

## PREDIKSI HARGA SAHAM MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION DAN ADAPTIVE NEURO INFERENCE SYSTEM (ANFIS)

Nur Fitriyani<sup>1)</sup>, Seradi Angkasa<sup>2)</sup>

STMIK Indonesia Banjarmasin

Jl. Pangeran Hidayatullah, Banua Anyar, Banjarmasin

Email : [nurfitriyani999@gmail.com](mailto:nurfitriyani999@gmail.com)<sup>1)</sup> , [seradi\\_angkasa@yahoo.com](mailto:seradi_angkasa@yahoo.com)<sup>2)</sup>

### Abstract

*Determination of the results of the closing price prediction using the backpropagation (ANN) and the Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS). Backpropagation and ANFIS are methods that are often used in predicting data using historical data on the closure of shares of the Company (Persero) of PT Telekomunikasi Indonesia Tbk (TLKM.JK) recorded based on the number of working days in 1 month 25 days and not including holidays. The data is then processed with Microsoft Excel and processed using Matlab 2013a.*

*Based on the simulation results of the comparative predictions of Backpropagation and ANFIS. With a MAPE Backpropagation value of 13.44 and ANFIS 9.19. This shows that in this study the ANFIS method has more accurate prediction results..*

**Keyword :** Prediction, Stocks, Adaptive Neuro Fuzzy Inference System(ANFIS), Backpropagation (JST), MAPE

### A. PENDAHULUAN

#### 1. Latar Belakang

Pergerakan harga saham yang positif penting bagi perusahaan karena hal tersebut merupakan salah satu alasan utama yang mendasari para investor untuk membeli saham sebagai bentuk investasinya pada perusahaan. Investasi tersebut tentunya sangat diperlukan oleh perusahaan karena dalam menjalankan usahanya dibutuhkan dana yang tidak sedikit. Cara untuk memperoleh dana salah satunya adalah dengan menerbitkan dan menjual saham melalui Pasar Modal atau Bursa Efek sebagai perantara.

Prediksi harga saham dalam pasar modal adalah salah satu input penting bagi para investor dalam mengambil sebuah keputusan investasi. Untuk

menunjang keperluan prediksi ini maka digunakan jaringan syaraf tiruan dengan Algoritma pelatihan backpropagation atau disebut juga propagasi balik banyak dipakai pada aplikasi pengaturan karena proses pelatihannya didasarkan pada hubungan yang sederhana.

Dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan backpropagation untuk prediksi harga saham diharapkan dapat membantu pengambilan keputusan dalam berinvestasi saham dan sebagai perbandingan untuk mencari metode yang prediksinya paling mendekati harga saham sesungguhnya maka digunakan pula metode lain yaitu metode *adaptive neuro fuzzy inference system*. Neuro fuzzy adalah gabungan dari dua sistem yaitu sistem logika fuzzy dan jaringan syaraf tiruan.

## 2. Perumusan Masalah

Dari uraian latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Berapakah hasil ramalan nilai harian harga saham untuk periode berikutnya menggunakan metode jaringan syaraf tiruan backpropagation dan *adaptive neuro fuzzy inference system* (ANFIS)?
2. Manakah diantara metode jaringan syaraf tiruan backpropagation dan *adaptive neuro fuzzy inference system* (ANFIS) yang paling optimal untuk prediksi harga penutupan saham?

## 3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Melakukan prediksi nilai harian harga saham PT. Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk (TLKM) yang bersumber di <http://www.yahoo.finance.com> untuk periode berikutnya dan mencari error minimum (MAPE) berikutnya pada masing-masing metode jaringan syaraf tiruan backpropagation dan *adaptive neuro fuzzy inference sistem*.
2. Program yang digunakan untuk simulasi menggunakan program Matlab dan data yang digunakan disimpan dalam *Microsoft Excel*.

## 4. Tujuan Penelitian

Ada beberapa tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu:

1. Untuk menentukan hasil prediksi nilai harian harga saham pada periode berikutnya menggunakan metode jaringan syaraf tiruan backpropagation dan *adaptive neuro fuzzy inference sistem*.
2. Untuk mengetahui diantara metode jaringan syaraf tiruan backpropagation dan *adaptive*

*neuro fuzzy inference system*. yang lebih optimal untuk prediksi penutupan harga saham harian.

## B. METODOLOGI

Untuk mendukung tercapainya metode penelitian ini penulis akan menguraikan metode yang digunakan dalam menganalisa dan menyimpulkan data, untuk menyusun laporan Penelitian Ini adalah dengan menggunakan metode:

1. *Library Research*  
Dengan metode ini penulis melakukan survey ke perpustakaan dengan mengutip dan mempelajari dari buku-buku yang berhubungan dengan materi yang dibahas.
2. Interview  
Penulis mengadakan wawancara dengan pihak-pihak yang dapat memberikan informasi yang diperlukan dan dianggap kompeten dalam memberikan informasi kepada penulis.
3. Observasi  
Penulis melakukan pengamatan langsung di lapangan terhadap hal-hal yang dianggap perlu dan berkaitan dengan materi yang dibahas

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Saham

Salah satu jenis instrumen di pasar modal yaitu saham. Saham adalah tanda bukti memiliki perusahaan dimana pemiliknya disebut juga sebagai pemegang saham. Jenis saham ada dua yaitu saham preferen (*prefeered stock*) dan saham biasa (*common stock*). Saham preferen adalah jenis saham yang memiliki hak terlebih dahulu untuk menerima laba dan memiliki hak kumulatif. Hak kumulaif merupakan hak untuk mendapatkan laba yang tidak dibagikan pada suatu tahun yang mengalami kerugian, tetapi akan

dibayarkan di tahun yang mengalami keuntungan.

Sedangkan saham biasa merupakan jenis saham yang akan menerima laba setelah laba bagian saham preferen dibayarkan. Semakin banyaknya emiten yang mencatatkan sahamnya di bursa efek, perdagangan saham semakin marak dan menarik bagi investor untuk terjun dalam jual beli saham.

### Prediksi

Pengertian prediksi secara istilah akan sangat tergantung pada konteks atau permasalahannya. Berbeda dengan pengertian prediksi secara bahasa menjadi pengertian yang baku.

### Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) pertama kali didesain oleh Warren McCulloch dan Walter Pitts (1943). Warren McCulloch dan Walter Pitts menemukan bahwa dengan mengkombinasikan banyak neuron sederhana sehingga menjadi sebuah sistem syaraf merupakan sumber peningkatan tenaga komputasional. Bobot pada neuron diset sedemikian sehingga neuron melakukan sebuah fungsi logika sederhana yang khusus. Neuron-neuron yang berbeda melakukan fungsi-fungsi yang berbeda pula. Neuron disusun menjadi sebuah jaringan untuk menghasilkan sembarang output yang bisa digambarkan sebagai sebuah kombinasi fungsi-fungsi logika. Aliran informasi melalui sebuah jaringan merupakan satu langkah waktu unit sebuah sinyal berjalan dari satu neuron ke neuron berikutnya.

### Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS)

Merupakan jaringan adaptif yang berbasis pada sistem kesimpulan fuzzy (*fuzzy inference system*). Dengan penggunaan suatu prosedur *hybrid learning*, ANFIS dapat membangun suatu *mapping input-output* yang

keduanya berdasarkan pada pengetahuan manusia (pada bentuk aturan *fuzzy if-then*) dengan fungsi keanggotaan yang tepat.

Pada dasarnya suatu sistem kesimpulan fuzzy terdiri atas 5 (lima) blok fungsional (blok diagram fuzzy inference system ).

- Sebuah aturan dasar (**rule base**) yang berisi sejumlah aturan fuzzy if-then
- Suatu **database** yang menggambarkan fungsi keanggotaan dari himpunan fuzzy yang digunakan pada aturan fuzzy.
- Suatu unit pengambilan keputusan (**decision making-unit**) melakukan operasi inference (kesimpulan) terhadap aturan.
- Suatu **fuzzification** interface mengubah bentuk masukan derajat crisp/tingkat kecocokan dengan nilai Bahasa.
- Suatu **defuzzification** interface yang mengubah bentuk hasil fuzzy dari kesimpulan ke dalam suatu output crisp.

Sistem inferensi fuzzy yang digunakan adalah sistem inferensi fuzzy model Tagaki-Sugeno-Kang (TSK) orde satu dengan pertimbangan kesederhanaan dan kemudahan komputasi:

Rule 1 : **if x is A1 and y is B1 then z1 = ax + by + c**

premis konsekuen

Rule 2 : **if x is A2 and y is B2 then z2 = px + qy + r**

premis konsekuen

Input adalah x dan y. Konsekuen adalah z.

### Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Merupakan rata-rata dari keseluruhan persentase kesalahan (selisih) antara data aktual dengan data hasil peramalan. Ukuran akurasi

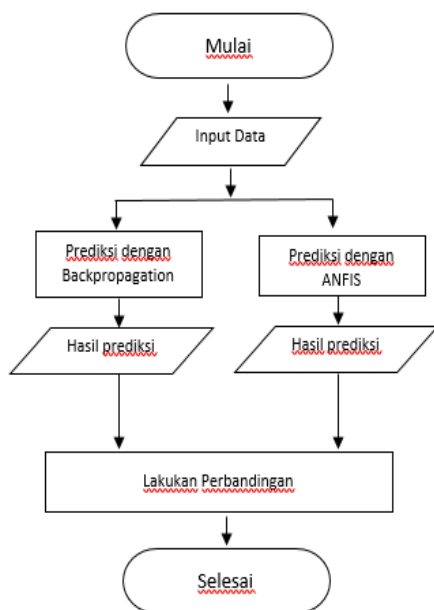
dicocokkan dengan data time series, dan ditunjukkan dalam persentase.

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|e_i|}{X_i} \times 100\%}{n} = \frac{\sum \frac{|X_i - F_i|}{X_i} \times 100\%}{n}$$

Gambar 1. Rumus Perhitungan MAPE

### Perancangan Sistem

Sebelum melakukan prediksi harga saham, terlebih dahulu merancang sistem prediksi dengan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Backpropagation dan ANFIS. Perancangan sistem ini merupakan kombinasi komponen-komponen perangkat lunak. Pembuatan program peramalan dengan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dan ANFIS menggunakan software Matlab. Software ini memiliki tools yang dapat memudahkan dalam proses pembuatan program. Untuk mempermudah user dalam penggunaan program, maka program didesain dengan menggunakan Graphic User Interface (GUI). Selain itu, dengan menggunakan GUI, tampilan program dapat diatur sehingga lebih menarik. Setelah pembuatan GUI selesai dan program bisa berfungsi, maka desain GUI tersebut harus dilengkapi dengan coding Matlab. Berikut ini adalah gambaran umum model :



Gambar 2. Gambaran Model Umum GUI

### Perancangan Data Input Output

Untuk data input, data yang digunakan adalah data harga saham penutupan (close) yang diperlakukan secara ‘time series’. Data harian selama periode tertentu diolah kemudian akan menjadi data input sedangkan untuk data output sebanyak 1 variabel keesokan harinya. Untuk menentukan berapa banyak variabel yang akan di gunakan untuk data input dilakukan proses trial error dan diambil data input dengan hasil terbaik. Selajutnya memperoleh output diperlukan dua rangkaian proses yaitu: training dan testing.

### Perancangan Proses Training

Sebelum proses training, setiap variabel input harus dinormalkan menjadi data yang bernilai antara 0 dan 1, tujuannya agar proses training pada Jaringan Syaraf Tiruan lebih efisien dan efektif apabila data-data yang masuk berada pada suatu range tertentu. Oleh karena itu, data input harus melalui proses normalisasi terlebih dahulu sehingga berada pada range yang sama dengan fungsi aktivasinya, yaitu antara 0 sampai 1. Tapi akan lebih baik jika ditransformasikan ke interval yang lebih kecil, misal pada interval. Hal ini mengingat bahwa fungsi sigmoid adalah fungsi asimtotik yang nilainya tidak pernah mencapai 0 ataupun 1.

Pada penelitian ini normalisasi data menggunakan rumus :

$$x' = 0.8(x-a) / b-a + 0.1 \text{ dengan :}$$

$x'$  : data yang akan dinormalisasi

$x$  : data yang dimaksud

$a$  : data terkecil

$b$  : data terbesar

Akibatnya, pada akhir proses training, diperoleh nilai-nilai bobot dari data training terakhir yang selanjutnya disimpan untuk proses testing.

### Perancangan Proses Testing

Pada proses testing, yang menjadi variabel input ( $x_i$ ) sama seperti pada proses training. Data input juga harus dinormalkan terlebih dahulu. Output dari proses testing adalah 'harga saham prediksi jaringan syaraf tiruan'. Selain itu juga ditampilkan error testing. Dari error tersebut akan dihitung rata-rata error testing guna mengukur sejauh mana sistem jaringan syaraf tiruan ini bekerja untuk memprediksi harga saham. Rumus untuk menghitung rata-rata error jaringan pada saat testing adalah:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum (y_i - \bar{y}_i)^2}{N}}$$

Dengan :

$y_i$  = nilai aktual data

$\bar{y}_i$  = nilai hasil prediksi

$N$  = jumlah data testing

Pada proses testing, output jaringan syaraf tiruan yang bernilai antara 0 sampai dengan 1 perlu dikonversikan kembali supaya menjadi harga saham normal. Proses tersebut dinamakan denormalisasi data. Adapun rumus yang digunakan adalah:

$$X_i = Y(X_{max} - X_{min}) + X_{min}$$

Dengan :

$X_i$  = harga saham normal

$X_{min}$  = data dengan nilai minimum

$Y$  = hasil output jaringan

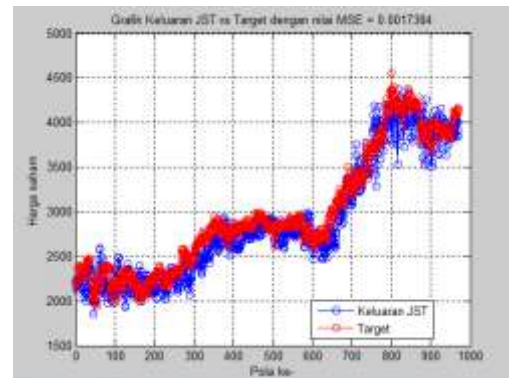
### Data yang akan digunakan

Setelah melalui proses trial error maka diputuskan untuk menggunakan 25 data input dan 1 output data.

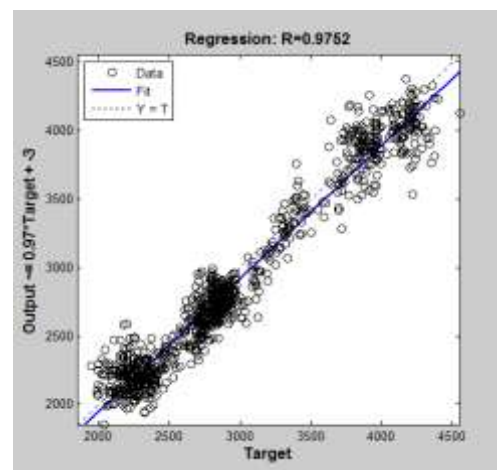
### Hasil Pengujian dengan Backpropagation (JST)

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan maka diambil struktur jaringan dengan 25 input 20 node layer

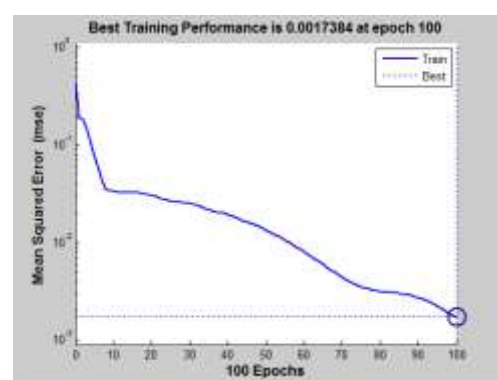
dan 1 output , dengan learning rate 0,1 epoch 100 dan error goal sebesar 0,001.



Gambar 3. Grafik Keluaran JST vs Target



Gambar 4. Regression



Gambar 5. Performance terbaik

Berikut adalah hasil pengujian yang dilakukan dengan metode backpropagation (JST) :

Tabel 1. Hasil Pengujian dengan Backpropagation

Target(T)	Keluaran (S)(V)	Error
4620	4542,137326	77,86267
4539	4495,827079	34,17292
4490	4480,433014	-80,433
4440	4414,684747	25,31525
4430	4362,71533	66,28467
4450	4379,853849	70,44815
4490	4337,133784	62,86622
4390	4193,027896	106,977
4210	4245,056172	-35,0562
4270	4174,787960	115,212
4250	4232,574275	117,4257
4230	4234,932158	-4,93216
4090	4201,301834	-171,502
4100	4322,457308	37,54569
4150	4040,584257	109,4157
4080	3950,991809	179,9682
4020	4395,879368	-165,839

3950	4144,590503	194,591
4030	4308,575497	-278,575
4060	4146,079664	-50,0797
4190	3993,343423	196,6506
4190	3959,01815	250,9818
4100	4136,407135	-36,4071
4160	4294,525841	-134,526
4130	4156,28304	36,283
4100	4078,476034	21,52307
4060	4213,563522	-133,564
4130	4177,79321	-47,7932
4200	4138,122224	41,67778
4200	4017,530909	182,4411
4130	3800,598504	219,4015
4300	3910,639546	289,3707
4200	4083,086843	116,9132
4290	4275,100648	-35,1006
4320	4296,614402	113,3856
4300	3867,077148	432,9129

4240	3958,995515	281,0065
4200	4020,192848	179,307
4150	3963,023225	186,9777
4150	4010,976255	139,0237
4200	4081,647251	118,3527
4200	4082,088233	117,9118
4200	4140,841329	59,15867
4200	4041,505941	171,4941
4140	3856,800738	283,1992
4140	3881,647251	118,3527
4170	3994,453692	175,5843
4200	4067,706956	132,289
4250	4127,989446	122,0104
4250	3949,314131	280,6839
4240	3892,805692	347,1965
4190	3991,92128	199,0787
4160	4061,772839	98,22716
4250	4179,030118	70,96988
4300	4218,520985	81,67902
4300	4220,132914	79,86709
4300	4174,110806	123,8892
4300	4049,899009	250,101
4390	4015,968639	374,0114
4440	4074,401234	365,5988
4440	4194,904847	243,0852
4410	4300,108653	108,8901
4250	4252,79807	-2,79807
4220	4228,052479	-8,05248
4280	4000,520289	278,4797
4260	3903,540117	356,6599
4200	4141,651079	58,36892
4190	4102,240441	86,75956
4170	3957,441263	252,5387
4150	3897,27977	232,7202
4120	3887,048249	252,8518
4210	3880,294271	328,7057
4200	4019,377081	180,6229
4170	4142,668946	27,33105
4160	3987,142317	172,8577

4130	3711,139351	418,8606
4090	3886,450234	205,5497
3960	4142,340725	-162,341
3970	4281,686827	-311,687
4150	4134,07222	15,92778
4070	3941,804137	128,1959
3970	4086,848604	-116,849
3990	3995,956684	-3,95668
3960	3762,868971	217,131
4000	4055,044761	-55,0448
4010	4000,766867	9,233133
3940	3826,801806	113,3982
3960	3992,835239	-12,8353
4020	3899,194467	120,8035
3950	3709,853117	240,1469
3960	3886,940037	73,05896
4040	3905,584842	136,4052
4040	4001,116944	38,88206
4010	4223,509332	-213,509
4010	4026,027638	-16,0276
4050	3784,471349	265,5287
4070	3955,056952	174,9611
4070	3891,018759	118,9812
4010	4011,490205	-1,49021
4030	4058,210599	-28,2106
4030	3838,006232	171,9138
4020	3855,233887	168,7661
4000	4080,173305	-80,1733
4060	3922,792816	137,2072
4070	3841,123881	228,8761
4020	3979,358888	40,6411
4020	3956,186965	65,81304
4000	3842,063438	157,9586
4140	3961,444845	178,5552
4150	3906,704098	243,2959
4200	4015,488654	184,5105
4080	4087,899287	2,300713
4060	3959,153124	100,8489
3950	3972,021714	-42,0217

4164,587211	4200	35,41279
4177,651524	4200	22,34848
4179,766115	4250	70,23389
4247,303647	4320	72,69635
4305,787175	4300	-5,78718
4281,534392	4240	-41,5344
4240,481605	4200	-40,4816
4214,819544	4150	-64,8195
4176,071169	4150	-26,0712
4161,261859	4200	38,73814
4190,783248	4200	9,216752
4180,747168	4200	19,25283
4185,472597	4200	14,5274
4192,873624	4140	-52,8736
4157,925215	4140	-17,9252
4144,531235	4170	25,46876
4169,080801	4200	30,9192
4209,156671	4250	40,84333
4240,481274	4230	-10,4813
4194,168885	4240	45,83111
4238,276437	4190	-48,2764
4198,713121	4160	-38,7131
4156,685151	4250	93,31485
4248,032155	4300	51,96785
4281,932673	4300	18,06733
4264,447713	4300	35,55229
4286,118215	4300	13,88179
4303,007474	4390	86,99253
4370,776509	4440	69,22349
4416,736805	4440	23,2632
4427,697296	4410	-17,6973
4393,397211	4230	-163,397
4240,268089	4220	-20,2681
4247,727764	4280	32,27224
4299,016011	4260	-39,016
4278,314307	4200	-78,3143
4219,077592	4190	-29,0776
4198,395256	4170	-28,3953
4169,236677	4130	-39,2367
4124,690932	4120	-4,69093
4139,165423	4210	70,83458

4229,7404	4200	-29,7404
4197,088978	4170	-27,0889
4163,115931	4160	-3,11593
4173,098713	4130	-43,0987
4138,049938	4090	-48,0499
4090,370753	3980	-110,371
4017,875425	3970	-47,8754
4014,87448	4150	135,1255
4120,839638	4070	-50,8396
4057,704887	3970	-87,7049
3985,235561	3990	4,764439
4002,592393	3980	-22,5924
4011,271998	4000	-11,272
3985,235561	3990	-7,90157
3993,566432	3940	-53,5664
3970,124084	3980	9,875916
3991,911274	4020	28,08973
4003,150583	3950	-53,1506
3970,813228	3960	-10,8132
3974,324504	4040	65,6755
4039,339387	4040	0,660613
4021,282932	4010	-11,2829
3980,05817	4010	29,9417
4010,882229	4050	39,11777
4078,974519	4070	-8,97452
4056,089009	4070	13,91099
4044,946929	4010	-34,9469
4028,955134	4030	1,044866
4036,808035	4030	-6,80803
4004,383373	4020	15,61663
4028,144715	4000	-28,1447
4021,565889	4060	38,43411
4068,4643	4070	1,5357
4066,127322	4020	-46,1273
4017,827969	4020	2,172031
4012,240707	4000	-12,2407
4043,528112	4140	96,47189
4122,351095	4150	27,6489
4131,362357	4200	68,63764
4189,517065	4090	-99,5171
4098,086757	4060	-38,0868

**Perbandingan Antara hasil prediksi Backpropagation dan Adaptive Neuro Inference System (ANFIS)**

Berikut ini akan dipaparkan hasil prediksi menggunakan Backpropagation dan Adaptive Neuro Inference System (ANFIS) :

Tabel 3. Laporan Perbandingan Prediksi BPNN dan ANFIS

UJI BPNN	UJI ANFIS	TARGET	Error BPNN	Error ANFIS
4542,137	4647,923	4620	77,8626742	-27,922527
4495,827	4619,31	4530	34,1729212	-89,310117
4480,413	4532,074	4400	-80,413014	-132,07426
4414,685	4431,222	4440	25,3152533	8,7784113
4363,715	4437,433	4430	66,2846696	-7,4330264
4379,854	4400,314	4450	70,1461508	49,6858724
4337,134	4404,716	4400	62,8662163	-4,7162382
4193,023	4348,917	4300	106,977004	-48,917302
4245,056	4267,969	4210	-35,056172	-57,968624
4154,788	4234,781	4270	115,212036	35,2189638
4132,574	4270,08	4250	117,425725	-20,08004
4234,932	4212,132	4230	-4,932158	17,8677011
4261,502	4180,716	4090	-171,50185	-90,715653
4122,457	4054,189	4160	37,5426916	105,810702
4040,584	4118,702	4150	109,415743	31,297767
3950,992	4103,832	4080	129,008191	-23,83188
4195,839	4046,538	4030	-165,8394	-16,538422
4144,591	4045,793	3950	-194,5905	-95,793476
4308,575	3982,633	4030	-278,5755	47,3668577
4146,076	4034,889	4090	-56,075664	55,1108369
3993,343	4084,359	4190	196,656575	105,641165
3939,018	4198,34	4190	250,98185	-8,3404692
4136,407	4174,395	4100	-36,407135	-74,394535
4294,526	4104,223	4160	-134,52584	55,7773715
4156,283	4172,517	4120	-36,28304	-52,516704
4078,476	4129,09	4100	21,5239663	-29,089601
4215,564	4102,152	4080	-135,56352	-22,151998
4177,793	4107,82	4130	-47,79321	22,1802442
4158,322	4134,182	4200	41,6777764	65,818261
4017,559	4193,858	4200	182,441091	6,14227254
3890,599	4181,146	4150	259,401496	-31,14622

**Hasil Pengujian dengan ANFIS**

Pengujian dengan ANFIS dilakukan dengan mengkombinasikan parameter-parameter yang digunakan dalam ANFIS. Hasil pengujian akan ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Prediksi ANFIS

Keluaran ANFIS	Target	Error
4650,456193	4660	9,543807
4647,922527	4620	-27,9225
4619,310117	4530	-89,3101
4532,074257	4400	-132,074
4431,222159	4440	8,777841
4437,433026	4430	-7,43303
4400,314128	4450	49,68587
4404,716282	4400	-4,71628
4348,917302	4300	-48,9173
4267,968624	4210	-57,9686
4234,781036	4270	35,21896
4270,08004	4250	-20,08
4212,132299	4230	17,8677
4180,715653	4090	-90,7157
4054,189298	4160	105,8107
4118,702317	4150	31,29777
4103,832317	4080	129,00819
4103,83188	4080	-23,8319
4046,538422	4030	-16,5384
4045,793476	3950	-95,7935
3982,633142	4030	47,36686
4034,889165	4090	55,11084
40		

3910,629	4164,587	4200	289,370654	35,4127894
4083,087	4177,652	4200	116,913157	22,3484762
4275,101	4179,766	4250	-25,100648	70,2338854
4206,614	4247,304	4320	113,383598	72,6963529
3867,077	4305,787	4300	432,922852	-3,787175
3958,994	4281,534	4240	281,006485	-41,534392
4020,193	4240,482	4200	179,807032	-40,481603
3963,022	4214,82	4150	186,977675	-64,819544
4010,976	4176,071	4150	139,023745	-26,071169
4081,647	4161,262	4200	118,352749	38,7381413
4082,088	4190,783	4200	117,911767	9,21675238
4140,841	4180,747	4200	59,1586711	19,2528321
4021,506	4185,473	4200	178,494059	14,5274027
3856,801	4192,874	4140	283,199242	-52,875624
3880,377	4157,925	4140	259,623378	-17,925215
3994,436	4144,531	4170	175,564308	25,4687647
4067,707	4169,081	4200	132,293044	30,9191989
4127,99	4209,157	4250	122,010354	40,8433286
3949,314	4240,481	4230	280,685869	-10,481274
3892,804	4194,169	4240	347,196308	45,8311145
3990,921	4238,276	4190	199,07871	-48,276457
4061,773	4198,713	4160	98,2271606	-38,713121
4179,03	4156,685	4250	70,9698822	93,3148491
4218,321	4248,032	4300	81,6790172	51,9678452
4220,133	4281,933	4300	79,8670857	18,0673267
4176,111	4264,448	4300	123,889194	35,5522874
4049,899	4286,118	4300	250,100991	13,8817853
4015,989	4303,007	4390	374,011361	86,9925264
4074,401	4370,777	4440	365,598766	69,2234908
4196,905	4416,737	4440	243,095153	23,2631967
4300,11	4427,697	4410	109,890147	-17,697296
4232,798	4393,397	4230	-2,79807	-163,39721
4228,052	4240,268	4220	-8,0524793	-20,268089
4000,52	4247,728	4280	279,479731	32,2722364
3903,34	4299,016	4260	356,659883	-39,016011
4141,631	4278,314	4200	58,3689215	-78,314307
4103,24	4219,078	4190	86,7595595	-29,077592
3937,441	4198,395	4170	232,558735	-28,395256
3897,28	4169,237	4130	232,72023	-39,256677
3887,048	4124,691	4120	232,951751	-4,6909318
3880,294	4139,165	4210	329,705729	70,8345772

4019,377	4229,74	4200	180,622919	-29,7404
4142,669	4197,089	4170	27,3310541	-27,088978
3987,142	4163,116	4160	172,857683	-3,1159305
3711,139	4173,099	4130	418,860649	-43,098713
3886,45	4138,05	4090	203,549716	-48,049938
4142,341	4090,371	3980	-162,34073	-110,37075
4281,687	4017,875	3970	-311,68683	-47,875425
4134,072	4014,874	4150	15,9277804	135,12552
3941,804	4120,84	4070	128,195863	-50,839638
4086,849	4037,705	3970	-116,8486	-87,7048887
3993,937	3985,236	3990	-3,9566841	4,7644393
3762,869	4002,592	3980	217,131029	-22,592393
4055,045	4011,272	4000	-55,044761	-11,271998
4000,767	4017,902	4010	9,23313343	-7,9015709
3826,602	3993,566	3940	113,398192	-53,566432
3992,835	3970,124	3980	-12,855259	9,87591385
3899,195	3991,911	4020	120,80533	28,0887259
3709,853	4003,151	3950	240,146883	-53,150583
3886,94	3970,813	3960	73,0599631	-10,813228
3903,595	3974,325	4040	136,405158	65,6754958
4001,117	4039,339	4040	38,8830565	0,66061305
4223,509	4021,283	4010	-215,50953	-11,282932
4026,028	3980,058	4010	-16,027628	29,9418297
3784,471	4010,882	4050	265,328651	39,1177706
3895,039	4078,975	4070	174,961068	-8,9745185
3951,019	4056,089	4070	118,981241	13,9109907
4011,49	4044,947	4010	-1,4902053	-34,946929
4058,211	4028,955	4030	-28,210599	1,04486599
3858,086	4036,808	4030	171,913768	-6,8080345
3833,234	4004,383	4020	166,766113	15,6166268
4080,173	4028,145	4000	-80,173305	-28,144715
3922,793	4021,566	4060	137,207184	38,4341109
3841,124	4068,464	4070	228,876119	1,53569975
3979,359	4066,127	4020	40,6411116	-46,127322
3956,187	4017,828	4020	63,8130353	2,17203073
3842,061	4012,241	4000	157,938562	-12,240707
3961,445	4043,528	4140	178,555155	96,4718876
3906,704	4122,351	4150	243,295902	27,6489047
4015,49	4131,362	4200	184,510346	68,6376431
4087,899	4189,517	4090	2,10071321	-99,517065
3959,151	4098,087	4060	100,848876	-38,086757

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa prediksi ANFIS memiliki nilai MAPE SEBESAR 9,19% yang lebih kecil dari pada prediksi

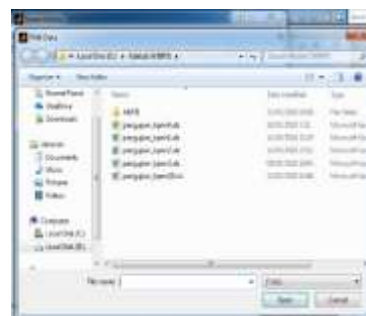
dengan backpropagation yang memiliki nilai MAPE sebesar 13,44% .

### Program Perbandingan Harga Saham dengan Metode BPNN dan ANFIS dengan Matlab



Gambar 6. Halaman awal aplikasi perbandingan Harga Saham dengan ANFIS dan BPNN

Kemudian untuk mengambil data yang akan digunakan makan tekan tombol ambil data akan muncul halaman pilih data yang akan digunakan. Data yang bisa diambil adalah data yang berekstensi .xls , .xlsx , dan .dat seperti ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7. Halaman Pilih Data yang akan digunakan untuk prediksi



Gambar 8. Nama file excel yang dipilih sebelumnya muncul di textbox

Setelah Memilih data akan yang akan digunakan, maka akan kembali ke halaman awal. Jika nama file yang dipilih sudah muncul di textbox. Selanjutnya kita bisa melihat hasil prediksi dengan menekan tombol hasil perbandingan.



	1	2	3	4	5
2	4.4958e+03	4.8479e+03	4620	124.1729	-2.4
3	4.4804e+03	4.6180e+03	4530	49.5870	-4.1
4	4.4147e+03	4.5321e+03	4400	-14.6847	-1.0
5	4.3637e+03	4.4312e+03	4440	76.2847	
6	4.3799e+03	4.4374e+03	4420	50.1462	
7	4.3371e+03	4.4003e+03	4450	112.8662	
8	4.1930e+03	4.4047e+03	4400	206.9770	
9	4.2451e+03	4.3489e+03	4300	54.9436	-4.1
10	4.1540e+03	4.2800e+03	4210	55.2120	-5.1
11	4.1326e+03	4.2345e+03	4270	137.4257	
12	4.2249e+03	4.2701e+03	4250	15.9678	-2.1
13	4.2615e+03	4.2121e+03	4230	-31.5819	1.1
14	4.1229e+03	4.1807e+03	4090	-32.4873	-6.1
15	4.1105e+03	4.1647e+03	4100	110.1167	0.1

Gambar 9. Halaman Prediksi dan Perbandingan

## D. PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Metode Backpropagation dan ANFIS dapat digunakan untuk melakukan prediksi harga penutupan saham dengan hasil prediksi ditunjukkan pada tabel 3 Perbandingan prediksi Backpropagation dan ANFIS.
2. Diantara kedua metode Backpropagation dan ANFIS, ANFIS lebih efektif untuk melakukan prediksi harga saham penutupan hal ini ditunjukkan pada

tabel 3. Perbandingan prediksi Backpropagation dan ANFIS dengan nilai MAPE Backpropagation 13,44 dan ANFIS 9,19.

### Saran

Adapun saran-saran untuk penelitian ini adalah :

1. Dikembangkan aplikasi yang dapat lebih memudahkan penggunaan prediksi harga penutupan saham dengan Backpropagation atau ANFIS.
2. Dilakukan penelitian tentang prediksi harga saham menggunakan metode lain.
3. Diadakan penelitian-penelitian yang menggunakan algoritma Backpropagation atau ANFIS sebagai pengendali untuk aplikasi-aplikasi.

## E. DAFTAR PUSTAKA

1. D. Said. 2011. "Kuasa Komputer Sekarang!!!"
2. H. E. Putri. 2010. "Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS)"
3. P. Anoraga. 2008. "Pengantar Pasar Modal". Jakarta