

## IMPLEMENTASI ALGORITMA *BACKPROPAGATION* UNTUK MEMPREDIKSI PENJUAKAN KERIPIK (STUDI KASUS: RUMAH INDUSTRI KERIPIK AGE ENAK)

Fitri Dewi Nurfauzia, Abdi Pandu Kusuma, Saiful Nur Budiman

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Islam Balitar, Jalan Majapahit No. 2-4 Sananwetan Blitar, Indonesia

fitridewinurfauzia@gmail.com, pans.uib1blitar@gmail.com, sync.saifulnb@gmail.com

### ABSTRAK

Rumah industri Keripik Age Enak terus bekerja untuk meningkatkan produksi keripik pisang dan singkong dalam menanggapi permintaan pasar dari pelanggan. Namun, produsen sering meremehkan volume permintaan pelanggan. Rumah industri ini berjuang dengan tantangan menghitung jumlah keripik. Akibatnya, jelas bahwa fasilitas industri ini tidak memiliki jadwal produksi yang ideal dan membutuhkan sistem peramalan permintaan keripik. Dalam proyek ini, Jaringan Syaraf Tiruan (JST) menggunakan algoritma *backpropagation* akan digunakan untuk meramalkan permintaan keripik pisang dan singkong. Salah satu teknik yang digunakan untuk mengatasi masalah yang rumit termasuk identifikasi, pengenalan pola, prediksi, dan topik lainnya adalah pendekatan ini. Model arsitektur dalam algoritma *backpropagation* ini adalah 12 *input layer*, 20 *hidden layer* dan 1 *output layer*. Hasil dari penelitian ini adalah prediksi penjualan keripik singkong dan pisang pada bulan Januari 2022 sampai dengan Desember 2022 dengan akurasi menggunakan pengujian MSE dan MAPE dan hasil untuk keripik singkong 28% dan keipik pisang 21% dengan ini perhitungan algoritma *backpropagation* dinyatakan layak atau cukup baik.

**Kata kunci:** jaringan syaraf tiruan, *backpropagation*, prediksi, penjualan

### 1. PENDAHULUAN

Keripik merupakan makanan kegemaran masyarakat Indonesia. Sebagian orang menjadikan keripik sebagai makanan favorit. Keripik adalah makanan ringan (*snack food*) yang tergolong jenis makanan *crackers*, yaitu yang bersifat kering dan renyah (*crispy*) [1]. Keripik singkong adalah olahan makanan ringan yang berbahan dasar singkong sedangkan keripik pisang ialah olahan makanan ringan yang berbahan dasar pisang muda.

Rumah industri Keripik Age Enak merupakan salah satu unit usaha di Kabupaten Blitar yang memproduksi produk olahan dari singkong, pisang, dan talas. Saat ini rumah industri Keripik Age Enak memproduksi keripik dari singkong dan pisang tersebut. Keripik singkong dan keripik pisang merupakan produk yang digemari oleh konsumen karena merupakan camilan tradisional yang terkenal di Kabupaten Blitar.

Dipasaran saat ini keripik singkong dan keripik pisang sangat banyak disukai oleh masyarakat. Pada dasarnya keripik singkong dan keripik pisang yang diproduksi ini alami, tidak ada bahan pengawet dan pewarna makanan yang aman, sebab itu keripik singkong dan keripik pisang banyak digemari dan permintaan dipasar yang selalu ramai.

Menanggapi permintaan pasar, fasilitas industri ini terus berupaya meningkatkan produksi keripik pisang dan singkong. Namun, produsen sering meremehkan volume permintaan pelanggan. Rumah industri ini kesulitan memperkirakan jumlah singkong dan keripik pisang yang akan diproduksi saat membuat keripik singkong dan pisang. Jelas dari isu-isu yang diangkat di atas bahwa bangunan

industri ini tidak memiliki strategi produksi yang ideal, sehingga memerlukan pengembangan sistem untuk memperkirakan permintaan singkong dan keripik pisang. Kuantitas permintaan produk yang diantisipasi akan dialami selama jumlah waktu tertentu berikutnya dikenal sebagai peramalan permintaan.

Dalam proyek ini, Jaringan Syaraf Tiruan (JST) menggunakan algoritma *backpropagation* akan digunakan untuk meramalkan permintaan keripik pisang dan singkong. Dengan mengidentifikasi pola dalam peristiwa masa lalu, prediksi adalah alat penting untuk menentukan apa yang akan terjadi di masa depan. Setiap orang mungkin lebih mempersiapkan segala sesuatunya ketika mereka menyadari apa yang akan datang, baik untuk kehidupan mereka sendiri maupun barang-barang mereka. Salah satu aplikasi teknologi data mining adalah prediksi. Data mining, menurut Daryl Pregibon dan Prasetyo [2], adalah kombinasi yang masih berkembang dari statistik, kecerdasan buatan, dan penelitian basis data.

Menurut penelitian, jelas bahwa jaringan saraf tiruan *backpropagation* menghasilkan hasil dengan tingkat akurasi yang tinggi, membuat prediksi dengannya efektif. Mengingat keadaan ini, disarankan sebuah penelitian yang dapat memperkirakan penjualan keripik singkong dan pisang menggunakan jaringan saraf *backpropagation*, memungkinkan perencanaan kegiatan produksi yang tepat.

Berdasarkan uraian tersebut, permintaan singkong dan keripik pisang di Age Enak diprediksi dengan melihat volume penjualan historis dan

memperhatikan komponen bauran pemasaran yang mempengaruhi volume penjualan singkong dan keripik pisang, agar dapat memenuhi permintaan pelanggan secara memadai.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Berdasarkan hasil penelitian yang pernah dilakukan M. Fadhil (2020) yang telah melakukan penelitian mengenai prediksi menggunakan algoritma *backpropagation* pada penjualan pakaian, diperoleh informasi bahwa penerapan algoritma *backpropagation* dalam memprediksi sangat baik [3]. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Febri Distryan (2018), yang menyatakan bahwa penggunaan algoritma *backpropagation* sangat baik. [4]

Hendri Cahya (2018) yang sudah melakukan penelitian peramalan penjualan dalam mendukung pengembangan agroindustri coklat menghasilkan penurunan selama satu tahun terakhir di tahun 2017 [5]. Berbeda dengan peramalan penjualan produk elektronik dan *furniture* oleh Welnof Satria (2020), dalam melakukan peramalan diketahui hasil akhir sesuai data target penjualan dan dikategorikan naik. [6].

Sama halnya dengan Nur Fitrianiingsih (2019) melakukan peramalan jumlah penjualan pada perusahaan air minum dalam kemasan juga mengalami kenaikan penjualan dari target penjualan. [7] Dalam penelitian yang dilakukan oleh Nabilla Putri (2018), hasil penelitian juga mendapatkan jumlah terbaik sehingga diketahui jumlah permintaan Koran [8].

Pada prediksi nilai akreditasi program studi oleh Ahmad Zamsuri (2020), diperoleh hasil bahwa nilai akreditasi yang telah dilakukan perhitungan sama dengan prediksi yang telah dilakukan [9], sedangkan dalam peramalan jumlah produksi oleh M. Thoriq (2022) diperoleh hasil yang optimal sehingga penelitian itu sangat membantu untuk mengetahui biaya produksi [10].

Syaiful Anam (2021), melakukan penelitian membandingkan dengan dua metode untuk mengetahui prediksi jumlah kasus covid-19 di Kota Malang dan didapatkan hasil yakni jaringan saraf propagasi balik dengan Fletcher-Reeves metode optimasi memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan Jaringan saraf propagasi balik dengan penurunan gradien [11]. Sedangkan Baiq Siska (2018) didapatkan hasil kesalahan klasifikasi dengan algoritma *backpropagation* lebih sedikit dibandingkan dengan menggunakan Model Log-Linear yang adalah 0,1 sedangkan kesalahan klasifikasi menggunakan Model Log-Linear sebesar 0,22, pada penelitiannya klasifikasi aplikasi mendalam [12].

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan diatas, maka penulis menyimpulkan bahwa diantara sepuluh artikel tersebut terdapat satu artikel yang hampir menyerupai dengan studi kasus yang

dilakukan peneliti dengan judul “Peramalan Jumlah Permintaan Produksi Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Algoritma Backpropagation” oleh Muhammad Thoriq pada tahun 2022.

Dari artikel tersebut telah di simpulkan bahwa hasil yang telah diteliti adalah hasil yang optimal sehingga penelitian itu sangat membantu untuk mengetahui biaya produksi. Sama halnya dengan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, hasil yang diharapkan adalah mengetahui setiap jumlah penjualan mengalami kenaikan atau penurunan, sehingga dapat membantu untuk mengetahui setiap produksi.

## 3. METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan peneliti merupakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif. Jenis penelitian tersebut bertujuan untuk membuat gambar atau deskriptif tentang suatu keadaan secara objektif yang menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut serta penampilan dan hasilnya.

Pelaksanaan perancangan dan pengujian penelitian ini bertempat di Rumah Industri Age Enak beralamat di Dusun Darungan RT.01 RW.03 Desa Selorejo Kecamatan Selorejo dan dilaksanakan mulai Februari 2022 sampai dengan Agustus 2022.

Kerangka penelitian yang akan mengarahkan pekerjaan yang harus dilakukan dan memastikan bahwa selalu memiliki tujuan penelitian dijelaskan di bagian berikut:

### 1. Mendeskripsikan masalah

Tahap ini merupakan tahap awal untuk menentukan rumusan masalah yang terjadi pada rumah industry keripik age enak yaitu mengimplementasikan jaringan syaraf tiruan dengan algoritma *backpropagation* dalam menentukan prediksi jumlah penjualan keripik.

### 2. Menganalisa masalah

Tujuan dari langkah analisis masalah adalah untuk dapat memahami masalah yang batas-batas atau ruang lingkungannya telah ditetapkan. Sebuah model komputasi jaringan saraf biologis adalah jaringan saraf tiruan. Pendekatan Backpropagation digunakan dalam analisis sistem untuk memprediksi dan mengkategorikan buku. Sebagai bagian dari proses algoritma backpropagation, nilai awal ditetapkan untuk semua variabel yang diperlukan, termasuk jumlah lapisan tersembunyi, jenis aktivasi terbaik, bobot awal, analisis pelatihan, kinerja JST, dan regresi linier berganda.

### 3. Menentukan tujuan

Tahap penetapan tujuan berguna untuk memperjelas kerangka apa yang menjadi sasaran penelitian ini berdasarkan rumusan masalah yang telah dihasilkan pada tahap sebelumnya. Tujuan dari penelitian ini sekarang diketahui bagaimana membuat jaringan saraf tiruan menggunakan algoritma backpropagation untuk memprediksi penjualan keripik di masa depan.

4. Menentukan literature  
Teori-teori tentang JST, khususnya yang berkaitan dengan prediksi atau peramalan, diselidiki melalui studi literatur. Sumbernya meliputi buku, jurnal, artikel, dan situs web terkait JST.
5. Pengumpulan data  
Pengumpulan data adalah proses mengumpulkan semua informasi yang diperlukan untuk penelitian. Data untuk penelitian ini dikumpulkan melalui sumber primer yaitu dengan menelusuri dokumen-dokumen yang ada untuk mengetahui berapa banyak keripik yang dijual pada masa lalu di Rumah Industri Keripik Age Enak.
6. Pemisahan data  
Setelah dipisahkan, data tersebut dibagi menjadi dua kelompok yaitu data latih dan data uji. Data latih adalah kumpulan pasangan data input-output berdasarkan informasi yang diperoleh sebelumnya.
7. Menganalisa dan perancangan  
Pada level ini, masalah saat ini dianalisis dan dirancang berdasarkan data yang dikumpulkan dari tahapan algoritma backpropagation. Ada tiga fase pelatihan metode backpropagation. Jika terjadi error (selisih antara target output yang diinginkan dengan nilai output yang diperoleh), fase kedua adalah fase backward, dan fase ketiga adalah modifikasi bobot untuk mengurangi error yang dihasilkan jaringan. Fase pertama adalah fase maju ketika jaringan menghitung data keluaran.
8. Pengolahan data  
Pada tahap ini, perangkat lunak Jaringan Syaraf Tiruan MATLAB digunakan untuk mengolah data yang telah diproses dan variabel-variabel yang telah diakuisisi.
9. Melakukan pengujian hasil  
Prosedur pengubahan data ke dalam bentuk matriks atau numerik untuk setiap kriteria input dilakukan saat menentukan nilai variabel input. Prediksi yang dibuat menggunakan metode tersebut dikontraskan dengan pengujian yang dilakukan menggunakan program MATLAB untuk Neural Networks. Sistem rata-rata juga dibandingkan dengan pengujian yang dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak MATLAB (Mean). Untuk menentukan hasil ramalan mana yang lebih dekat dan/atau kesalahan mana yang lebih kecil.
10. Hasil dan pembahasan  
Pada titik ini, hasil pengolahan data dan pengujian menggunakan metode backpropagation dijelaskan. Untuk menentukan tingkat persentase, keluaran algoritma dibandingkan dengan data aktual yang sudah tersedia.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1. Hasil Pelatihan dan Pengujian Penjualan Keripik Singkong

Ada banyak hal yang harus ditentukan untuk menggunakan jaringan saraf tiruan untuk memprediksi penjualan keripik singkong, antara lain:

##### 4.2. Input atau masukan

Beberapa input antara lain penjualan bulanan dari tahun 2019 hingga 2021 akan dijadikan sebagai input atau masukan utama dari prediksi penjualan keripik singkong.

Tabel 1. Data penjualan keripik singkong

Bulan	Hasil Penjualan Keripik Singkong		
	2019	2020	2021
Jan	210	202	219
Feb	180	133	184
Mar	215	112	241
Apr	212	267	300
Mei	312	123	126
Jun	120	154	178
Jul	153	176	210
Agu	168	200	237
Sep	173	209	234
Okt	236	170	249
Nov	253	231	253
Des	249	236	209

##### 4.3. Output atau Keluaran

Output atau keluaran yang dihasilkan oleh sistem dalam hal ini adalah target penjualan bulanan untukantisipasi penjualan keripik pisang dan singkong.

Rentang keluaran dari fungsi aktivasi sigmoid (biner) yang digunakan dalam penelitian ini memiliki rentang [0,1], oleh karena itu data harus dinormalisasi terlebih dahulu. Dimungkinkan untuk menormalkan data ke kisaran [0,1]. Untuk membuat data yang dinormalisasi berikut:

Tabel 2. Data normalisasi penjualan keripik singkong

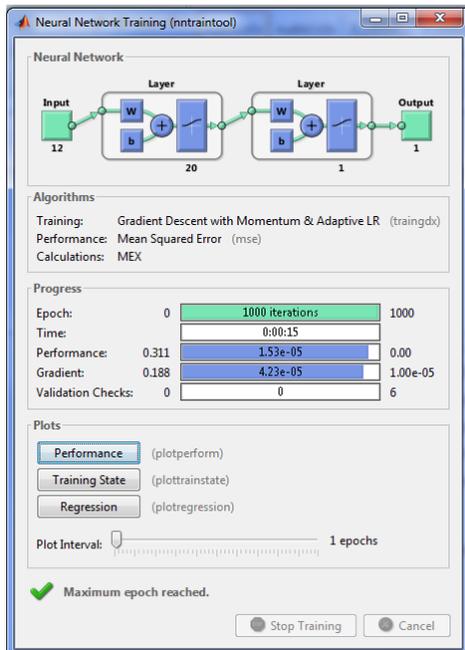
Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
2019	0.49	0.34	0.51	0.5	1	0.04	0.20	0.28	0.30	0.62	0.70	0.68
2020	0.45	0.10	0	0.77	0.05	0.21	0.32	0.44	0.48	0.29	0.59	0.62
2021	0.53	0.36	0.64	0.94	0.07	0.33	0.49	0.62	0.61	0.68	0.70	0.48

Data pengujian menggunakan data penjualan keripik singkong periode 13-36 bulan, sedangkan data pelatihan menggunakan data periode 1-24 bulan (2019–2020) dengan target data 13–24 bulan (tahun 2020). Data target digunakan untuk menggunakan data non-25-36 (tahun 2021).

Setelah data ubah dalam bentuk normalisasi maka selanjutnya adalah proses pelatihan jaringan. Ketika data sudah diketahui data latih dan target latih, maka selanjutnya adalah pembentukan parameter JST atau Jaringan Syaraf Tiruan. Pada proses pelatihan ini, parameter JST terdapat jumlah neuron sebanyak 20 neuron, karena 20 neuron tersebut menghasilkan nilai error yang tinggi. Fungsi aktivasi sigmoid biner,

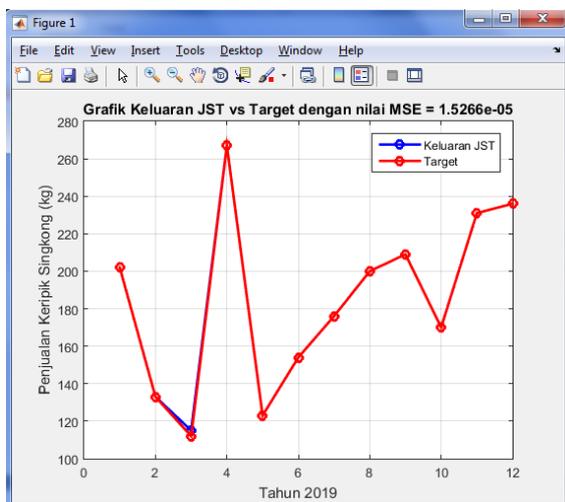
sering dikenal sebagai "logsig," digunakan. Trainingdx adalah fungsi pelatihan yang digunakan. Untuk meningkatkan laju pelatihan jaringan, algoritme traingdx menyesuaikan bobot menggunakan pendekatan penurunan gradien dan laju pembelajaran yang dapat disesuaikan dicampur dengan momentum.

Setelah dilakukan pelatihan jaringan, maka akan menghasilkan pelatihan sebagai berikut:



Gambar 1. Hasil pelatihan jaringan syaraf tiruan untuk keripik singkong

Dari hasil pelatihan pada gambar 1 diketahui bahwa dengan input 12, jumlah neuron pada hidden layer 20 dan output 1 diperoleh nilai performance  $1.53 \times 10^{-5}$  dan gradient  $4.23 \times 10^{-5}$ , sehingga menghasilkan grafik dengan data sebagai berikut:



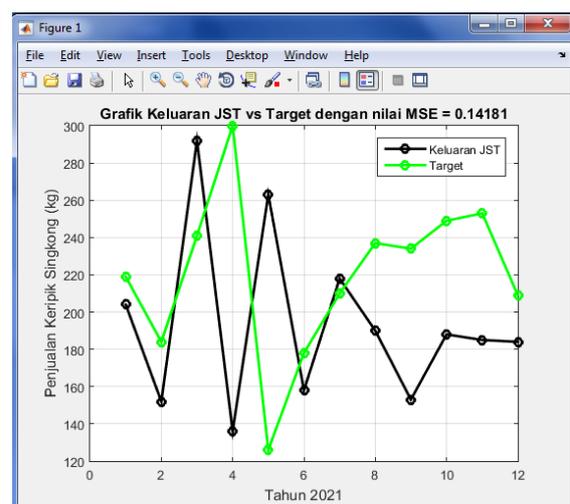
Gambar 2. Grafik hasil pelatihan jaringan syaraf tiruan untuk keripik singkong

Dari gambar 2 grafik hasil pelatihan jaringan syaraf tiruan dengan nilai MSE  $1.5266 \times 10^{-5}$  adalah ssebagai berikut:

Tabel 3. Data hasil pelatihan untuk keripik singkong

Bulan	Target Latih Asli	Hasil Latih Asli
Jan	202	202
Feb	133	133
Mar	112	115
Apr	267	267
Mei	123	123
Jun	154	154
Jul	176	176
Agu	200	200
Sep	209	209
Okt	170	170
Nov	231	231
Des	236	236

Dari proses pelatihan sebelumnya, maka langkah selanjutnya adalah pengujian dan prediksi. Sama seperti pada proses pelatihan, Setelah data ubah dalam bentuk normalisasi maka selanjutnya adalah proses pengujian jaringan. Ketika data sudah diketahui data uji dan target uji, maka selanjutnya adalah pembentukan parameter JST atau Jaringan Syaraf Tiruan. Pada proses pelatihan ini, parameter JST terdapat jumlah neuron sebanyak 20 neuron, karena 20 neuron tersebut menghasilkan nilai error yang tinggi. Fungsi aktivasi sigmoid biner, sering dikenal sebagai "logsig," digunakan. Trainingdx adalah fungsi pelatihan yang digunakan. Untuk meningkatkan laju pelatihan jaringan, algoritme traingdx menyesuaikan bobot menggunakan pendekatan penurunan gradien dan laju pembelajaran yang dapat disesuaikan dicampur dengan momentum. Sehingga menghasilkan pengujian jaringan sebagai berikut:



Gambar 3. Hasil pengujian keripik singkong

Dari gambar 3 grafik diatas diketahui nilai error dari MSE adlah 0.14181. Sehingga dari grafik diatas didapatkan tabel dibawah ini:

Tabel 4. Data hasil pengujian untuk keripik singkong

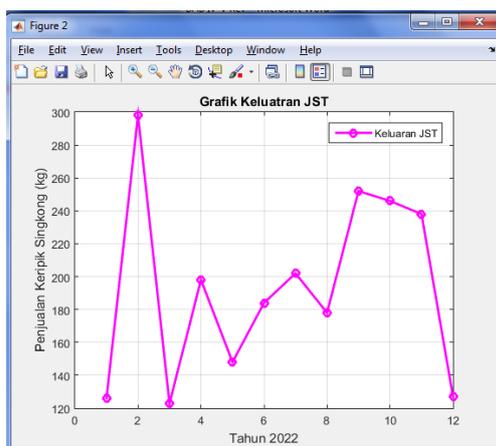
Bulan	Target Uji Asli	Hasil Uji Asli
Jan	219	204
Feb	184	152
Mar	241	292
Apr	300	136
Mei	126	263
Jun	178	158
Jul	210	218
Agu	237	190
Sep	234	153
Okt	249	188
Nov	253	185
Des	209	184

Dari tabel 4 maka diperoleh prediksi untuk penjualan keripik singkong mulai bulan januari 2022 sampai desember 2022, disajikan dalam tabel 5 berikut:

Tabel 5. Data hasil prediksi untuk keripik singkong

Bulan	Hasil Prediksi
Jan	126
Feb	298
Mar	123
Apr	198
Mei	148
Jun	184
Jul	202
Agu	178
Sep	252
Okt	246
Nov	238
Des	127

Dari tabel 5 terdapat grafik hasil prediksi yang diperoleh untuk bulan januari 2022 sampai dengan desember 2022.



Gambar 4. Grafik hasil prediksi

#### 4.4. Hasil Pelatihan dan Pengujian Penjualan Keripik Pisang

Sama halnya dengan perhitungan prediksi penjualan keripik singkong, Ada banyak hal yang

harus ditentukan untuk menggunakan jaringan saraf tiruan untuk memprediksi penjualan keripik singkong, antara lain:

#### 4.5. Input atau masukan

Beberapa input antara lain penjualan bulanan dari tahun 2019 hingga 2021 akan dijadikan sebagai input atau masukan utama dari prediksi penjualan keripik pisang.

Tabel 6. Data penjualan keripik pisang

Bulan	Hasil Penjualan Keripik Pisang		
	2019	2020	2021
Jan	286	232	236
Feb	283	222	240
Mar	271	175	220
Apr	236	245	277
Mei	285	182	242
Jun	239	155	211
Jul	242	178	223
Agu	249	179	240
Sep	257	184	223
Okt	283	120	183
Nov	241	235	257
Des	240	239	271

#### 4.6. Output atau Keluaran

Output atau keluaran yang dihasilkan oleh sistem dalam hal ini adalah target penjualan bulanan untukantisipasi penjualan keripik pisang dan singkong.

Rentang keluaran dari fungsi aktivasi sigmoid (biner) yang digunakan dalam penelitian ini memiliki rentang [0,1], oleh karena itu data harus dinormalisasi terlebih dahulu. Dimungkinkan untuk menormalkan data ke kisaran [0,1]. Untuk membuat data yang dinormalisasi berikut:

Tabel 7. Data normalisasi penjualan keripik singkong

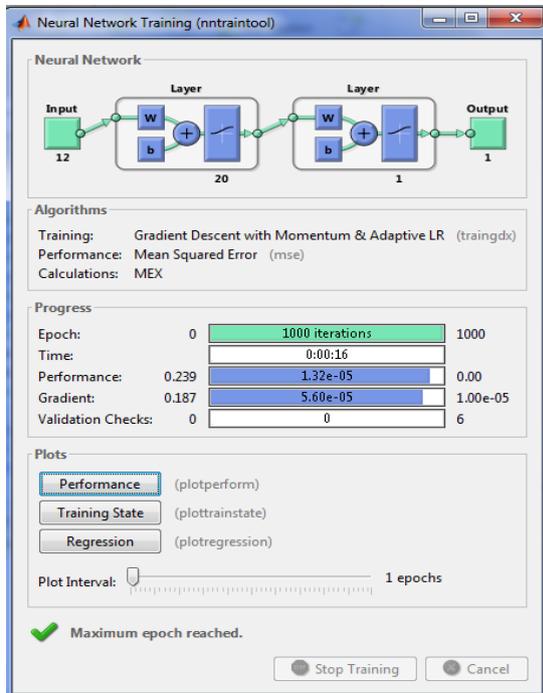
Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
2019	1	0.98	0.90	0.69	0.99	0.71	0.73	0.77	0.82	0.98	0.72	0.72
2020	0.67	0.61	0.33	0.75	0.37	0.21	0.34	0.35	0.38	0	0.69	0.71
2021	0.69	0.72	0.60	0.94	0.73	0.54	0.62	0.72	0.62	0.37	0.82	0.90

Untuk data penjualan keripik pisang bulan 1 sd 24 (tahun 2019–2020), data target bulan 13 sd 24 (tahun 2020), sedangkan data uji penjualan keripik pisang bulan 13 sd 36 (tahun 2020– 2021). Data tidak digunakan untuk 25–36 dengan menggunakan data target (2021).

Setelah data ubah dalam bentuk normalisasi maka selanjutnya adalah proses pelatihan jaringan. Ketika data sudah diketahui data latih dan target latih, maka selanjutnya adalah pembentukan parameter JST atau Jaringan Syaraf Tiruan. Pada proses pelatihan ini, parameter JST terdapat jumlah neuron sebanyak 20 neuron, karena 20 neuron tersebut menghasilkan nilai error yang tinggi. Fungsi aktivasi sigmoid biner, sering dikenal sebagai "logsig," digunakan. Trainingdx adalah fungsi pelatihan yang digunakan. Untuk meningkatkan laju pelatihan jaringan,

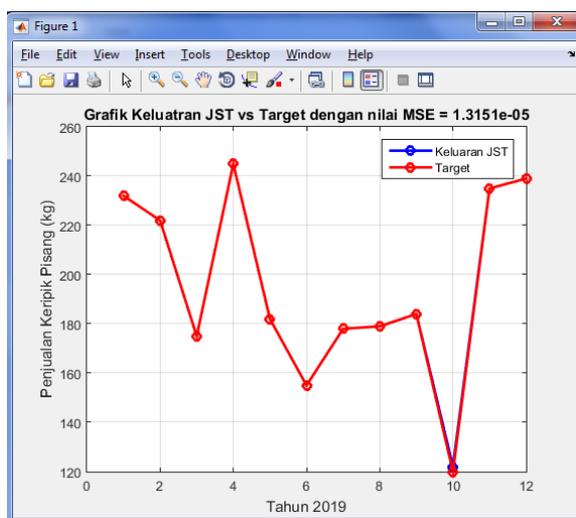
algoritme `trainidx` menyesuaikan bobot menggunakan pendekatan penurunan gradien dan laju pembelajaran yang dapat disesuaikan dicampur dengan momentum.

Setelah dilakukan pelatihan jaringan, maka akan menghasilkan pelatihan sebagai berikut:



Gambar 5. Hasil pelatihan jaringan syaraf tiruan untuk keripik pisang

Dari hasil pelatihan tersebut diketahui bahwa dengan input 12, jumlah neuron pada hidden layer 20 dan output 1 diperoleh nilai performance  $1.32 \times 10^{-5}$  dan gradient  $5.60 \times 10^{-5}$ , sehingga menghasilkan grafik dengan data sebagai berikut:



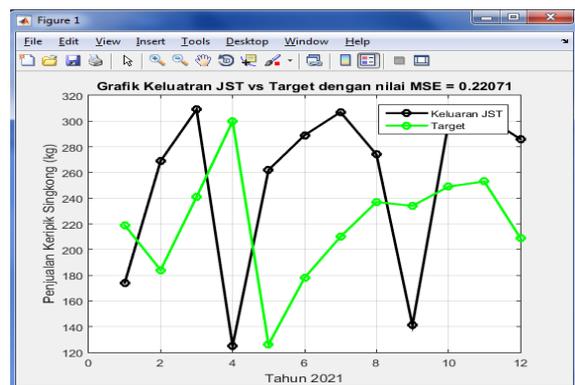
Gambar 6. Grafik hasil pelatihan jaringan syaraf tiruan untuk keripik pisang

Dari gambar 6 grafik diatas, hasil pelatihan jaringan syaraf tiruan dengan nilai MSE  $1.3151 \times 10^{-5}$  adalah ssebagai berikut:

Tabel 8. Data hasil pelatihan untuk keripik pisang

Bulan	Target Latih Asli	Hasil Latih Asli
Jan	232	232
Feb	222	222
Mar	175	175
Apr	245	245
Mei	182	182
Jun	155	155
Jul	178	178
Agu	179	179
Sep	184	184
Okt	120	122
Nov	235	235
Des	239	239

Dari proses pelatihan sebelumnya, maka langkah selanjutnya adalah pengujian dan prediksi. Sama seperti pada proses pelatihan, Setelah data ubah dalam bentuk normalisasi maka selanjutnya adalah proses pengujian jaringan. Ketika data sudah diketahui data uji dan target uji, maka selanjutnya adalah pembentukan parameter JST atau Jaringan Syaraf Tiruan. Pada proses pelatihan ini, parameter JST terdapat jumlah neuron sebanyak 20 neuron, karena 20 neuron tersebut menghasilkan nilai error yang tinggi. Fungsi aktivasi sigmoid biner, sering dikenal sebagai "logsig," digunakan. `Trainidx` adalah fungsi pelatihan yang digunakan. Untuk meningkatkan laju pelatihan jaringan, algoritme `trainidx` menyesuaikan bobot menggunakan pendekatan penurunan gradien dan laju pembelajaran yang dapat disesuaikan dicampur dengan momentum. Sehingga menghasilkan pengujian jaringan sebagai berikut:



Gambar 7. Garfik hasil pengujian

Dari gambar 7 grafik diatas diperoleh data pengujian sebagai berikut:

Tabel 9. data hasil pengujian untuk keripik pisang

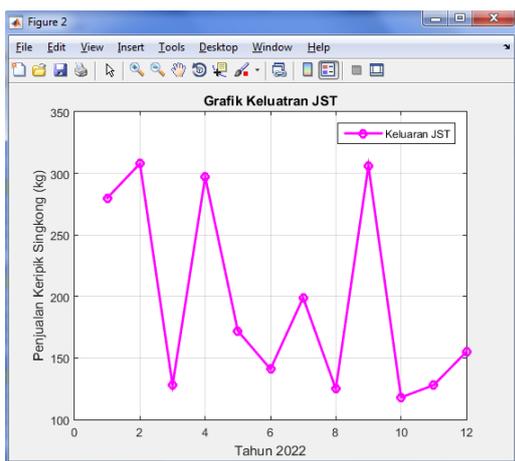
Bulan	Target Uji Asli	Hasil Uji Asli
Jan	236	219
Feb	240	143
Mar	220	284
Apr	277	203
Mei	242	203
Jun	211	277
Jul	223	269
Agu	240	251
Sep	223	159
Okt	183	275
Nov	257	259
Des	271	270

Setelah hasil pengujian muncul selanjutnya adalah hasil prediksi yang diperoleh dari data sebelumnya:

Tabel 10. Data hasil prediksi untuk keripik pisang

Bulan	Hasil Prediksi
Jan	280
Feb	308
Mar	128
Apr	297
Mei	172
Jun	141
Jul	199
Agu	125
Sep	306
Okt	118
Nov	128
Des	155

Dari tabel 10 terdapat grafik hasil prediksi yang diperoleh untuk bulan januari 2022 sampai dengan desember 2022.



Gambar 8. Grafik hasil Prediksi bulan Januari sampai Desember tahun 2022

#### 4.7. Pembahasan

Penjelasan berikut merupakan penjelasan dari penjualan keripik singkong dan pisang karna menggunakan alur dan proses yang sama hanya saja berbeda pada datanya. Data penjualan keripik

singkong didapat dari hasil penjualan di Rumah Industri Keripik Age Enak, selanjutnya data dibaca oleh program dan selanjutnya dinormalisasikan. Tujuan data dinormalisasi agar jaringan tidak mengalami kegagalan ketika melakukan pelatihan dan pengujian. Setelah data yang sudah dinormalisasi untuk selanjutnya menentukan parameter dan arsitektur *Backpropagation*.

Parameter yang digunakan sebanyak 20 hidden layer, dengan fungsi aktivasi sigmoid biner dan fungsi pelatihan *traingdx*.

```

43     %menerapkan parameter JST
44 -   jumlah_neuron1 = 20;
45 -   fungsi_aktivasi1 = 'logsig';
46 -   fungsi_aktivasi2 = 'logsig';
47 -   fungsi_pelatihan = 'traingdx';
    
```

Gambar 9. Source code parameter

Algoritme *traingdx* mempercepat laju pelatihan jaringan dengan memperbarui bobot menggunakan metode penurunan gradien dan laju pembelajaran adaptif dalam hubungannya dengan momentum. Bobot acak dan bias digunakan.

Selanjutnya program akan dijalankan dan menghasilkan model pelatihan seperti pada Gambar 1 yang mana pada gambar tersebut terdapat 12 input, 20 hidden layer, dan 1 output. Kinerja (*performance*) adalah fungsi kinerja, dan jika nilai fungsi kinerja kurang dari atau sama dengan kinerja tujuan, iterasi akan berhenti. Error yang ada menunjukkan seberapa besar nilai estimasi dan nilai sebenarnya berbeda satu sama lain. Gradien adalah akar dari jumlah kuadrat gradien (bobot dan bias).

Data latih yang digunakan adalah data penjualan tahun 2019 dengan target pada tahun 2020. Data latih yang diproses adalah data pada tahun 2019 sebagai contoh, pada tabel 3 target latih adalah data asli tahun 2020. Dari proses pelatihan didapatkan nilai *error* dan nilai MSE. Dari nilai tersebut diketahui bahwa apabila nilai MSE semakin kecil maka semakin baik dari hasil pelatihan tersebut.

Selanjutnya yaitu pengujian. Pengujian dilakukan pada data tahun 2020 dengan target 2021. Data pada tahun 2020 diproses menggunakan algoritma *backpropagation*. Sebagai contoh, terlihat tabel 4 yang mana target uji adalah data asli tahun 2021 sedangkan hasil uji adalah hasil prediksi menggunakan perhitungan *backpropagation*. Misalkan pada tabel 4 bulan Januari memiliki target 212 dengan hasil prediksi 204, selisih yang didapat adalah dari proses perhitungan *backpropagation*.

Pengujian ini diharapkan memiliki tingkat akurasi yang akurat, maka dari itu tingkat akurasi dihitung menggunakan dua metode, yaitu MSE dan MAPE. Perhitungan nilai MSE dihitung menggunakan rumus yang sama pada teori begitupun menghitung nilai MAPE.

```

66 %menghitung nilai mse
67 - nilai_error = hasil_latih_norm-target_latih_norm;
68 - error_MSE = (1/n)*sum(nilai_error.^2);
    
```

Gambar 10. Source Code Perhitungan nilai MSE

Perhitungan nilai dengan MSE, nilai data asli dikurangi dengan data yang diantisipasi, dan hasilnya dikuadratkan, dijumlahkan, dan kemudian dibagi dengan jumlah total data.

D5			
fx =ABS((B5-C5)/B5)*100			
	B	C	D
3	Data Uji Keripik Singkong		
4	Target Uji	Hasil Uji	Presentase Kesalahn Absolute
5	219	204	6.849315068
6	184	152	17.39130435

Gambar 11. Perhitungan Nilai MAPE

Sedangkan perhitungan nilai untuk menghitung total, MAPE pertama-tama harus mengurangi nilai data asli dari data peramalan, membagi hasilnya dengan data asli, mengalikannya dengan 100, dan kemudian membaginya dengan jumlah data.

**5. KESIMPULAN DAN SARAN**

Hasil dari penelitian ini memberikan model jaringan syaraf tiruan yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi berdasarkan rumusan masalah yang ada. Model jaringan yang diperoleh berbentuk pola 12-20-1 dan memiliki 12 lapisan masukan, 20 lapisan tersembunyi, dan 1 lapisan keluaran. untuk meramalkan penjualan keripik pisang dan keripik singkong menggunakan tren ini.

Hasil prediksi penjualan keripik singkong pada tahun 2022 adalah dengan nilai MSE 0.14181 dan nilai MAPE sebesar 28% dengan kesimpulan bahwa perhitungan JST *Backpropagation* dinyatakan layak atau cukup baik. Sedangkan untuk hasil prediksi penjualan keripik pisang pada tahun 2022 adalah dengan nilai MSE 0.22071 dan nilai MAPE sebesar 21% dengan kesimpulan bahwa perhitungan JST *Backpropagation* dinyatakan layak atau cukup baik. Berdasarkan pada pengolahan data ini serta implementasi jaringan syaraf tiruan menggunakan algoritma backpropagation, masih ada pengembangan yang dapat dilakukan antara lain: Perubahan

parameter bobot dan bias untuk mendapatkan nilai paling tinggi error dan perubahan bobot tidak dengan cara random atau acak, melainkan didefinisikan yakni terlulis pada code dengan jelas.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Ahmad Zamsuri, S. . (2020). Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Algoritma . *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Ilmu Komputer (SEMASTER)* , Vol 1.No.1 2020 Hal 315-322 .
- [2] Dristyan, F. (2018). Prediksi Jumlah Penjualan Kredit Sepeda Motor . *Seminar Nasional Royal (SENAR) 2018* , STMIK Royal – AMIK Royal, hlm. 185 – 190 .
- [3] Hasan, N. F. (2019). Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan . *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi* , Volume 5 Nomor 2 Agustus 2019 .
- [4] Hendri Cahya Aprilianto, S. K. (2018). Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Peramalan Penjualan Dalam. *HABITAT*, 29 (3), 2018, 129-137.
- [5] hermawan. (2006). *Jaringan Syaraf Tiruan, Teori, dan Aplikasi* . Yogyakarta: ANDI.
- [6] Khusniyah, T. W. (2016). Prediksi Nilai Tukar Petani . *Scientific Journal* , 11-18.
- [7] M. Fadhil Mubarak, M. N. (2020). Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Penjualan . *Journal of Computer and Information Systems Ampera* , Vol. 1, No. 1, January 2020 .
- [8] Prasetyo, E. (2014). *Data Mining: Mengolah Data Menjadi Informasi* . Yogyakarta: ANDI.
- [9] Satria, W. (2020). Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk. *Journal of Information Technology Research*, Vol.1, No.1 Tahun 2020.
- [10] Sharma, A. &. (2015). Rainfall Prediction Using Neural . *International Journal of Computer Science Trends and* , 65-69.
- [11] Siang. (2009). *Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrogramannya* . Yogyakarta: ANDI.
- [12] Thoriq, M. (2022). Peramalan Jumlah Permintaan Produksi Menggunakan Jaringan . *Jurnal Informasi dan Teknologi Vol. 4 No. 1* \\\, 27-32 .