

Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Algoritma Hebb Pada Penyakit Gigi dan Mulut

¹⁾ William Pasaribu, ²⁾ Sardo Pardingotan Sipayung, ³⁾ Doni El Rezen Purba

¹⁾ Universitas Katolik Santo Thomas Medan, Fakultas Ilmu Komputer, Jalan Setia Budi No.479F, Tanjung Sari, Kec. Medan Selayang, Kota Medan, Sumatera Utara, Indonesia

E-Mail: williampasaribu0506@gmail.com¹⁾,
pinsarsiphom@gmail.com²⁾

Abstrak

Pada era sekarang ini perkembangan teknologi komputer sangat berkembang pesat terkhusus pada bida kesehatan. Sistem yang sudah terkomputerisasi sangat diperlukan saat ini terutama dalam menangani suatu penyakit. Salah satu penyakit tersebut penyakit gigi dan mulut yang sangat sering di temui pada kalangan masyarakat karena kurangnya menjaga kesehatan gigi dan mulut. Penyakit ini memiliki beberapa jenis dan juga gejala yang berbeda sehingga memiliki penanganan yang berbeda pula. Penyakit yang sering terjadi seperti penyakit radang gusi, gigi berlubang dan gigi sensitif. Dimana gejalanya seperti bau mulut, nyeri gusi, demam dan rasa pahit pada bagian mulut. Oleh sebab itu penulis membuat implementasi tentang algoritma hebb rule pada diagnosa penyakit mulut dan gigi dengan tujuan meminimalkan resiko masalah penyakit yang terjadi pada pasien.

Kata Kunci: Jaringan Syaraf Tiruan; Gigi dan mulut; Hebb Rule.

Abstract

In the current era, the development of computer technology is growing rapidly, especially in the health sector. Computerized systems are very necessary nowadays, especially in treating disease. One of these diseases is dental and oral disease which is very common in society due to a lack of maintaining healthy teeth and mouth. This disease has several types and also different symptoms so it has different treatments. Diseases that often occur include gingivitis, cavities and sensitive teeth. Where the symptoms include bad breath, gum pain, fever and a bitter taste in the mouth. Therefore, the author implemented the Hebb rule algorithm in the diagnosis of oral and dental diseases with the aim of minimizing the risk of disease problems occurring in patients.

Keywords: Artificial Neural Network; Teeth and mouth; Hebb Rule.

PENDAHULUAN

Didalam dunia kesehatan penyakit merupakan salah satu permasalahan yang dapat di alami oleh siapa saja, termasuk pada manusia. Pada umumnya penyakit dapat berasal dari beberapa faktor seperti lingkungan, kurangnya dalam menjaga kebersihan diri sendiri baik makanan ataupun tempat yang di tinggali. Ketika seseorang mengalami sebuah penyakit maka akan pergi ke dokter untuk melakukan pemeriksaan diri. Setelah itu dokter akan memeriksa pasien dan segera memberi resep obatnya.

Salah satu penyakit yang umum terjadi adalah penyakit gigi dan mulut. Gigi dan mulut merupakan peran yang sangat penting bagi kesehatan tubuh secara menyeluruh yang harus selalu dijaga karena sering mengalami gangguan penyakit yang selalu disebabkan karena kurangnya perhatian dalam merawat dan menjaga kesehatan gigi dan mulut. Hal ini sering terjadi karena kurangnya pengetahuan umum dalam merawat gigi dan mulut pada kalangan masyarakat. Adapun penyakit yang sering dialami adalah seperti penyakit radang gusi, gigi berlubang, karang gigi, gigi sensitif dan masih banyak lagi yang dimana setiap penyakit memiliki gejala yang berbeda-beda pula. Terkadang dokter kesulitan dalam menentukan penyakit apa yang diderita oleh pasien, karena setiap penyakit juga memiliki beberapa gejala yang sama pula. Sehingga untuk menangani masalah yang terjadi diperlukan sebuah solusi bagaimana mengetahui dan menangani secara cepat dan akurat terhadap pasien.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dapat melakukan pengambilan keputusan dalam mendiagnosa penyakit yang dialami oleh manusia. Dengan ilmu pengetahuan yang kurang dapat menyebabkan penanganan yang salah terhadap suatu penyakit. Oleh sebab itu dibutuhkan suatu aplikasi untuk mendiagnosa gejala-gejala dan penyakit gigi dan mulut.

Hebb rule adalah metode pembelajaran yang paling sederhana pada jaringan syaraf tiruan. Pada metode ini pembelajaran dilakukan dengan cara memperbaiki nilai bobot sedemikian rupa sehingga jika ada 2 neuron yang terhubung dan keduanya pada kondisi hidup (on) pada saat yang sama, maka nilai bobotnya akan dinaikkan. Oleh sebab itu metode tersebut sangat berguna dalam memecahkan suatu masalah yang terjadi.

BAHAN DAN METODE

2.1 Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan syaraf tiruan adalah sistem pemrosesan informasi yang memiliki karakteristik menyerupai jaringan syaraf biologi. JST adalah sebuah mesin yang dirancang untuk memodelkan cara otak manusia mengerjakan fungsi atau tugas-tugas tertentu dan dapat melakukan komputasi terhadap semua fungsi yang dapat dihitung.

2.2 Algoritma Hebb Rule

Algoritma hebb rule adalah metode pembelajaran yang paling sederhana. Adapun menjadi dasar algoritma hebb rule adalah bahwa apabila dua neuron yang dihubungkan dengan sinapsis secara serentak menjadi aktif (sama-sama bernilai positif atau negatif), maka kekuatan sinapsisnya meningkat. Sebaliknya, apabila kedua neuron aktif secara tidak sinkron (salah satu bernilai positif dan yang lainnya bernilai negatif), maka kekuatan sinapsisnya akan melemah, Adapun rumus perbaikan bobotnya adalah:

$$\begin{aligned}w_i(\text{baru}) &= w_i(\text{lama}) + x_i * y \\ b &= b(\text{lama}) + y\end{aligned}$$

dengan:

wi: bobot data ke-i;
xi: input data ke-i;
y: output data
b: nilai bias

Algoritma pelatihan Hebb dengan vector input s dan target t:

- Inisialisasi semua bobot = 0 dan b = 0
- Set masukan $P_i = S_i (i=1,2,...,j ; j = \text{jumlah input})$
- Set keluaran $a = t$
- Untuk semua P_i :
 - Perbaiki bobot: $w_i(\text{baru}) = w_i(\text{lama}) + \Delta w = P_i t$
 - Perbaiki bias: $b(\text{baru}) = b(\text{lama}) + \Delta b$ dengan $\Delta b = t$
- Hitung:

$$net(n) = \sum_{i=1}^j x_i w_i + b ; j = \text{jumlah input}$$

- Lalu tentukan nilai $f(n)$:

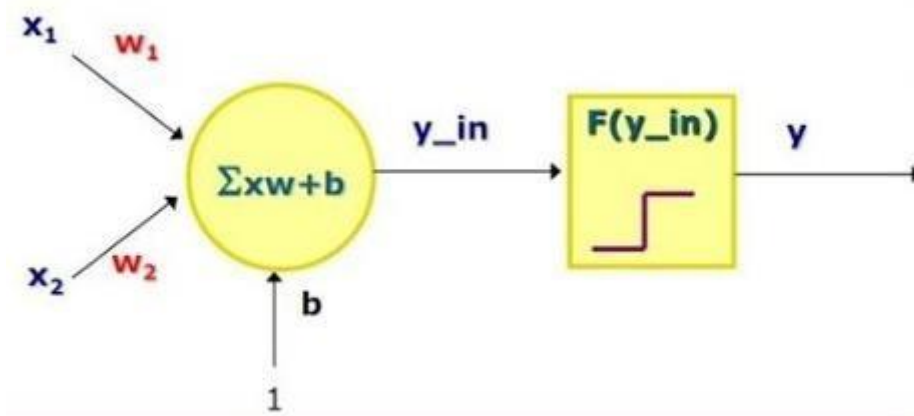
- Untuk target biner:

$$f(n) = \begin{cases} = 1, n \geq 0 \\ = 0, n < 0 \end{cases}$$

- Untuk target bipolar:

$$f(n) = \begin{cases} = 1, n \geq 0 \\ = -1, n < 0 \end{cases}$$

- Jika $f(n) = t$, maka jaringan Hebb mengerti pola yang dimaksud



Gambar 1. Model Hebb

Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa input (masukan) data ada dua yaitu x_1 dan x_2 . Setelah itu dilakukan pencarian bobot (w) dan menghasilkan Δw . Setelah diperoleh Δw akan dilanjutkan mencari bobot baru $w_1(\text{baru})$ dan $w_2(\text{baru})$. Lakukan cara yang sama dari data ke - 1 sampai data ke - n . Setelah diperoleh sampai literasi data ke - n maka di dapat nilai akhir bobot baru pada w_1 , w_2 dan b . Setelah itu lakukan pengitungan hasil untuk mencari nilai **net** dengan cara **$net = P_1 \cdot w_1 + P_2 \cdot w_2 + \dots + P_n \cdot w_n + b$** maka diperoleh nilai **$a = f(n)$** (target). Lalu lakukan pencocokan dari target awal apakah sesuai dengan target akhir, jika sesuai maka metode hebb dapat mengenali pola tersebut dan jika tidak maka metode hebb tidak dapat mengenalinya.

Metode algoritma hebb rule adalah sebuah metode pembelajaran pada jaringan syaraf tiruan. Proses kerja pada algoritma hebb rule adalah dengan cara mencari nilai dari masing-masing bobot pada sebuah input. Metode penelitian yang dilakukan oleh penulis terdapat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Metode Penelitian

Langkah pada penelitian yang dilakukan ini adalah untuk mendapatkan hasil akhir:

1. Identifikasi Masalah
Pada langkah pertama adalah menentukan apa saja permasalahan yang ada.
2. Pengumpulan Data
Lalu pada langkah kedua yaitu melakukan pengumpulan data apa saja yang diperlukan seperti pengetahuan tentang bagaimana cara kerja algoritma hebb rule dan apa saja penyakit dan gejala yang harus diketahui.
3. Diagnosa Pola Penyakit
Langkah selanjutnya melakukan diagnosa pada penyakit gigi dan mulut.
4. Algoritma Hebb Rule
Langkah ke empat adalah penelitian atau pemahaman tentang bagaimana cara kerja hebb rule.
5. Implementasi
Langkah ke lima yaitu melakukan implementasi penerapan hebb rule pada kasus ini.
6. Hasil Akhir

Langkah terakhir adalah hasil akhir ataupun kesimpulan dari penelitian ini. Data yang diperlukan adalah seperti: Tabel Penyakit, Tabel Gejala dan Tabel Rules Penyakit.

Perancangan dalam menganalisis studi kasus ini membutuhkan aturan atau rule diagnose pada penyakit gigi dan mulut. Data-data penyakit dan gejala didapatkan dari pakar melalui jurnal dan bahan dari internet. Jenis-jenis pada penyakit gigi dan mulut ini sangat banyak, namun pada tahap ini hanya membahas 8 penyakit saja. Dalam menganalisis penyakit dan gejala ini dibutuhkan basis pengetahuan untuk menyelesaikan masalah. Basis pengetahuan ini juga diharapkan dapat mempunyai kemampuan dalam menirukan pola kerja seorang ahli ataupun pakar. Adapun pengetahuan ini berupa rule-rule atau aturan untuk mengambil sebuah keputusan

berdasarkan kategori dan data yang ada. Penyakit yang menyerang gigi dan mulut dan gejalanya terdapat pada tabel 1

Tabel 1. Penyakit Gigi Dan Mulut

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1	PD01	Radang Gusi
2	PD02	Gigi Berlubang
3	PD03	Karang Gigi
4	PD04	Stomatitis
5	PD05	Abses Periodontal
6	PD06	Candidas Oral
7	PD07	Trench Mouth
8	PD08	Gigi Sensitif

Setelah didapat jenis-jenis pada penyakit, langkah selanjutnya adalah menentukan gejala-gejala yang ada dari penyakit gigi dan mulut. Adapun gejala-gejala yang ada terdapat pada tabel 2

Tabel 2. Gejala Penyakit

No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	GD01	Bau Mulut
2	GD02	Gusi bengkak, merah dan berdarah
3	GD03	Gingival berkaratin, gaung luka diantara gigi dan gusi
4	GD04	Pembesaran limfoid di kepala, leher, atau rahang
5	GD05	Demam
6	GD06	Nyeri gusi
7	GD07	Sakit gigi
8	GD08	Nyeri ringan hingga tajam saat mengonsumsi makanan manis
9	GD09	Noda berwarna cokelat, hitam atau putih pada permukaan gigi
10	GD10	Nyeri saat menggigit makanan
11	GD11	Gusi berdarah dan kemerahan
12	GD12	Gusi membengkak dan atau bernanah
13	GD13	Gusi melorot atau gigi tampak menjadi panjang
14	GD14	Gigi goyang dan sensitive
15	GD15	Gigi menjadi meregang (timbul celahcelah diantara gigi)
16	GD16	Gigi menjadi linu padahal tidak ada yang berlubang
17	GD17	Hilangnya nafsu makan
18	GD18	Terdapat luka yang cukup besar dimulut
19	GD19	Luka biasanya terjadi beberapa kali pada area yang sama
20	GD20	Luka menyebar ke bagian luar bibir
21	GD21	Tidak dapat makan dan minum
22	GD22	Rasa pahit dimulut
23	GD23	Gelisah
24	GD24	Kelelahan
25	GD25	Gusi mudah berdarah
26	GD26	Terdapat kantung nanah yang seperti benjolan dengan warna kuning
27	GD27	Kelenjer getah bening di bawah rahang membengkak

No	Kode Gejala	Nama Gejala
28	GD28	Mengunyah dan menelan makanan menyebabkan rasa nyeri
29	GD29	Pecah-pecah dan kemerahan pada sudut mulut
30	GD30	Muncul bintik-bintik kuning, putih atau krem di dalam mulut
31	GD31	Sedikit pendarahan apabila lesi tergores
32	GD32	Lesi menyerupai keju
33	GD33	Di dalam mulut seperti kapas
34	GD34	Kehilangan selera makan
35	GD35	Mengunyah dan menelan makanan menyebabkan rasa nyeri
36	GD36	Ujung-ujung gusi yang terletak diantara dua gigi mengalami pengikisan
37	GD37	Rasa sakit dan tidak nyaman pada mulut saat makan makanan manis atau asam
38	GD38	Rasa tidak nyaman pada saat cuaca dingin
39	GD39	Sakit pada saat menyikat gigi
40	GD40	Gusi menurun

Setelah ditemukan penyakit dan gejala, selanjutnya adalah menentukan rule-rule ataupun aturan-aturan yang akan digunakan sebagai acuan untuk menyelesaikan masalah yang ada dari setiap gejala dan penyakit pada gigi dan mulut. Adapun rule atau aturan yang dibutuhkan terdapat pada tabel 3.

Tabel 3. Rules atau Aturan Penyakit

Rules									
PD01	GD01	GD02	GD03	GD04	GD05	GD06			
PD02	GD07	GD08	GD09	GD10					
PD03	GD01	GD11	GD12	GD13	GD14	GD15	GD16		
PD04	GD17	GD18	GD19	GD20	GD21				
PD05	GD01	GD22	GD23	GD24	GD05	GD25	GD26	GD27	GD28
PD06	GD29	GD30	GD31	GD32	GD33	GD34			
PD07	GD01	GD23	GD24	GD05	GD25	GD27	GD28	GD35	GD36
PD08	GD37	GD38	GD39	GD40					

Setelah rule atau aturan ditentukan langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian terhadap rule tersebut dalam hal ini penulis menggunakan metode hebb pada jaringan syaraf tiruan pada penyakit gigi dan mulut. Pada tahap pengujian ini penulis menggunakan masukan(input) data biner dan keluaran biner.

Masukan dan keluaran Biner.

Adapun data yang dibutuhkan adalah data dari tabel 3 rule atau aturan pada penyakit yang telah di tentukan, lalu dilakukan konversi kedalam biner berdasarkan masing masing aturan setiap penyakur dan gejala dan memiliki target biner.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum masuk kedalam perhitungan pertama hasus melakukan konversi data pada tabel 3 yaitu rule atau aturan penyakit gigi dan mulut kedalam biner untuk dilakukan pengolahan data. Adapun masukan pada data adalah:

Masukan biner dan keluaran biner.

Pertama melakukan inisialisasi terlebih dahulu untuk:

(w) bobot = 0

(b) bias = 0

Tabel 4. Inisialisasi Bobot

w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

w11	w12	w13	w14	w15	w16	w17	w18	w19	w20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

w21	w22	w23	w24	w25	w26	w27	w28	w29	w30
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

w31	w32	w33	w34	w35	w36	w37	w38	w39	w40	b
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Setelah melakukan inisialisasi lalu melakukan konversi dari tabel 3 rule atau aturan penyakit kedalam biner.

Tabel 5. Input data

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X28	X29	X30
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X28	X29	X30
0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

X31	X32	X33	X34	X35	X36	X37	X38	X39	X40	b	t
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1

Setelah melakukan konversi kebiner maka akan dilakukan perhitungan untuk mencari perubahan bobot (Δw).

Rumus yang akan digunakan adalah:

$$\Delta w = \text{inisialisasi bobot} + (\text{Input data X ke- n} * \text{target})$$

Data ke – 1

$$\begin{aligned}\Delta w_1 &= w_1 + (x_1 * \text{target}) \\ &= 0 + (1*1) \\ &= 1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_2 &= w_2 + (x_2 * \text{target}) \\ &= 0 + (1*1) \\ &= 1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_3 &= w_3 + (x_3 * \text{target}) \\ &= 0 + (1*1) \\ &= 1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_4 &= w_4 + (x_4 * \text{target}) \\ &= 0 + (1*1) \\ &= 1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_5 &= w_5 + (x_5 * \text{target}) \\ &= 0 + (1*1) \\ &= 1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_6 &= w_6 + (x_6 * \text{target}) \\ &= 0 + (1*1) \\ &= 1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_7 &= w_7 + (x_7 * \text{target}) \\ &= 0 + (0*1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_8 &= w_8 + (x_8 * \text{target}) \\ &= 0 + (0*1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_9 &= w_9 + (x_9 * \text{target}) \\ &= 0 + (0*1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{10} &= w_{10} + (x_{10} * \text{target}) \\ &= 0 + (0*1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{11} &= w_{11} + (x_{11} * \text{target}) \\ &= 0 + (0*1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{12} &= w_{12} + (x_{12} * \text{target}) \\ &= 0 + (0*1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{13} &= w_{13} + (x_{13} * \text{target}) \\ &= 0 + (0*1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{14} &= w_{14} + (x_{14} * \text{target}) \\ &= 0 + (0*1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{15} &= w_{15} + (x_{15} * \text{target}) \\ &= 0 + (0*1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{16} &= w_{16} + (x_{16} * \text{target}) \\ &= 0 + (0*1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{17} &= w_{17} + (x_{17} * \text{target}) \\ &= 0 + (0*1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{18} &= w_{18} + (x_{18} * \text{target}) \\ &= 0 + (0*1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{19} &= w_{19} + (x_{19} * \text{target}) \\ &= 0 + (0*1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{20} &= w_{20} + (x_{20} * \text{target}) \\ &= 0 + (0*1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{21} &= w_{21} + (x_{21} * \text{target}) \\ &= 0 + (0*1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{22} &= w_{22} + (x_{22} * \text{target}) \\ &= 0 + (0*1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{23} &= w_{23} + (x_{23} * \text{target}) \\ &= 0 + (0*1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{24} &= w_{24} + (x_{24} * \text{target}) \\ &= 0 + (0*1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{25} &= w_{25} + (x_{25} * \text{target}) \\ &= 0 + (0*1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{26} &= w_{26} + (x_{26} * \text{target}) \\ &= 0 + (0*1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{27} &= w_{27} + (x_{27} * \text{target}) \\ &= 0 + (0*1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{28} &= w_{28} + (x_{28} * \text{target}) \\ &= 0 + (0*1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{29} &= w_{29} + (x_{29} * \text{target}) \\ &= 0 + (0*1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{30} &= w_{30} + (x_{30} * \text{target}) \\ &= 0 + (0*1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{31} &= w_{31} + (x_{31} * \text{target}) \\ &= 0 + (0*1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{32} &= w_{32} + (x_{32} * \text{target}) \\ &= 0 + (0*1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{33} &= w_{33} + (x_{33} * \text{target}) \\ &= 0 + (0*1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{34} &= w_{34} + (x_{34} * \text{target}) \\ &= 0 + (0*1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{35} &= w_{35} + (x_{35} * \text{target}) \\ &= 0 + (0*1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{36} &= w_{36} + (x_{36} * \text{target}) \\ &= 0 + (0*1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{37} &= w_{37} + (x_{37} * \text{target}) \\ &= 0 + (0 * 1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{38} &= w_{38} + (x_{38} * \text{target}) \\ &= 0 + (0 * 1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{39} &= w_{39} + (x_{39} * \text{target}) \\ &= 0 + (0 * 1) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{40} &= w_{40} + (x_{40} * \text{target}) \\ &= 0 + (0 * 1) \\ &= 0\end{aligned}$$

Pada bagian diatas telah dilakukan perhitungan untuk mencari perubahan bobot (Δw) pada data ke – 1 dan lakukan dengan cara yang sama untuk pencarian perubahan bobot(Δw) pada data ke – 2 sampai dengan data ke – 8. Setelah dilakukan pencarian perubahan bobot data ke – 1 hingga data ke – 8 maka didapat tabel perubahan bobot.

Tabel 6. Perubahan Bobot (Δw)

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X28	X29	X30
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

X31	X32	X33	X34	X35	X36	X37	X38	X39	X40	b
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

X31	X32	X33	X34	X35	X36	X37	X38	X39	X40	b
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1

Setelah didapat perubahan bobot (Δw), selanjutnya mencari bobot baru (w baru) dengan cara:

Rumus:

$$w(\text{baru}) = w(\text{lama}) + \Delta w$$

Keterangan:

$w(\text{lama})$: Inisialisasi bobot

Δw : Perubahan bobot

Data ke – 1

$w(\text{baru})_1$	$= w(\text{lama})_1 + \Delta w_1$ $= 0 + 1$ $= 1$	$w(\text{baru})_2$	$= w(\text{lama})_2 + \Delta w_2$ $= 0 + 1$ $= 1$
$w(\text{baru})_3$	$= w(\text{lama})_3 + \Delta w_3$ $= 0 + 1$ $= 1$	$w(\text{baru})_4$	$= w(\text{lama})_4 + \Delta w_4$ $= 0 + 1$ $= 1$
$w(\text{baru})_5$	$= w(\text{lama})_5 + \Delta w_5$ $= 0 + 1$ $= 1$	$w(\text{baru})_6$	$= w(\text{lama})_6 + \Delta w_6$ $= 0 + 1$ $= 1$
$w(\text{baru})_7$	$= w(\text{lama})_7 + \Delta w_7$ $= 0 + 0$ $= 0$	$w(\text{baru})_8$	$= w(\text{lama})_8 + \Delta w_8$ $= 0 + 0$ $= 0$
$w(\text{baru})_9$	$= w(\text{lama})_9 + \Delta w_9$ $= 0 + 0$ $= 0$	$w(\text{baru})_{10}$	$= w(\text{lama})_{10} + \Delta w_{10}$ $= 0 + 0$ $= 0$
$w(\text{baru})_{11}$	$= w(\text{lama})_{11} + \Delta w_{11}$ $= 0 + 0$ $= 0$	$w(\text{baru})_{12}$	$= w(\text{lama})_{12} + \Delta w_{12}$ $= 0 + 0$ $= 0$
$w(\text{baru})_{13}$	$= w(\text{lama})_{13} + \Delta w_{13}$ $= 0 + 0$ $= 0$	$w(\text{baru})_{14}$	$= w(\text{lama})_{14} + \Delta w_{15}$ $= 0 + 0$ $= 0$
$w(\text{baru})_{15}$	$= w(\text{lama})_{15} + \Delta w_{15}$ $= 0 + 0$	$w(\text{baru})_{16}$	$= w(\text{lama})_{16} + \Delta w_{16}$ $= 0 + 0$

	=0		=0
w(baru)17	= w(lama)17 + Δw17 =0 + 0 =0	w(baru)18	= w(lama)18 + Δw18 =0 + 0 =0
w(baru)19	= w(lama)19 + Δw19 =0 + 0 =0	w(baru)20	= w(lama)20 + Δw20 =0 + 0 =0
w(baru)21	= w(lama)21 + Δw21 =0 + 0 =0	w(baru)22	= w(lama)22 + Δw22 =0 + 0 =0
w(baru)23	= w(lama)23 + Δw23 =0 + 0 =0	w(baru)24	= w(lama)24 + Δw24 =0 + 0 =0
w(baru)25	= w(lama)25 + Δw25 =0 + 0 =0	w(baru)26	= w(lama)26 + Δw26 =0 + 0 =0
w(baru)27	= w(lama)27 + Δw27 =0 + 0 =0	w(baru)28	= w(lama)28 + Δw28 =0 + 0 =0
w(baru)29	= w(lama)29 + Δw29 =0 + 0 =0	w(baru)30	= w(lama)30 + Δw30 =0 + 0 =0
w(baru)31	= w(lama)31 + Δw31 =0 + 0 =0	w(baru)32	= w(lama)32 + Δw32 =0 + 0 =0
w(baru)33	= w(lama)33 + Δw33 =0 + 0 =0	w(baru)34	= w(lama)34 + Δw34 =0 + 0 =0
w(baru)35	= w(lama)35 + Δw35 =0 + 0 =0	w(baru)36	= w(lama)36 + Δw36 =0 + 0 =0
w(baru)37	= w(lama)37 + Δw37 =0 + 0 =0	w(baru)38	= w(lama)38 + Δw38 =0 + 0 =0
w(baru)39	= w(lama)39 + Δw39 =0 + 0 =0	w(baru)40	= w(lama)40 + Δw40 =0 + 0 =0

Pada bagian diatas telah dilakukan perhitungan untuk mencari bobot baru pada data ke – 1 dan lakukan dengan cara yang sama untuk pencarian bobot baru pada data ke – 2 sampai dengan data ke – 8. Setelah dilakukan pencarian bobot baru data ke – 1 hingga data ke – 8 maka didapat tabel bobot baru.

Tabel 7. Bobot Baru

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	2	1	1	1	1	1
3	1	1	1	2	1	1	1	1	1
4	1	1	1	3	1	1	1	1	1
4	1	1	1	3	1	1	1	1	1

X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X28	X29	X30
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	2	2	2	1	2	2	1	1
1	1	2	2	2	1	2	2	1	1

X31	X32	X33	X34	X35	X36	X37	X38	X39	X40	b
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2

Setelah didapat bobot baru, selanjutnya mencari nilai **net** untuk mengetahui hasil akhir lalu di bandingkan nilai akhir net tersebut dengan targer apakah sesuai dengan target atau tidak, untuk mencari nilai akhir **net** dengan cara:

Rumus:

$$\text{net} = (x_1 * w_1) + (x_2 * w_2) + \dots + (x_n * w_n) + (\text{bias awal} + \text{bias perubahan pada bobot})$$

Data ke – 1

net-1 =

$$\begin{aligned} & (x_1 * w_1) + (x_2 * w_2) + (x_3 * w_3) + (x_4 * w_4) + (x_5 * w_5) + (x_6 * w_6) + (x_7 * w_7) + (x_8 * w_8) \\ & + (x_9 * w_9) + (x_{10} * w_{10}) + (x_{11} * w_{11}) + (x_{12} * w_{12}) + (x_{13} * w_{13}) + (x_{14} * w_{14}) + \\ & (x_{15} * w_{15}) + (x_{16} * w_{16}) + (x_{17} * w_{17}) + (x_{18} * w_{18}) + (x_{19} * w_{19}) + (x_{20} * w_{20}) + \\ & (x_{21} * w_{21}) + (x_{22} * w_{22}) + (x_{23} * w_{23}) + (x_{24} * w_{24}) + (x_{25} * w_{25}) + (x_{26} * w_{28}) + \\ & (x_{27} * w_{27}) + (x_{28} * w_{28}) + (x_{29} * w_{29}) + (x_{30} * w_{30}) + (x_{31} * w_{31}) + (x_{32} * w_{32}) + \\ & (x_{34} * w_{34}) + (x_{35} * w_{35}) + (x_{36} * w_{36}) + (x_{37} * w_{37}) + (x_{38} * w_{38}) + (x_{39} * w_{39}) + \\ & (x_{40} * w_{40}) + b(\text{awal})_1 + b(\text{perubahan bobot})_1 \end{aligned}$$

net -1=

$$\begin{aligned} & (1*1) + (1*1) + (1*1) + (1*1) + (1*1) + (1*1) + (0*0) + (0*0) + (0*0) + + (0*0) + (0*0) \\ & + (0*0) + + (0*0) + (0*0) + (0*0) + + (0*0) + (0*0) + (0*0) + + (0*0) + (0*0) + (0*0) + \\ & + (0*0) + (0*0) + (0*0) + + (0*0) + (0*0) + (0*0) + + (0*0) + (0*0) + (0*0) + + (0*0) + \\ & (0*0) + (0*0) + + (0*0) + (0*0) + (0*0) + + (0*0) + (0*0) + (0*0) + + (0*0) + (1+1) \\ & = 8 \end{aligned}$$

Data ke – 2

net-2 =

$$\begin{aligned} & (x_1 * w_1) + (x_2 * w_2) + (x_3 * w_3) + (x_4 * w_4) + (x_5 * w_5) + (x_6 * w_6) + (x_7 * w_7) + (x_8 * w_8) \\ & + (x_9 * w_9) + (x_{10} * w_{10}) + (x_{11} * w_{11}) + (x_{12} * w_{12}) + (x_{13} * w_{13}) + (x_{14} * w_{14}) + \\ & (x_{15} * w_{15}) + (x_{16} * w_{16}) + (x_{17} * w_{17}) + (x_{18} * w_{18}) + (x_{19} * w_{19}) + (x_{20} * w_{20}) + \\ & (x_{21} * w_{21}) + (x_{22} * w_{22}) + (x_{23} * w_{23}) + (x_{24} * w_{24}) + (x_{25} * w_{25}) + (x_{26} * w_{28}) + \\ & (x_{27} * w_{27}) + (x_{28} * w_{28}) + (x_{29} * w_{29}) + (x_{30} * w_{30}) + (x_{31} * w_{31}) + (x_{32} * w_{32}) + \\ & (x_{34} * w_{34}) + (x_{35} * w_{35}) + (x_{36} * w_{36}) + (x_{37} * w_{37}) + (x_{38} * w_{38}) + (x_{39} * w_{39}) + \\ & (x_{40} * w_{40}) + b(\text{awal})_2 + b(\text{perubahan bobot})_2 \end{aligned}$$

net -2=

$$\begin{aligned} & (0*1) + (0*1) + (0*1) + (0*1) + (0*1) + (0*1) + (1*1) + (1*1) + (1*1) + + (1*1) + (0*0) \\ & + (0*0) + + (0*0) + (0*0) + (0*0) + + (0*0) + (0*0) + (0*0) + + (0*0) + (0*0) + (0*0) + \\ & + (0*0) + (0*0) + (0*0) + + (0*0) + (0*0) + (0*0) + + (0*0) + (0*0) + (0*0) + + (0*0) + \\ & (0*0) + (0*0) + + (0*0) + (0*0) + (0*0) + + (0*0) + (0*0) + (0*0) + + (0*0) + (1+1) \\ & = 6 \end{aligned}$$

Data ke – 3

net-3 =

$$\begin{aligned} & (x_1 * w_1) + (x_2 * w_2) + (x_3 * w_3) + (x_4 * w_4) + (x_5 * w_5) + (x_6 * w_6) + (x_7 * w_7) + (x_8 * w_8) \\ & + (x_9 * w_9) + (x_{10} * w_{10}) + (x_{11} * w_{11}) + (x_{12} * w_{12}) + (x_{13} * w_{13}) + (x_{14} * w_{14}) + \\ & (x_{15} * w_{15}) + (x_{16} * w_{16}) + (x_{17} * w_{17}) + (x_{18} * w_{18}) + (x_{19} * w_{19}) + (x_{20} * w_{20}) + \\ & (x_{21} * w_{21}) + (x_{22} * w_{22}) + (x_{23} * w_{23}) + (x_{24} * w_{24}) + (x_{25} * w_{25}) + (x_{26} * w_{28}) + \end{aligned}$$

343

Tabel 8. Nilai Akhir (net)

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	2	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	3	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X28	X29	X30
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	2	2	2	0	2	2	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

X31	X32	X33	X34	X35	X36	X37	X38	X39	X40	b	Net
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	14
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	8
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	21
0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	6

Setelah didapat nilai akhir **net** maka lakukan perbandingan dengan target dengan ketentuan nilai net yang bersifat masukan biner dan keluaran biner. Dari tabel diatas dapat di sleksi untuk nilai net dengan menggunakan ketentuan masukan biner dan keluaran biner $f(\text{net}) = 1, n \geq 0$ dan bernilai $=0, n < 0$

$$\text{Net} - 1 = 8$$

$$\text{Net} - 5 = 14$$

Seleksi:
Jika $8 \geq 0$ maka $f(\text{net}) = 1$

Net - 2 = 6

Seleksi:
Jika $6 \geq 0$ maka $f(\text{net}) = 1$

Net - 3 = 10

Seleksi:
Jika $10 \geq 0$ maka $f(\text{net}) = 1$

Net - 4 = 7

Seleksi:
Jika $7 \geq 0$ maka $f(\text{net}) = 1$

Seleksi:
Jika $14 \geq 0$ maka $f(\text{net}) = 1$

Net - 6 = 8

Seleksi:
Jika $8 \geq 0$ maka $f(\text{net}) = 1$

Net - 7 = 21

Seleksi:
Jika $21 \geq 0$ maka $f(\text{net}) = 1$

Net - 8 = 6

Seleksi:
Jika $10 \geq 0$ maka $f(\text{net}) = 1$

Tabel 8. Seleksi Nilai Akhir

Net	Seleksi
8	1
6	1
10	1
7	1
14	1
8	1
21	1
6	1

Dari hasil seleksi dapat di lihat bahwa nilai akhir (net) semua bernilai 1.

Tabel 9. Perbandingan Nilai Akhir Dengan Target

Net	t
8	1
6	1
10	1
7	1
14	1
8	1
21	1
6	1

Dapat tabel 9 dapat dilihat bahwa nilai net akhir dan target sesuai.

KESIMPULAN

Dapat dibuat kesimpulan bahwa jaringan syaraf tiruan menggunakan algoritma hebb pada penyakit gigi dan mulut dengan masukan biner dan keluaran biner dapat mengenali target dari studi kasus penyakit gigi dan mulut. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: Metode algoritma Hebb dengan masukan biner keluaran

biner dapat menyelesaikan permasalahan pada penyakit gigi dan mulut pada jaringan syaraf tiruan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan terimakasih kepada dosen pengampu matakuliah Jaringan Syaraf Tiruan Bapak Sardo Pardingotan Sipayung, M.Kom. yang telah memberikan bimbingan dan panduan dalam proses penelitian ini. Dukungan dan bimbingan dari semua pihak ini sangat berarti bagi kesuksesan dalam penelitian ini. Dengan segala hormat atas dukungan dan bantuan semuanya saya ucapkan Terimakasih.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afriosa Syawitri. Diagnosis Penyakit Gigi dan Mulut Dengan Metode Forward Chaining. *Jurnal Sains*, **16(1)**:24-29.
- [2] Rozi Meri, Rika Widya Perdana, 2022. Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Algoritma Hebb Rule Untuk diagnosa Penyakit Kulit Manusia. *Jurnal JOISIE*, **6(2)**: 78-87.