

## PERBANDINGAN SAHAM HANG SENG DAN NIKKEI MENGGUNAKAN ALGORITMA HEBBIAN

Fitri Yanti<sup>1</sup> dan Jaka Sutrisna<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Staf Pengajar Fakultas Teknik Prodi Teknik Informatika  
Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Banten

<sup>1</sup>fitriyantid@gmail.com

<sup>2</sup>jakasutrisna@gmail.com

### ABSTRAK

Pasar modal salah satu penggerak perekonomian suatu negara dan sarana representasi untuk menilai kondisi perusahaan-perusahaan disuatu negara, karena hampir semua industri di suatu negara terwakili oleh pasar modal. Semakin besar saham yang dimiliki, maka semakin besar pula kekuasaannya di perusahaan tersebut. Hanseng merupakan Bursa Saham Hong Kong dan Nikkei merupakan Bursa Saham Tokyo. Jaringan saraf tiruan salah satunya algoritma hebbian, pada algoritma hebbian aturan pelatihan yang paling awal dan paling sederhana untuk jaringan syaraf tiruan secara umum. Pada aturan *hebbian* ini pelatihan yang terjadi yaitu dengan memodifikasi kekuatan sinapsis (bobot). Data ditunjukkan dalam angka *bipolar* yaitu (1 dan -1). Dengan menggunakan metode jaringan saraf tiruan-algoritma hebbian maka dapat membandingkan antara nikkei dan hanseng mana yang lebih baik.

Kata Kunci: Perbandingan, Saham, Algoritma Hebbian

### 1. PENDAHULUAN

Pasar modal merupakan salah satu penggerak perekonomian suatu negara dan sarana representasi untuk menilai kondisi perusahaan-perusahaan disuatu negara, karena hampir semua industri di suatu negara terwakili oleh pasar modal. Pembelian saham menjadi salah satu pilihan modal yang sah, selain bentuk modal lainnya seperti uang, tanah, dan emas. Implikasi dari adanya pilihan saham sebagai salah satu pilihan investasi, baik itu jangka panjang maupun jangka pendek, mempunyai arti yang luas karena harga saham berbeda dengan uang. Ketika indeks satu indeks mengalami kenaikan maka indeks lainnya mengalami kenaikan, demikian juga sebaliknya. Hal ini mengindikasikan adanya hubungan antar bursa dan memberikan pengaruh kepada bursa yang lainnya. Penelitian yang dilakukan oleh Noer Azam Achsani (2000) tentang bagaimana bursa merespon terhadap syok dari bursa lain, apabila terjadi syok di Amerika Serikat maka bursa saham di Asia Pasifik tidak akan terlalu merespon, hanya di Singapura, Hong Kong, Jepang dan Taiwan dan New Zealand yang akan langsung merespon, namun tidak cukup besar. Sebaliknya jika syok terjadi di bursa Singapura, Australia atau Hong Kong, secara cepat shock tersebut akan ditransmisikan ke hampir semua bursa saham di Asia Pasifik, termasuk BEJ. Ludovicus Sensi Wondabio (2000) menyatakan bahwa pola hubungan antara

JSX (*Jakarta Stock Index*), FTSE (*Financial Times Stock Index*), NIKKEI dan SSI (*Singapore Stock Price Index*) ternyata memiliki hubungan yang berbeda-beda. Bila kondisi ekonomi suatu negara baik maka indeks saham akan menunjukkan adanya *trend* yang meningkat tetapi jika kondisi ekonomi suatu negara dalam keadaan turun maka akan memengaruhi juga terhadap indeks saham tersebut. Penelitian terkait telah banyak dilakukan baik dengan kelebihan dan kerurangan masing-masing. Di penelitian ini saya hanya perbandingan nikkei dan Hanseng dengan menggunakan algoritma hebbian.

### 2. TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Saham

Saham merupakan surat berharga yang bersifat kepemilikan. Semakin besar saham yang dimiliki, maka semakin besar pula kekuasaannya di perusahaan tersebut.

#### 2.2 Hanseng

Hanseng Adalah kapitalisasi pasar tertimbang freefloat-disesuaikan indeks pasar saham di Hong Kong. Indeks ini digunakan untuk memonitor dan mencatat perubahan harian dari perusahaan-perusahaan terbesar di pasar saham Hong Kong dan merupakan indikator utama dari keseluruhan performa pasar di Hong Kong.

#### 2.3 Nikkei

Nikkei 225 adalah sebuah indeks pasar saham untuk Bursa Saham Tokyo (*Tokyo Stock Exchange* - TSE). Ia telah dihitung setiap hari oleh surat kabar Nihon Keizai Shimbun (Nikkei) sejak tahun 1950. Indeks ini adalah harga rata-rata tertimbang (dalam satuan yen), dan komponennya ditinjau ulang setahun sekali.

**2.4 jaringan syaraf tiruan**

Jaringan syaraf tiruan (JST) adalah paradigma pemrosesan suatu informasi yang terinspirasi oleh sistem sel syaraf biologi. Untuk menentukan *output*, setiap *neuron* menggunakan fungsi aktivasi (biasanya bukan fungsi linier) yang dikenakan pada jumlahan *input* yang diterima. Besarnya *output* ini selanjutnya dibandingkan dengan suatu batas ambang.

**2.5 algoritma hebbian**

*Hebb rule* adalah aturan pelatihan yang paling awal dan paling sederhana untuk jaringan syaraf tiruan secara umum. Pada aturan hebbian ini pelatihan yang terjadi yaitu dengan memodifikasi kekuatan sinapsis (bobot).

Jika data ditunjukkan dalam bentuk *bipolar*, ini mudah untuk menyatakan pembaharuan bobot yang diinginkan sehingga persamaan bobot:

$$W_i(\text{baru}) = W_i(\text{lama}) + x_i y$$

$$\text{Perbaikan bias}$$

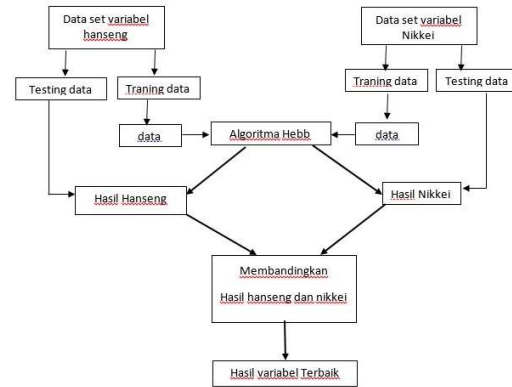
$$b(\text{baru}) = b(\text{lama}) + y$$

**3. METODE PENELITIAN**

Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam perbandingan hanseng dan nikkei dengan menggunakan algoritma hebbian:

- a. Data Histori hanseng dan nikkei.
- b. Data di normalisasikan dalam bentuk angka bipolar (angka 1 dan -1).
- c. Proses Algoritma hebbian.
- d. Traning data .
- e. Uji model/testing.
- f. Membandingkan hanseng dan nikkei
- g. Hasil data terbaik

Metode yang diusulkan



3.1 Gambar metode yang di usulkan

Tabel 3.1 Data Histori saham hanseng di bulan februari

data input					
tanggal	open	high	Low	close	volume
02/01/2017	18970	19285	18900	19185	110666
02/02/2017	19620	19680	19550	19565	114802
02/03/2017	19070	19095	18800	19060	122527
02/06/2017	19090	19095	18795	18840	87901
02/07/2017	18855	18970	18790	18920	74566
02/08/2017	18955	19040	18860	18955	73372
02/09/2017	18945	19210	18860	19170	90735
02/10/2017	19165	19450	19165	19355	134280
02/13/2017	19425	19530	19355	19485	96980
02/14/2017	19485	19510	19250	19475	22455
02/15/2017	19480	19500	19335	19415	80933
02/16/2017	19440	19460	19170	19225	93122
02/17/2017	19260	19265	19020	19150	93306
02/20/2017	19180	19275	19100	19270	72328
02/21/2017	19290	19470	19240	19455	58227
02/22/2017	19440	19460	19270	19325	77067
02/23/2017	19365	19375	19220	19290	76907
02/24/2017	19265	19385	19080	19130	93428
02/27/2017	19185	19220	18990	19210	108992
02/28/2017	19215	19270	19020	19100	81782

Sumber equite word

Tabel 3.2 Data di normalisasi dalam bentuk angka bipolar (angka 1 dan -1)

tanggal	normalisasi				
	x1	x2	x3	x4	x5
02/01/2017	-1	-1	-1	-1	-1
02/02/2017	-1	-1	-1	-1	-1
02/03/2017	-1	-1	-1	-1	-1
02/06/2017	-1	-1	-1	-1	-1
02/07/2017	-1	-1	-1	-1	-1

02/08/2017	-1	-1	-1	-1	-1
02/09/2017	-1	-1	-1	-1	-1
02/10/2017	-1	-1	-1	-1	-1
02/13/2017	-1	-1	-1	-1	-1
02/14/2017	1	-1	1	-1	-1
02/15/2017	1	1	1	1	-1
02/16/2017	1	1	1	1	-1
02/17/2017	1	1	1	1	-1
02/20/2017	1	1	1	1	-1
02/21/2017	1	1	1	1	-1
02/22/2017	1	1	1	1	-1
02/23/2017	1	1	1	1	-1
02/24/2017	1	1	1	1	-1
02/27/2017	1	1	1	1	-1
02/28/2017	1	1	1	1	-1

Tabel 3.3 Target dan bias

target	Bias
-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

Tabel 3.4 Perhitungan algoritma hebbian

Data 1:	Data 2:	Data 3:
$w_1 = 0 + -1 x -1 = 1$	$w_1 = 1 + -1 x -1 = 2$	$w_1 = 2 + -1 x -1 = 3$
$w_2 = 0 + -1 x -1 = 1$	$w_2 = 1 + -1 x -1 = 2$	$w_2 = 2 + -1 x -1 = 3$
$w_3 = 0 + -1 x -1 = 1$	$w_3 = 1 + -1 x -1 = 2$	$w_3 = 2 + -1 x -1 = 3$
$w_4 = 0 + -1 x -1 = 1$	$w_4 = 1 + -1 x -1 = 2$	$w_4 = 2 + -1 x -1 = 3$
$w_5 = 0 + -1 x -1 = 1$	$w_5 = 1 + -1 x -1 = 2$	$w_5 = 2 + -1 x -1 = 3$
$b = 0 + -1 = -1$	$b = -1 + -1 = -2$	$b = -2 + -1 = -3$

<b>Data 4:</b> $w_1 = 3 + -1 x -1 = 4$ $w_2 = 3 + -1 x -1 = 4$ $w_3 = 3 + -1 x -1 = 4$ $w_4 = 3 + -1 x -1 = 4$ $w_5 = 3 + -1 x -1 = 4$ $b = -3 + -1 = -4$	<b>Data 5:</b> $w_1 = 4 + -1 x -1 = 5$ $w_2 = 4 + -1 x -1 = 5$ $w_3 = 4 + -1 x -1 = 5$ $w_4 = 4 + -1 x -1 = 5$ $w_5 = 4 + -1 x -1 = 5$ $b = -4 + -1 = -5$	<b>Data 6:</b> $w_1 = 5 + -1 x -1 = 6$ $w_2 = 5 + -1 x -1 = 6$ $w_3 = 5 + -1 x -1 = 6$ $w_4 = 5 + -1 x -1 = 6$ $w_5 = 5 + -1 x -1 = 6$ $b = -5 + -1 = -6$
<b>Data 7:</b> $w_1 = 6 + -1 x -1 = 7$ $w_2 = 6 + -1 x -1 = 7$ $w_3 = 6 + -1 x -1 = 7$ $w_4 = 6 + -1 x -1 = 7$ $w_5 = 6 + -1 x -1 = 7$ $b = -6 + -1 = -7$	<b>Data 8:</b> $w_1 = 7 + -1 x -1 = 8$ $w_2 = 7 + -1 x -1 = 8$ $w_3 = 7 + -1 x -1 = 8$ $w_4 = 7 + -1 x -1 = 8$ $w_5 = 7 + -1 x -1 = 8$ $b = -7 + -1 = -8$	<b>Data 9:</b> $w_1 = 8 + -1 x -1 = 9$ $w_2 = 8 + -1 x -1 = 9$ $w_3 = 8 + -1 x -1 = 9$ $w_4 = 8 + -1 x -1 = 9$ $w_5 = 8 + -1 x -1 = 9$ $b = -8 + -1 = -9$
<b>Data 10:</b> $w_1 = 9 + 1 x -1 = 8$ $w_2 = 9 + -1 x -1 = 10$ $w_3 = 9 + 1 x -1 = 8$ $w_4 = 9 + -1 x -1 = 10$ $w_5 = 9 + 1 x -1 = 8$ $b = -9 + -1 = -10$	<b>Data 11:</b> $w_1 = 8 + 1 x -1 = 7$ $w_2 = 10 + 1 x -1 = 9$ $w_3 = 8 + 1 x -1 = 7$ $w_4 = 10 + 1 x -1 = 9$ $w_5 = 8 + 1 x -1 = 7$ $b = -10 + -1 = -11$	<b>Data 12:</b> $w_1 = 7 + 1 x -1 = 6$ $w_2 = 9 + 1 x -1 = 8$ $w_3 = 7 + 1 x -1 = 6$ $w_4 = 9 + 1 x -1 = 8$ $w_5 = 7 + -1 x -1 = 8$ $b = -11 + -1 = -12$
<b>Data 13:</b> $w_1 = 6 + 1 x -1 = 5$ $w_2 = 8 + 1 x -1 = 7$ $w_3 = 6 + 1 x -1 = 5$ $w_4 = 8 + 1 x -1 = 7$ $w_5 = 8 + -1 x -1 = 9$ $b = -12 + -1 = -13$	<b>Data 14:</b> $w_1 = 5 + 1 x -1 = 4$ $w_2 = 7 + 1 x -1 = 6$ $w_3 = 5 + 1 x -1 = 4$ $w_4 = 7 + 1 x -1 = 6$ $w_5 = 9 + -1 x -1 = 10$ $b = -13 + -1 = -14$	<b>Data 15:</b> $w_1 = 4 + 1 x -1 = 3$ $w_2 = 6 + 1 x -1 = 5$ $w_3 = 4 + 1 x -1 = 3$ $w_4 = 6 + 1 x -1 = 5$ $w_5 = 10 + 1 x -1 = 9$ $b = -14 + -1 = -15$
<b>Data 16:</b> $w_1 = 3 + 1 x -1 = 2$ $w_2 = 5 + 1 x -1 = 4$ $w_3 = 3 + 1 x -1 = 2$ $w_4 = 5 + 1 x -1 = 4$ $w_5 = 9 + 1 x -1 = 8$ $b = -15 + -1 = -16$	<b>Data 17:</b> $w_1 = 2 + 1 x -1 = 1$ $w_2 = 4 + 1 x -1 = 3$ $w_3 = 2 + 1 x -1 = 1$ $w_4 = 4 + 1 x -1 = 3$ $w_5 = 8 + 1 x -1 = 7$ $b = -16 + -1 = -17$	<b>Data 18:</b> $w_1 = 1 + 1 x -1 = 0$ $w_2 = 3 + 1 x -1 = 2$ $w_3 = 1 + 1 x -1 = 0$ $w_4 = 3 + 1 x -1 = 2$ $w_5 = 7 + 1 x -1 = 6$ $b = -17 + -1 = -18$
<b>Data 19:</b> $w_1 = 0 + 1 x -1 = -1$ $w_2 = 2 + 1 x -1 = 1$ $w_3 = 0 + 1 x -1 = -1$ $w_4 = 2 + 1 x -1 = 1$ $w_5 = 6 + 1 x -1 = 5$ $b = -18 + -1 = -19$	<b>Data 20:</b> $w_1 = -1 + 1 x -1 = -2$ $w_2 = 1 + 1 x -1 = 0$ $w_3 = -1 + 1 x -1 = -2$ $w_4 = 1 + 1 x -1 = 0$ $w_5 = 5 + 1 x -1 = 4$ $b = -19 + -1 = -20$	

Tabel 3.5 Perubahan bobot-bias dan Bobot baru-bias

perbaikan bobot-bias						bobot baru-bias					
$\Delta x_1$	$\Delta x_2$	$\Delta x_3$	$\Delta x_4$	$\Delta x_5$	$\Delta b$	w1	w2	w3	w4	w5	b
1	1	1	1	1	-1	1	1	1	1	1	-1
1	1	1	1	1	-1	2	2	2	2	2	-2
1	1	1	1	1	-1	3	3	3	3	3	-3
1	1	1	1	1	-1	4	4	4	4	4	-4
1	1	1	1	1	-1	5	5	5	5	5	-5
1	1	1	1	1	-1	6	6	6	6	6	-6
1	1	1	1	1	-1	7	7	7	7	7	-7
1	1	1	1	1	-1	8	8	8	8	8	-8
1	1	1	1	1	-1	9	9	9	9	9	-9
-1	1	-1	1	1	-1	8	10	8	10	10	-10
-1	-1	-1	-1	1	-1	7	9	7	9	11	-11
-1	-1	-1	-1	1	-1	6	8	6	8	12	-12
-1	-1	-1	-1	1	-1	5	7	5	7	13	-13
-1	-1	-1	-1	1	-1	4	6	4	6	14	-14
-1	-1	-1	-1	1	-1	3	5	3	5	15	-15
-1	-1	-1	-1	1	-1	2	4	2	4	16	-16
-1	-1	-1	-1	1	-1	1	3	1	3	17	-17
-1	-1	-1	-1	1	-1	0	2	0	2	18	-18
-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	19	-19
-1	-1	-1	-1	1	-1	-2	0	-2	0	20	-20

Bobot baru = (-2,0,-2,0,20,-20)

Outputnya

$$y_1 = -2x-1 + 0x-1 + -2x-1 + 0x-1 + 4x-1 + (-20) = -36$$

$$\begin{aligned}
 y_2 &= -2x-1 + 0x-1 + -2x-1 + 0x-1 + 4x-1 + (-20) = -36 \\
 y_3 &= -2x-1 + 0x-1 + -2x-1 + 0x-1 + 4x-1 + (-20) = -36 \\
 y_4 &= -2x-1 + 0x-1 + -2x-1 + 0x-1 + 4x-1 + (-20) = -36 \\
 y_5 &= -2x-1 + 0x-1 + -2x-1 + 0x-1 + 4x-1 + (-20) = -36 \\
 y_6 &= -2x-1 + 0x-1 + -2x-1 + 0x-1 + 4x-1 + (-20) = -36 \\
 y_7 &= -2x-1 + 0x-1 + -2x-1 + 0x-1 + 4x-1 + (-20) = -36 \\
 y_8 &= -2x-1 + 0x-1 + -2x-1 + 0x-1 + 4x-1 + (-20) = -36 \\
 y_9 &= -2x-1 + 0x-1 + -2x-1 + 0x-1 + 4x-1 + (-20) = -36 \\
 y_{10} &= -2x-1 + 0x-1 + -2x-1 + 0x-1 + 4x-1 + (-20) = -44 \\
 y_{11} &= -2x-1 + 0x-1 + -2x-1 + 0x-1 + 4x-1 + (-20) = -44 \\
 y_{12} &= -2x-1 + 0x-1 + -2x-1 + 0x-1 + 4x-1 + (-20) = -44 \\
 y_{13} &= -2x-1 + 0x-1 + -2x-1 + 0x-1 + 4x-1 + (-20) = -44 \\
 y_{14} &= -2x-1 + 0x-1 + -2x-1 + 0x-1 + 4x-1 + (-20) = -44 \\
 y_{15} &= -2x-1 + 0x-1 + -2x-1 + 0x-1 + 4x-1 + (-20) = -44 \\
 y_{16} &= -2x-1 + 0x-1 + -2x-1 + 0x-1 + 4x-1 + (-20) = -44 \\
 y_{17} &= -2x-1 + 0x-1 + -2x-1 + 0x-1 + 4x-1 + (-20) = -44 \\
 y_{18} &= -2x-1 + 0x-1 + -2x-1 + 0x-1 + 4x-1 + (-20) = -44 \\
 y_{19} &= -2x-1 + 0x-1 + -2x-1 + 0x-1 + 4x-1 + (-20) = -44 \\
 y_{20} &= -2x-1 + 0x-1 + -2x-1 + 0x-1 + 4x-1 + (-20) = -44
 \end{aligned}$$

Apabila outputnya di atas nilai 1 maka hasilnya 1 sedangkan dibawah 0 dan -1 hasilnya -1 untuk bilangan bipolar

Tabel 3.6 Hasil Output

OUTPUT		
y1	-36	-1
y2	-36	-1
y3	-36	-1
y4	-36	-1
y5	-36	-1
y6	-36	-1
y7	-36	-1
y8	-36	-1
y9	-36	-1
y10	-44	-1
y11	-44	-1
y12	-44	-1
y13	-44	-1
y14	-44	-1
y15	-44	-1
y16	-44	-1
y17	-44	-1
y18	-44	-1
y19	-44	-1
y20	-44	-1

Tabel 3.7 Data Histori saham nikkei di bulan februari

data input					
Tanggal	open	high	Low	close	volume
02/01/2017	18970	19285	18900	19185	110666
02/02/2017	19620	19680	19550	19565	114802
02/03/2017	19070	19095	18800	19060	122527
02/06/2017	19090	19095	18795	18840	87901
02/07/2017	18855	18970	18790	18920	74566
02/08/2017	18955	19040	18860	18955	73372

02/09/2017	18945	19210	18860	19170	90735
02/10/2017	19165	19450	19165	19355	134280
02/13/2017	19425	19530	19355	19485	96980
02/14/2017	19485	19510	19250	19475	22455
02/15/2017	19480	19500	19335	19415	80933
02/16/2017	19440	19460	19170	19225	93122
02/17/2017	19260	19265	19020	19150	93306
02/20/2017	19180	19275	19100	19270	72328
02/21/2017	19290	19470	19240	19455	58227
02/22/2017	19440	19460	19270	19325	77067
02/23/2017	19365	19375	19220	19290	76907
02/24/2017	19265	19385	19080	19130	93428
02/27/2017	19185	19220	18990	19210	108992
02/28/2017	19215	19270	19020	19100	81782

Sumber equite word

Tabel 3.8 Data di normalisasi dalam bentuk angka bipolar (angka 1 dan -1)

Tanggal	Normalisasi				
	x1	x2	x3	x4	x5
02/01/2017	-1	-1	-1	-1	1
02/02/2017	1	1	1	1	1
02/03/2017	-1	-1	-1	-1	1
02/06/2017	-1	-1	-1	-1	-1
02/07/2017	-1	-1	-1	-1	-1
02/08/2017	-1	-1	-1	-1	-1
02/09/2017	-1	-1	-1	-1	1
02/10/2017	-1	1	1	1	1
02/13/2017	1	1	1	1	1
02/14/2017	1	1	1	1	-1
02/15/2017	1	1	1	1	-1
02/16/2017	1	1	1	-1	1
02/17/2017	1	-1	-1	-1	1
02/20/2017	-1	-1	1	1	-1
02/21/2017	1	1	1	1	-1
02/22/2017	1	1	1	1	-1
02/23/2017	1	1	1	1	-1
02/24/2017	1	1	-1	-1	1
02/27/2017	-1	-1	-1	-1	1
02/28/2017	-1	-1	-1	-1	-1

Tabel 3.9 Target dan bias

target	Bias
-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

Tabel 3.10 Perhitungan algoritma hebbian

<b>Data 1:</b> $w_1 = 0 + -1 x -1 = 1$ $w_2 = 0 + -1 x -1 = 1$ $w_3 = 0 + -1 x -1 = 1$ $w_4 = 0 + -1 x -1 = 1$ $w_5 = 0 + 1 x -1 = -1$ $b = 0 + -1 = -1$	<b>Data 2:</b> $w_1 = 1 + 1 x -1 = 0$ $w_2 = 1 + 1 x -1 = 0$ $w_3 = 1 + 1 x -1 = 0$ $w_4 = 1 + 1 x -1 = 0$ $w_5 = -1 + 1 x -1 = -2$ $b = -1 + -1 = -2$	<b>Data 3:</b> $w_1 = 0 + -1 x -1 = 1$ $w_2 = 0 + -1 x -1 = 1$ $w_3 = 0 + -1 x -1 = 1$ $w_4 = 0 + -1 x -1 = 1$ $w_5 = -2 + 1 x -1 = -3$ $b = -2 + 1 = -3$
<b>Data 4:</b> $w_1 = 1 + -1 x -1 = 2$ $w_2 = 1 + -1 x -1 = 2$ $w_3 = 1 + -1 x -1 = 2$ $w_4 = 1 + -1 x -1 = 2$ $w_5 = -3 + 1 x -1 = -2$ $b = -3 + -1 = -4$	<b>Data 5:</b> $w_1 = 2 + -1 x -1 = 3$ $w_2 = 2 + -1 x -1 = 3$ $w_3 = 2 + -1 x -1 = 3$ $w_4 = 2 + -1 x -1 = 3$ $w_5 = -2 + -1 x -1 = -3$ $b = -4 + -1 = -5$	<b>Data 6:</b> $w_1 = 3 + -1 x -1 = 4$ $w_2 = 3 + -1 x -1 = 4$ $w_3 = 3 + -1 x -1 = 4$ $w_4 = 3 + -1 x -1 = 4$ $w_5 = -1 + -1 x -1 = 0$ $b = -5 + -1 = -6$
<b>Data 7:</b> $w_1 = 4 + -1 x -1 = 5$ $w_2 = 4 + -1 x -1 = 5$ $w_3 = 4 + -1 x -1 = 5$ $w_4 = 4 + -1 x -1 = 5$ $w_5 = 0 + 1 x -1 = -1$ $b = -6 + -1 = -7$	<b>Data 8:</b> $w_1 = 5 + -1 x -1 = 6$ $w_2 = 5 + 1 x -1 = 4$ $w_3 = 5 + 1 x -1 = 4$ $w_4 = 5 + 1 x -1 = 4$ $w_5 = -1 + 1 x -1 = -2$ $b = -7 + -1 = -8$	<b>Data 9:</b> $w_1 = 6 + 1 x -1 = 5$ $w_2 = 4 + 1 x -1 = 3$ $w_3 = 4 + 1 x -1 = 3$ $w_4 = 4 + 1 x -1 = 3$ $w_5 = -2 + 1 x -1 = -3$ $b = -8 + -1 = -9$
<b>Data 10:</b> $w_1 = 5 + 1 x -1 = 4$ $w_2 = 3 + 1 x -1 = 2$ $w_3 = 3 + 1 x -1 = 2$ $w_4 = 3 + 1 x -1 = 2$ $w_5 = -3 + -1 x -1 = -2$ $b = -9 + -1 = -10$	<b>Data 11:</b> $w_1 = 4 + 1 x -1 = 3$ $w_2 = 2 + 1 x -1 = 1$ $w_3 = 2 + 1 x -1 = 1$ $w_4 = 2 + 1 x -1 = 1$ $w_5 = -2 + -1 x -1 = -1$ $b = -10 + -1 = -11$	<b>Data 12:</b> $w_1 = 3 + 1 x -1 = 2$ $w_2 = 1 + 1 x -1 = 0$ $w_3 = 1 + 1 x -1 = 0$ $w_4 = 1 + -1 x -1 = 2$ $w_5 = -1 + 1 x -1 = -2$ $b = -11 + -1 = -12$
<b>Data 13:</b> $w_1 = 2 + 1 x -1 = 1$ $w_2 = 0 + -1 x -1 = 1$ $w_3 = 0 + -1 x -1 = 1$ $w_4 = 2 + -1 x -1 = 3$ $w_5 = -2 + 1 x -1 = -3$ $b = -12 + -1 = -13$	<b>Data 14:</b> $w_1 = 1 + -1 x -1 = 2$ $w_2 = 1 + -1 x -1 = 2$ $w_3 = 1 + 1 x -1 = 0$ $w_4 = 3 + 1 x -1 = 2$ $w_5 = -3 + -1 x -1 = -2$ $b = -13 + -1 = -14$	<b>Data 15:</b> $w_1 = 2 + 1 x -1 = 1$ $w_2 = 2 + 1 x -1 = 1$ $w_3 = 0 + 1 x -1 = -1$ $w_4 = 2 + 1 x -1 = 1$ $w_5 = -2 + -1 x -1 = -1$ $b = -14 + -1 = -15$
<b>Data 16:</b> $w_1 = 1 + 1 x -1 = 0$ $w_2 = 1 + 1 x -1 = 0$ $w_3 = -1 + 1 x -1 = -2$ $w_4 = 1 + 1 x -1 = 0$ $w_5 = -1 + -1 x -1 = 0$ $b = -15 + -1 = -16$	<b>Data 17:</b> $w_1 = 0 + 1 x -1 = -1$ $w_2 = 0 + 1 x -1 = -1$ $w_3 = -2 + 1 x -1 = -3$ $w_4 = 0 + 1 x -1 = -1$ $w_5 = 0 + -1 x -1 = 1$ $b = -16 + -1 = -17$	<b>Data 18:</b> $w_1 = -1 + 1 x -1 = -2$ $w_2 = -1 + 1 x -1 = -2$ $w_3 = -3 + -1 x -1 = -2$ $w_4 = -1 + -1 x -1 = 0$ $w_5 = 1 + 1 x -1 = 0$ $b = -17 + -1 = -18$
<b>Data 19:</b> $w_1 = -2 + -1 x -1 = -1$ $w_2 = -2 + -1 x -1 = -1$ $w_3 = -2 + -1 x -1 = -1$ $w_4 = 0 + -1 x -1 = 1$ $w_5 = 0 + 1 x -1 = -1$ $b = -18 + -1 = -19$	<b>Data 20:</b> $w_1 = -1 + -1 x -1 = 0$ $w_2 = -1 + -1 x -1 = 0$ $w_3 = -1 + -1 x -1 = 0$ $w_4 = 1 + -1 x -1 = 2$ $w_5 = -1 + -1 x -1 = 0$ $b = -19 + -1 = -20$	

Tabel 3.11 Perubahan bobot-bias dan Bobot baru bias baru

Perubahan bobot-bias						Bobot baru-bias						
$\Delta x_1$	$\Delta x_2$	$\Delta x_3$	$\Delta x_4$	$\Delta x_5$	$\Delta b$	w1	w2	w3	w4	w5	b	
1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	
-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-2	-2	
1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	-3	-3	
1	1	1	1	1	-1	2	2	2	2	-2	-4	
1	1	1	1	1	-1	3	3	3	3	-1	-5	
1	1	1	1	1	-1	4	4	4	4	0	-6	
1	1	1	1	-1	-1	5	5	5	5	-1	-7	
1	-1	-1	-1	-1	-1	6	4	4	4	-2	-8	
-1	-1	-1	-1	-1	-1	5	3	3	3	-3	-9	
-1	-1	-1	-1	1	-1	4	2	2	2	-2	-10	
-1	-1	-1	-1	1	-1	3	1	1	1	-1	-11	
-1	-1	-1	1	-1	-1	2	0	0	2	-2	-12	
-1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	3	-3	-13	
1	1	-1	-1	1	-1	2	2	0	2	-2	-14	
-1	-1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	1	-1	-15	
-1	-1	-1	-1	1	-1	0	0	-2	0	0	-16	
-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-3	-1	1	-17	
-1	-1	1	1	-1	-1	-2	-2	-2	0	0	-18	
1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-19	
1	1	1	1	1	-1	0	0	0	2	0	-20	

**Bobot Baru = (0,0,0,2,0,-20)**

Outputnya

- $y_1 = 0x-1 + 0x-1 + 0x-1 + 2x-1 + 0x1 + (-20) = -22$
- $y_2 = 0x1 + 0x1 + 0x1 + 2x1 + 0x1 + (-20) = -18$
- $y_3 = 0x-1 + 0x-1 + 0x-1 + 2x-1 + 0x1 + (-20) = -22$
- $y_4 = 0x-1 + 0x-1 + 0x-1 + 2x-1 + 0x-1 + (-20) = -22$
- $y_5 = 0x-1 + 0x-1 + 0x-1 + 2x-1 + 0x-1 + (-20) = -22$
- $y_6 = 0x-1 + 0x-1 + 0x-1 + 2x-1 + 0x-1 + (-20) = -22$
- $y_7 = 0x-1 + 0x-1 + 0x-1 + 2x-1 + 0x1 + (-20) = -22$
- $y_8 = 0x-1 + 0x1 + 0x1 + 2x1 + 0x1 + (-20) = -18$
- $y_9 = 0x1 + 0x1 + 0x1 + 2x1 + 0x1 + (-20) = -18$
- $y_{10} = 0x1 + 0x1 + 0x1 + 2x1 + 0x-1 + (-20) = -18$
- $y_{11} = 0x1 + 0x1 + 0x1 + 2x1 + 0x-1 + (-20) = -18$
- $y_{12} = 0x1 + 0x1 + 0x1 + 2x-1 + 0x1 + (-20) = -22$
- $y_{13} = 0x1 + 0x-1 + 0x-1 + 2x-1 + 0x1 + (-20) = -22$
- $y_{14} = 0x-1 + 0x-1 + 0x1 + 2x1 + 0x-1 + (-20) = -18$
- $y_{15} = 0x1 + 0x1 + 0x1 + 2x1 + 0x-1 + (-20) = -18$
- $y_{16} = 0x1 + 0x1 + 0x1 + 2x1 + 0x-1 + (-20) = -18$
- $y_{17} = 0x1 + 0x1 + 0x1 + 2x1 + 0x-1 + (-20) = -18$
- $y_{18} = 0x1 + 0x1 + 0x-1 + 2x-1 + 0x1 + (-20) = -22$
- $y_{19} = 0x-1 + 0x-1 + 0x-1 + 2x-1 + 0x1 + (-20) = -22$
- $y_{20} = 0x-1 + 0x-1 + 0x-1 + 2x-1 + 0x-1 + (-20) = -22$

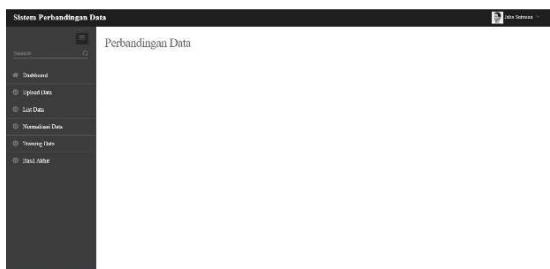
Apabila outputnya di atas nilai 1 maka hasilnya 1 sedangkan dibawah 0 dan -1 hasilnya -1 untuk bilangan bipolar

Tabel 3.12 Hasil Output

OUTPUT		
y1	-22	-1
y2	-18	-1
y3	-22	-1
y4	-22	-1
y5	-22	-1
y6	-22	-1
y7	-22	-1
y8	-18	-1

y9	-18	-1
y10	-18	-1
y11	-18	-1
y12	-22	-1
y13	-22	-1
y14	-18	-1
y15	-18	-1
y16	-18	-1
y17	-18	-1
y18	-22	-1
y19	-22	-1
y20	-22	-1

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN Home



Gambar 4.1 Home

#### Data hanseng dan nikkei Data history hanseng dan nikkei

Gambar 4.2 Data history hanseng dan nikkei

#### Normalisasi hanseng dan nikkei

Setelah itu pilih normalisasi yang mengubah data history hanseng dan nikkei di ubah dalam bentuk angka bipolar

Gambar 4.3 Normalisasi hanseng dan nikkei

#### Traning

Klik Traning untuk melatih data normalisasi dengan perhitungan algoritma hebbian

Gambar 4.4 Traning data hanseng dan nikkei

#### Output

Hasil keluaran dari uji coba data dengan menggunakan bobot akhir pada algoritma hebbian

Gambar 4.5 output dari hanseng dan nikkei pada perhitungan algoritma hebbian.

#### 5. KESIMPULAN

- 1) Dengan menggunakan metode jaringan saraf tiruan-algoritma hebbian maka dapat membandingkan antara nikkei dan hanseng mana yang lebih baik.
- 2) Metode Jaringan Syaraf Tiruan mempunyai sifat yang adaptif yaitu jaringan berusaha mencapai kestabilan kembali untuk mencapai output yang diharapkan. Hal ini disebabkan karena adanya proses belajar dengan penyesuaian bobot-bobot koneksi.

#### 6. SARAN

Untuk lebih mengembangkan sistem ini, terbuka kesempatan untuk pengembangan penelitian yang lain dengan menggunakan metode yang sama atau metode baru yang lebih baik lagi.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Felasufah Kusumadewi, *“Peramalan Harga Emas FeedForward Neural Network Dengan Algoritma Backpropagation”*, Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta, 2014.
- Fachrul K., dkk, *“Peramalan Forex Syariah Menggunakan Saraf Tiruan Backpropagation”*, Jurnal Teknik Informatika, Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Vol.4 15 Desember 2016.
- Erico D.H., dan Lydia W.S., *“Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Metode Propagasi Balik Dalam Pengenalan Tulisan Tangan Huruf Jepang”*, Jurnal Informatika, Teknik Informatika, Universitas Kristen Maranatha, Bandung, Vol.7 No.1 Juni 2011.
- David, Sandi K., *“Penerapan Algoritma Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation Untuk Pengenalan Pola Tanda Tangan”*, Jurnal Teknologi, Sistem Informasi dan Teknik Informatika, STMIK Pontianak, Kalimantan Barat, Vol.6 No.2 Desember 2013.
- Nuraeni Yeni, *“Penerapan Jaringan Saraf Tiruan Untuk Mengukur Tingkat Korelasi Saraf Tiruan Untuk Mengukur Tingkat Korelasi Antara Nem Dengan Ipk Kelulusan Mahasiswa”*, Jurnal TELKOMNIKA, Teknik Informatika, Universitas Paramadina, Jakarta, Vol.7 No.3 Desember 2009.
- Darmaji, dkk. *Pasar Modal di Indonesia*. Jakarta: Salemba Empat, 2006.
- Hidayat, Taufik, *Buku Pintar Investasi Syariah*. Jakarta: Medikita, .2011.
- Desiani, A. dan Arhami, M., *Konsep Kecerdasan Buatan*, Yogyakarta: Andi, 2006.
- Noer Azam Achsan, *Mencermati Kejatuhan Indeks Dow Jones: Akankah Indeks BEJ Ikut Terseret?*. University Of Potsdam. Potsdam. 2000.
- Ludovicus Sensi Wondabio, *Analisa Hubungan Index Harga Saham Gabungan (IHSG) Jakarta (JSX), London (FTSE), Tokyo (Nikkei) dan Singapura (SSI)*. Simposium Nasional Akuntansi Padang. Padang, 2006.