

## BAB V

### IMPLEMENTASI

#### 5.1 IMPLEMENTASI

Setelah pembahasan yang dilakukan pada bab 4 selanjutnya dilakukan dengan implementasi pada matlab dan analisis regresi pada data yang telah dikumpulkan.

##### 5.1.1 Pelatihan Jaringan

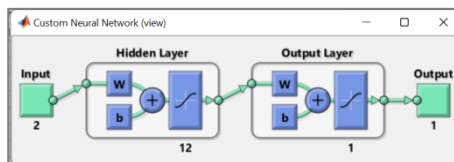
Pada tahap pelatihan sebanyak 36 data dimasukkan sebagai variabel input dan target, pada tahapan ini dilakukan perubahan jumlah neuron hidden layer dimulai dari 2 neuron, dan selanjutnya 3, 4, dan seterusnya hingga diperoleh konfigurasi terbaik. Selanjutnya akan diketahui neuron ke berapa yang menghasilkan performa terbaik dengan nilai MAPE terkecil, maka neuron jaringan terbaiklah yang akan digunakan pada saat pelatihan berlangsung. Hasil pelatihan jaringan menunjukkan adanya perbedaan nilai MSE dan MAPE apabila dilakukan penambahan neuron hidden layer.

**Tabel 5.1 Perbandingan jumlah neuron pada proses latihan**

<b>Jumlah Neuron</b>	<b>MSE</b>	<b>MAPE</b>
7	0.0080	6.8
8	0.0061	8.9
9	0.0082	9.8

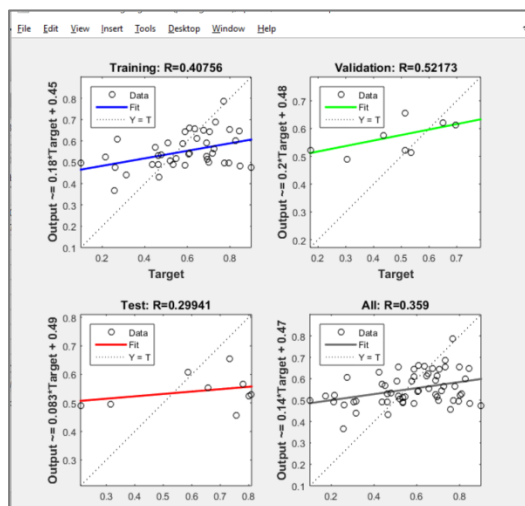
10	0.0106	11.5
11	0.0131	10.7
12	0.0055	8.5

Dari perbandingan pada tabel 5.2, jumlah neuron pada *hidden layer* yang paling baik atau mendekati *goal* adalah 12 neuron *hidden layer*. Lalu klik *view...* untuk melihat jaringan syaraf tiruan yang diatur seperti gambar dibawah ini:



**Gambar 5.1 View Neural Network**

Dapat dilihat bahwa *validation set* telah menemukan pola yang sesuai dengan data *training*. Setelah melihat plot *performance* lalu tutup, kemudian klik plot *regression* untuk melihat regresi pada dataset. Seperti gambar dibawah ini:



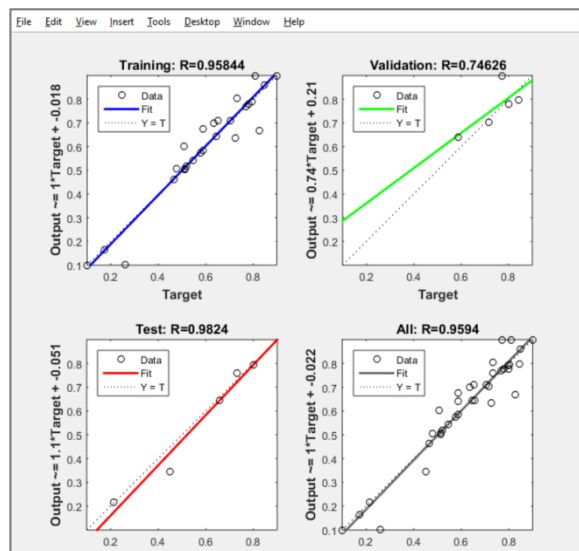
**Gambar 5.2 Plot regresi**

Dapat dilihat bahwa garis pada training (biru), validation(hijau), test(merah) dan R(abu-abu) cukup menjauhi garis titik-titik. Untuk itu perlu

evaluasi pada parameter seperti epochs, max\_fail dll agar dapat searah dengan garis titik-titik diatas.

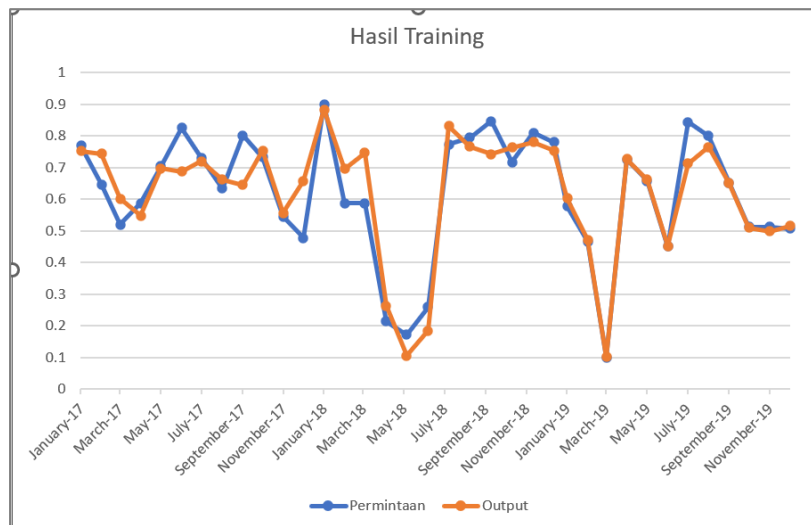
### 5.1.3 Percobaan Pelatihan Yang ke-102

Setelah percobaan pelatihan yang ke-100 bahwa nilai  $R=0.923$ , masih dengan parameter  $\mu$  yang sama yaitu 0.18 hasil plot regresi naik menjadi 0.959 seperti gambar dibawah ini:



**Gambar 5.14** Plot regresi (percobaan ke-102)

Pada saat dicoba beberapa pelatihan berikutnya ternyata nilai R mengalami penurunan untuk itu ditetapkan bahwa percobaan ke 102 yang menjadi model terakhir yang akan dijadikan untuk data pengujian dan pelatihan. Berikut gambar grafik data pelatihan:



**Gambar 5.15 Grafik hasil pelatihan**

Berikut tabel data pelatihan pada percobaan pelatihan:

**Tabel 5.2 Hasil data pelatihan dengan matlab**

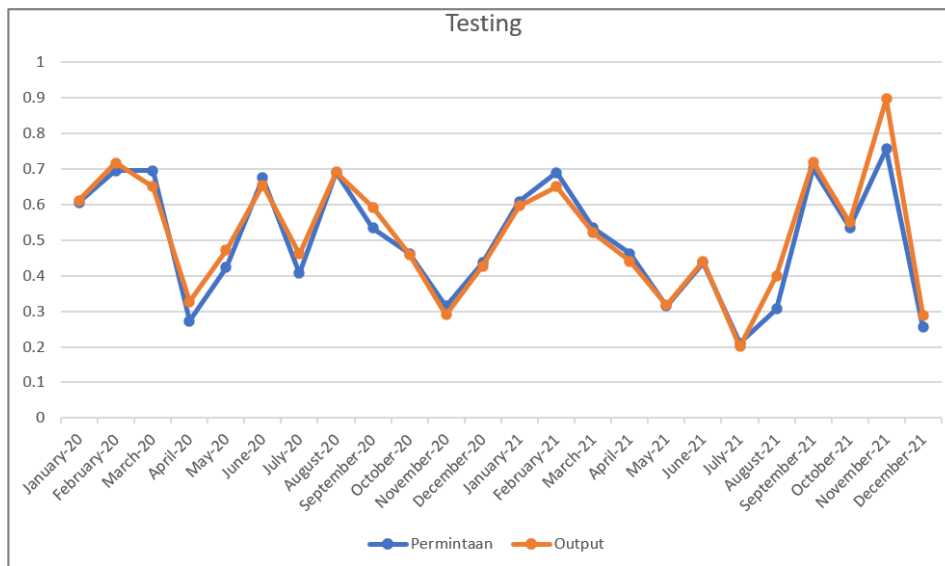
No	Permintaan	Output training	Error	Average Error
1	0.7693	0.75233	0.01695	2.20
2	0.6464	0.74413	-0.09772	15.12
3	0.5196	0.60136	-0.08175	15.73
4	0.5876	0.54779	0.03979	6.77
5	0.7039	0.69713	0.00679	0.96
6	0.8255	0.68751	0.13798	16.71
7	0.7314	0.71931	0.01206	1.65
8	0.6340	0.66176	-0.02777	4.38
9	0.8020	0.64568	0.15628	19.49
10	0.7320	0.75332	-0.02129	2.91
11	0.5458	0.5564	-0.01065	1.95
12	0.4778	0.65776	-0.17998	37.67
13	0.9000	0.8826	0.01740	1.93
14	0.5876	0.69635	-0.10877	18.51
15	0.5876	0.74606	-0.15848	26.97
16	0.2137	0.26303	-0.04930	23.07
17	0.1719	0.10588	0.06602	38.40
18	0.2595	0.18537	0.07411	28.56
19	0.7725	0.83138	-0.05883	7.62
20	0.7948	0.76626	0.02851	3.59
21	0.8464	0.74248	0.10393	12.28
22	0.7170	0.76301	-0.04602	6.42

23	0.8098	0.78002	0.02978	3.68
24	0.7797	0.75346	0.02628	3.37
25	0.5771	0.60301	-0.02589	4.49
26	0.4660	0.47259	-0.00658	1.41
27	0.1000	0.10122	-0.00122	1.22
28	0.7248	0.72628	-0.00144	0.20
29	0.6582	0.66135	-0.00318	0.48
30	0.4503	0.45216	-0.00183	0.41
31	0.8438	0.71301	0.13078	15.50
32	0.7993	0.76484	0.03451	4.32
33	0.6516	0.65008	0.00155	0.24
34	0.5131	0.50986	0.00321	0.63
35	0.5131	0.49939	0.01368	2.67
36	0.5072	0.51575	-0.00856	1.69
<b>MSE</b>			<b>0.0050</b>	
<b>MAPE</b>				<b>9.25</b>

### 5.1.9 PENGUJIAN JARINGAN

Lalu dilanjutkan dengan pengujian jaringan, klik *tab simulate* lalu pilih input = input\_uji. Lalu klik simulate network dan pada bagian *toolbox neural network* klik network1\_outputs untuk menampilkan hasil untuk pengujian.

Kemudian *copy* hasil output dan error ke excel untuk dibandingkan dengan data asli permintaan SIR-20, lalu pilih data permintaan dan hasil matlab dan pilih *chart 2-d line*. Berikut gambar prediksi menggunakan data pengujian:



**Gambar 5.16 Grafik hasil pengujian**

Berikut tabel data pelatihan pada percobaan pelatihan:

**Tabel 5.3 Data hasil pengujian**

No	Permintaan	Output testing	Error	Average error
1	0.6059	0.6109	-0.0050	0.83
2	0.6948	0.7166	-0.0218	3.14
3	0.6948	0.6505	0.0443	6.38
4	0.2725	0.3268	-0.0542	19.90
5	0.4229	0.4720	-0.0491	11.62
6	0.6752	0.6551	0.0201	2.97
7	0.4068	0.4607	-0.0539	13.25
8	0.6895	0.6911	-0.0015	0.22
9	0.5340	0.5920	-0.0581	10.87
10	0.4621	0.4600	0.0021	0.45
11	0.3144	0.2900	0.0244	7.75
12	0.4366	0.4268	0.0098	2.25
13	0.6085	0.5968	0.0117	1.92
14	0.6895	0.6503	0.0393	5.70
15	0.5340	0.5200	0.0140	2.62
16	0.4621	0.4400	0.0221	4.78
17	0.3144	0.3175	-0.0031	0.99
18	0.4366	0.4400	-0.0034	0.78
19	0.2098	0.2010	0.0088	4.20
20	0.3059	0.4000	-0.0941	30.77
21	0.7013	0.7199	-0.0186	2.66

22	0.5346	0.5499	-0.0152	2.85
23	0.7562	0.8963	-0.1401	18.53
24	0.2556	0.2887	-0.0331	12.97
<b>MSE</b>			<b>0.0019</b>	
<b>MAPE</b>				<b>7.01</b>

Dapat dilihat data hasil pengujian pada tabel 5.3, total *Mean square error*: 0.0019 telah memenuhi maksimal target yakni 0.01 dan MAPE sebesar 7.015 yang berarti kemampuan peramalan sangat baik berdasarkan nilai range MAPE. Setelah didapatkan nilai MSE dan MAPE yang telah memenuhi kriteria maka data tersebut dapat dijadikan gambaran prediksi pada tahun 2022 dan 2023. Lalu dilanjutkan dengan denormalisasi data dengan tujuan mengembalikan nilai setelah dinormalisasi dengan rumus berikut:

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

Keterangan:

- x' : data normalisasi
- a : data maksimal
- b : data minimal
- x : data denormalisasi

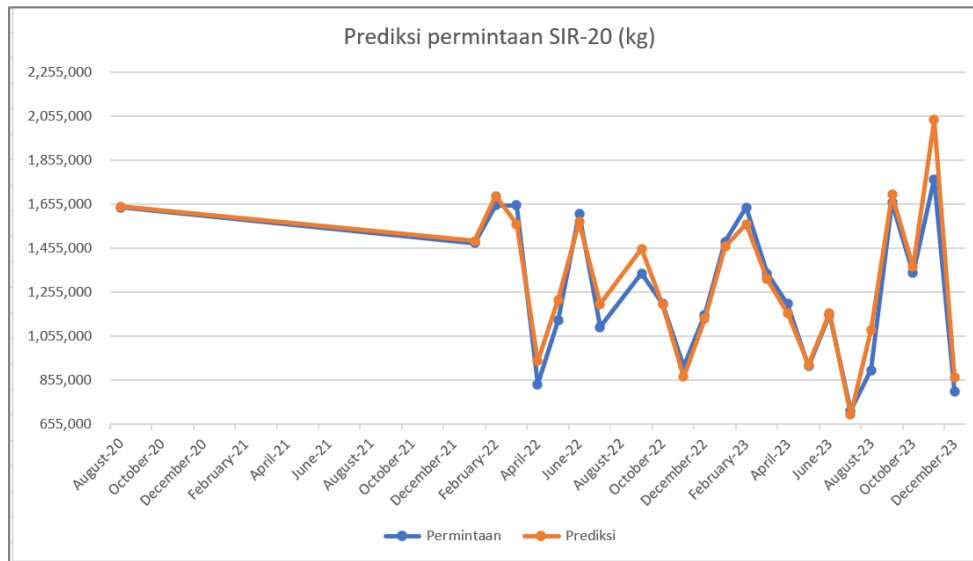
Berikut tabel 5.4 denormalisasi data pengujian:

**Tabel 5.4 Denormalisasi data pengujian**

<b>Denormalisasi</b>			
<b>No</b>	<b>Waktu</b>	<b>Permintaan</b>	<b>Output</b>
1	January-20	1,479,240	1,488,932
2	February-20	1,650,600	1,692,720

3	March-20	1,650,600	1,565,158
...	...	...	...
23	November-21	1,769,040	2,039,107
24	December-21	803,880	867,757

Dan berikut gambar 5.17 prediksi tahun 2022 dan 2023:



**Gambar 5.17 Prediksi permintaan SIR-20**

## 5.2 ANALISIS REGRESI BERGANDA

Untuk mengetahui korelasi antar variabel digunakan analisis regresi berganda. Implementasi analisis regresi berganda terhadap variabel harga, produksi (variabel independen) dan variabel permintaan (variabel dependen). Dilakukan dengan MS Excel melalui *Data Analysis* kemudian pilih *regression* seperti gambar dibawah ini:

Klik ok lalu akan muncul menu *regression*, pada bagian input Y range diisi variabel target (dependen) yaitu permintaan dan input X range diisi variabel input



(independen) yaitu harga dan produksi. Kemudian centang *label* jika dalam seleksi data mengandung judul, *confidence level* diberikan 95% dan terakhir untuk *output range* untuk cell yang akan menampilkan hasil regresi nantinya. Seperti gambar dibawah ini:

Klik ok maka akan muncul statistik regresi yang telah dipilih tadi dapat dilihat dibawah ini:

Dapat dilihat pada gambar diatas hasil regresi. Multiple r: 0.367 merupakan koefisien korelasi yang dimana rentang 0.367 termasuk didalam rentang 0.20-0.399, berarti korelasi harga dan produksi terhadap permintaan adalah rendah. Kemudian pada R Square (koefisien determinasi) nilainya 0.135 yang berarti bahwa harga dan produksi menjelaskan 13% variasi sisanya faktor lain terhadap permintaan.

Lalu pada tabel anova dapat dilihat bahwa nilai *significance f* sebesar 0.0159, nilainya jika dibandingkan tingkat alpha yaitu 5% atau 0.05. Maka  $0.0159 < 0.05$ , sehingga dapat disimpulkan terdapat pengaruh harga (x1) dan produksi (x2) secara serentak signifikan terhadap permintaan.

Terakhir untuk nilai koefisien regresi pada produksi memiliki nilai positif sebesar 0.3726, yang berarti ketika produksi mengalami kenaikan 1% maka permintaan akan naik sebesar 0.3726. Dan pada koefisien pada harga memiliki nilai negatif sebesar -1931, nilai negatif menunjukkan pengaruh negatif (berlawanan arah). Yang berarti jika variabel harga naik 1% maka sebaliknya permintaan akan turun sebesar 1931.

Pada variabel harga sesuai dengan teori permintaan yakni apabila harga barang/jasa semakin tinggi, jumlah permintaan akan menjadi semakin sedikit. Sebaliknya, apabila harga barang/jasa semakin rendah akan membuat jumlah permintaan akan semakin meningkat. Berdasarkan hasil regresi diatas dapat ditulis persamaan regresi berganda:

$$Y = (1126469) - 1931x_1 + 0.3726x_2 + e$$

Selanjutnya pada uji t dengan melihat pada nilai p-value < 0.05 maka dapat disimpulkan bahwa variabel harga dan produksi mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap permintaan. Pada p-value harga sebesar 0.32153 dimana  $0.32153 > 0.05$  yang berarti bahwa harga tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap permintaan. Dan pada p-value produksi sebesar 0.00547 dimana  $0.00547 < 0.05$  yang berarti variabel produksi mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap permintaan.