pattern Recognition, Delta Rule

PENDAHULUAN

Salah satu tanda evolusi komputer yang sudah mencapai generasi kelima adalah komputer tidak lagi hanya menjadi alat hitung, penyimpanan data, olah data, dan hiburan semata. Sejarah komputer saat ini sudah sampai pada zaman di mana komputer digunakan dan dikembangkan agar komputer dapat berperilaku layaknya manusia. Banyak sekali cabang ilmu beserta metodenya yang mencoba membuat sebuah komputer berperilaku layaknya manusia, salah satunya yaitu jaringan syaraf tiruan (JST).

Ada beberapa penelitian terdahulu yang mencoba menyelesaikan permasalahan yang sedang dihadapi dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan. Ada penelitian yang meneliti tentang penerapan jaringan syaraf tiruan pada prediksi pemakaian listrik [1], pengenalan spesies gulma berdasarkan bentuk dan tekstur daun [2], untuk mendeteksi stadium penderita kanker paru-paru jenis karsinoma bukan sel kecil [3], dan peramalan penjualan mobil [4]. Penelitian-penelitian tersebut membuat komputer dapat berperilaku layaknya manusia dengan memanfaatkan jaringan syaraf tiruan di dalam sistem yang mereka buat.

Jaringan syaraf tiruan merupakan sistem pemrosesan informasi yang memiliki karakteristik kinerja tertentu yang sama dengan jaringan syaraf biologis [5]. Cara kerja jaringan syaraf tiruan meniru kerja dari jaringan syaraf yang ada pada otak manusia. Banyak sekali sel syaraf (neuron) yang bertugas melakukan pemroses informasi di dalam otak manusia. Proses pengolahan informasi yang dilakukan oleh sel syaraf dinamakan proses pembelajaran. Sedangkan informasi yang dihasilkan oleh sel syaraf bisa disebut sebagai pengetahuan.

Seperti halnya otak manusia, jaringan syaraf tiruan juga terdiri dari beberapa neuron di dalamnya. Neuron-neuron tersebut berisi informasi-informasi tertentu terkait proses pembelajaran. Informasi terkait proses pembelajaran di dalam JST disimpan pada suatu nilai tertentu atau biasa disebut dengan bobot tertentu.

Dalam penelitian ini delta rule digunakan sebagai metode yang membantu komputer dalam proses pembelajaran untuk mengenali setiap target keluaran (*output target*) dari beberapa neuron yang membawa informasi tertentu. Delta rule

akan memperbaiki informasi atau bobot (w) dari neuron-neuron yang belum bisa mengenali target keluaran yang diinginkan (t), delta rule meminimalkan selisih antara *output* (y_{in}) hasil dari pembelajaran neuron dengan nilai target keluaran yang diinginkan (t) [6].

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan memberikan gambaran sederhana kepada peneliti-peneliti muda tentang bagaimana membangun sistem cerdas melalui salah satu cabang ilmunya yaitu JST dengan metode delta rule. Contoh kasus yang diambil juga sangat sederhana, ini tidak lain bertujuan agar para peneliti-peneliti muda lebih mudah mempelajari dan memahami seperti apa implementasi dari JST dengan metode delta rule.

METODE PENELITIAN

1. Pengambilan Data

Langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah mengambil data untuk digunakan sebagai acuan menentukan pola angka 1 atau 0. Data diambil dari operasi logika informatika yang menggunakan operasi OR dan AND. Operasi tersebut melibatkan tiga buah variable, yaitu x_1, x_2, x_3 . Jadi pola angka 1 atau 0 tergantung dari nilai variable (x_1 OR x_2) AND x_3 . Data yang diambil untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel 1. Nilai variable y di tabel 1 diperoleh dari nilai variable (x_1 OR x_2) AND x_3 .

2. Analisis Jaringan Syarat Tiruan dengan Delta Rule

Langkah yang dilakukan pada tahap ini dimulai dari :

1. Menentukan Pola Angka

Langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah membuat sebuah tabel kebenaran atau tabel pengetahuan yang akan dijadikan acuan untuk proses pembelajaran di dalam sistem. Ada lima data yang digunakan pada penelitian ini, dimana data satu sampai lima memiliki ciri-ciri tersendiri. Ciri-ciri dari data tersebut diwakili oleh variable x_1, x_2, x_3 . Variable y adalah target keluaran yang diharapkan dari tiap-tiap data. Jadi pola angka untuk

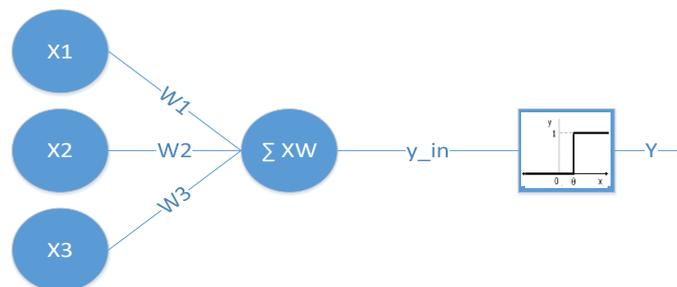
menghasilkan angka 1 atau 0 berbeda-beda, tergantung dari ciri-ciri yang dimiliki dari masing-masing data.

Tabel 1. Tabel Kebenaran

Data	$(x_1$	\vee	$x_2)$	\wedge	x_3	y
1	1		1		1	1
2	1		1		0	0
3	1		0		0	0
4	0		1		1	1
5	0		0		1	0

2. Arsitektur Jaringan

Langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah merancang arsitektur jaringan syaraf tiruan dengan menggunakan metode delta rule. Berdasarkan tabel kebenaran, Ciri-ciri dari masing-masing data yang digunakan (x) ada tiga buah dan satu buah target keluaran (y) dengan bobot (w) disetiap ciri-ciri tersebut. Arsitektur yang dibangun menggunakan lapisan tunggal (*single layer net*). Jaringan dengan lapisan tunggal hanya memiliki satu lapisan dengan bobot-bobot yang terhubung. Jaringan ini hanya menerima *input* kemudian secara langsung akan mengolahnya menjadi *output* tanpa harus melalui lapisan tersembunyi (*hidden layer*)[6]. Fungsi aktivasi yang digunakan adalah fungsi nilai ambang (*threshold*). Sehingga arsitekturnya adalah seperti yang tertera pada gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur Jaringan

3. Memodelkan Algoritma Delta Rule

Tahap ini merupakan tahap mengimplementasikan delta rule untuk menyelesaikan masalah pengenalan pola angka. Ada beberapa langkah yang harus dilakukan, yaitu :

- a. Set atau inisialisasi nilai dari alpha, *threshold*, w_1 , w_2 , w_3 .

Nilai alpha merupakan nilai cepatnya proses pembelajaran di dalam jaringan syarat tiruan. Nilai alpha yang digunakan pada penelitian ini 0,2. *Threshold* yang digunakan adalah 0,5. Bobot untuk x_1 adalah 0,4, bobot untuk x_2 adalah 0,3, dan bobot untuk x_3 adalah 0,1.

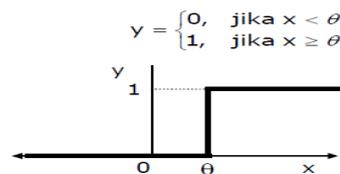
- b. Melakukan Training

- Mencari nilai y_{in} untuk fungsi aktivasi.

$$y_{in} = \sum_{i=1}^n x_i * w_i$$

Ciri-ciri yang digunakan untuk menentukan seperti apa pola angka 1 atau 0 pada penelitian ini ada 3 buah, sehingga nilai y_{in} untuk data pertama didapatkan dari rumus perhitungan $y_{in} = (x_1 * w_1) + (x_2 * w_2) + (x_3 * w_3)$.

- Menggunakan fungsi aktivasi setelah di dapatkan nilai y_{in} .



Nilai dari variable y akan bernilai 0, jika $y_{in} < threshold$, dan bernilai 1 jika $y_{in} \geq threshold$.

- Jika variable y tidak sama dengan target, maka nilai delta akan dicari.

$$Delta(i) = target(i) - y(i)$$

Delta data ke- i di dapatkan dari nilai target data ke- i yang sudah ditetapkan, dikurangi nilai y data ke- i .

- Merubah nilai dari bobot, jika y_{in} yang dihasilkan tidak sesuai dengan *output* yang ditetapkan atau di targetkan.

$$\Delta w_i = \alpha(t - y_{in}) * x_i;$$

$$w_i = w_i + \Delta w_i$$

Misal terjadi perubahan bobot di data pertama untuk x_1 , maka bobot terbaru untuk x_1 diperoleh dengan cara : $w_1 \text{ baru} = w_1 \text{ lama} + \alpha * (\text{target keluaran} - y_{in}) * x_1$

- Jika nilai variable y sesuai dengan target yang sudah ditetapkan maka perubahan bobot akan berhenti.

3. Implementasi

Pada tahap ini dilakukan implementasi perangkat lunak sesuai dengan proses perancangan yang telah dilakukan sebelumnya. Implementasi perangkat lunak dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman C#.

4. Pengujian

Pada tahap ini sistem yang telah dibuat kemudian diuji dengan menggunakan data-data yang berasal dari tabel kebenaran yang sudah dibuat sebelumnya. Apabila keluaran yang dihasilkan sesuai dengan target yang ditetapkan dalam tabel kebenaran, maka sistem sudah bisa mengenali pola angka. Sebaliknya, apabila keluaran yang dihasilkan tidak sesuai dengan target yang ditetapkan dalam tabel kebenaran, maka sistem belum bisa mengenali pola angka. Hasil keluaran dari sistem dijadikan dasar apakah perlu membuat perbaikan-perbaikan atau tidak.

5. Evaluasi dan Perbaikan Kesalahan

Tahap ini merupakan tahap untuk mengevaluasi dan memperbaiki kesalahan-kesalahan yang terjadi dalam perangkat lunak yang telah dibuat.

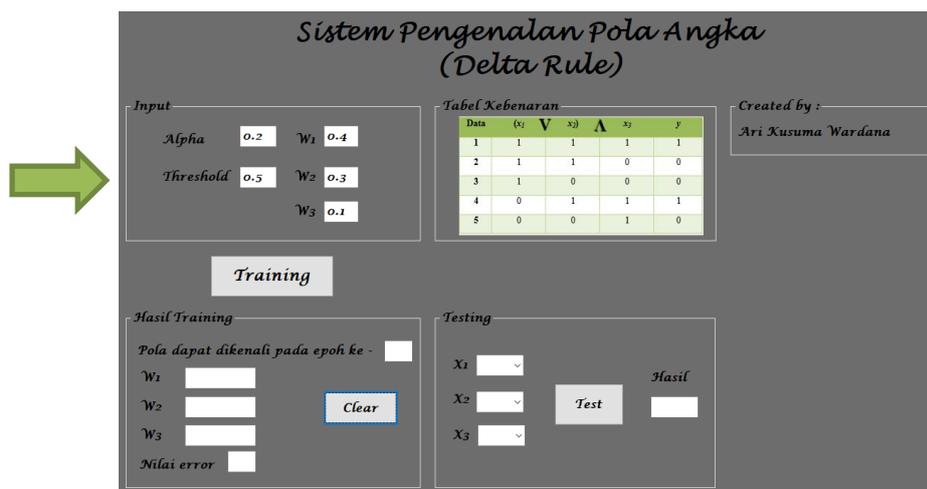
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem pengenalan pola angka menggunakan metode delta rule. Sistem tersebut sudah bisa mengenali pola angka 1 atau 0. Sistem yang telah dibuat menjadi bukti bahwa komputer dapat berperilaku layaknya manusia yang dapat mengenali sesuatu dengan terlebih dahulu melakukan proses pembelajaran.

Pembahasan pada penelitian tentang sistem pengenalan pola angka menggunakan metode delta rule meliputi beberapa hal. Diantaranya adalah pembahasan tentang pengaruh parameter delta rule terhadap bobot akhir untuk setiap data dan sudahkah sistem berjalan seperti yang direncanakan atau tidak.

1. Pengaruh Parameter

Parameter yang ditetapkan sebelum melakukan pelatihan terhadap sistem sangat mempengaruhi bobot akhir untuk setiap data. Nilai alpha yang digunakan pada penelitian ini 0,2, *threshold* yang digunakan adalah 0,5. Bobot x_1 adalah 0,4, x_2 adalah 0,3, dan bobot x_3 adalah 0,1. Gambar 2, merupakan gambar antarmuka *input* parameter.



Gambar 2. Antarmuka *Input* Parameter

Setelah parameter-parameter dimasukkan, langkah selanjutnya adalah melakukan pelatihan atau *training*. *Training* ini dimaksudkan agar sistem mampu mengenali pola angka yang telah ditentukan sebelumnya. Nilai bobot akhir adalah sebuah nilai yang didapatkan setelah melakukan proses *training*. Gambar 3, merupakan gambar hasil *training* dari sistem.



Gambar 3. Antarmuka Hasil *Training*

Bobot akhir yang didapatkan untuk semua data yaitu : w_1 bobot akhirnya 0, w_2 bobot akhirnya 0,3, dan w_3 bobot akhirnya 0,3. Bobot akhir ini adalah bobot ideal yang digunakan di dalam jaringan syarat tiruan. Melalui bobot akhir tersebut, sistem sudah bisa mengenali pola angka 1 atau 0 berdasarkan ciri-ciri dari variable x_1, x_2 dan x_3 .

2. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan setelah proses training diselesaikan oleh sistem. Pada gambar 4 dapat dilihat bahwa data yang diujikan memiliki ciri-ciri pada variable x_1 adalah 0, x_2 adalah 1 dan x_3 adalah 1.



Gambar 4. Antarmuka Hasil *Testing*

Keluaran yang dihasilkan oleh sistem dengan ciri-ciri variable tersebut adalah

1. Hasil keluaran sistem sama dengan hasil keluaran yang ditargetkan pada tabel kebenaran. Hasil tersebut menjadi bukti bahwa sistem sudah dapat berjalan dengan baik. Nilai error bernilai 0, artinya proses traning berjalan dengan lancar dan tidak ada kendala.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Jaringan syarat tiruan dengan menggunakan metode delta rule dapat digunakan untuk membuat sebuah sistem cerdas. Sistem cerdas yang paling sederhana adalah pengenalan pola angka 1 atau 0 seperti pada penelitian ini.
2. Sistem yang dibuat pada penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk membuat sistem cerdas bagi peneliti-peneliti muda yang memiliki ketertarikan dengan sistem cerdas menggunakan cabang ilmunya yaitu jaringan syarat tiruan.

3. Sistem yang dibuat sudah berjalan dengan baik. Hal tersebut bisa dilihat dengan nilai *error* yang bernilai 0
4. Nilai bobot akhir yang diperoleh pada penelitian ini w_1 adalah 0, w_2 adalah 0.3, dan w_3 adalah 0.3. Dengan bobot akhir tersebut sistem sudah dapat mengenali pola yang ditentukan.

SARAN

Berdasarkan pengujian yang sudah dilakukan, sistem pada penelitian ini masih banyak kekurangan dan sangat sederhana sehingga perlu dikembangkan agar penerapan jaringan syarat tiruan dengan menggunakan metode delta rule lebih luas lagi, tidak terbatas pada pengenalan pola angka. Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah diharapkan metode delta rule dapat menyelesaikan studi kasus yang lain selain pengenalan pola angka.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas PGRI Yogyakarta yang telah memberi dukungan **financial** terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rumagit, S., E., dan SN, A., “Prediksi Pemakaian Listrik Kelompok Tarif Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dan ARIMA,” vol. 7, no. 2, 2013.
- [2] Herman, dan Harjoko, A., “Pengenalan Spesies Gulma Berdasarkan Bentuk dan Tekstur Daun Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan,” vol. 9, no. 2, pp. 207–218, 2015.
- [3] R. Kurniawan, R., dan Hartati, S., “Sistem Pendukung Keputusan Klinis dengan Memanfaatkan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Mendeteksi Stadium Penderita Kanker Paru-Paru Jenis Karsinoma Bukan Sel Kecil,” pp. 35–45.
- [4] Pakaja F., dan Naba, A., Purwanto , “Peramalan Penjualan Mobil Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dan Certainty Factor," vol. 6, no. 1, pp. 23–28, 2015.
- [5] Fausett , L., “Fundamentals of Neural Networks”,1994
- [6] share.its.ac.id/mod/resource/view.php?id=6577
(Diakses tanggal 28 Desember 2018).