

---

## PEMANFAATAN *MACHINE LEARNING* UNTUK *PRICE OPTIMIZATION* DENGAN MENGGUNAKAN MODEL ARTIFICIAL NEURAL NETWORK

Ike Kurniati<sup>1)</sup>, Sulistiawaty<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma Jakarta

<sup>2)</sup>Prodi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma Jakarta

Correspondence author: I. Kurniati, ikekurniati@swadharma.ac.id, Jakarta, Indonesia

### Abstract

A company's marketing strategy is not just product development, broad distribution channels, and promotions, but also pricing that is attractive and affordable to consumers. PT Asia Garment, which is engaged in the garment accessories industry, determines the price by looking at the quality of the product, the efficient level of processing time, and the difficulty level of the process. Generally, errors in pricing cause production costs to not match the selling price, the selling prices are rarely reviewed even though the market is constantly changing, and selling prices are determined separately. The research purpose is to utilize machine learning to determine the optimum selling price using the Artificial Neural Network Model. As a result, the predictions can produce an output accuracy of 87%, which is satisfying accuracy.

**Keywords** : artificial neural network, machine learning, price optimization

### Abstrak

Strategi pemasaran oleh suatu perusahaan bukan hanya pengembangan produk, saluran distribusi yang luas, dan promosi, melainkan juga penetapan harga yang menarik dan terjangkau oleh konsumen. PT Asia Garment yang bergerak dibidang industri aksesoris garmen melakukan penentuan harga dengan melihat kualitas produk, tingkat efisien waktu pengerjaan dan tingkat kesulitan pengerjaannya. Umumnya kesalahan dalam penetapan harga menyebabkan biaya produksi tidak sesuai harga jual, harga jual jarang ditinjau padahal pasar senantiasa berubah, harga jual ditentukan secara tersendiri. Tujuan penelitian ini adalah untuk memanfaatkan pembelajaran mesin untuk menentukan harga jual optimum dengan menggunakan model *Artificial Neural Network*. Hasilnya Prediksi yang dilakukan dapat menghasilkan ouput akurasi sebesar 87 % yang dapat dikatakan akurasinya baik.

**Kata Kunci** : *artificial neural network*, pembelajaran mesin, optimasi harga

### A. PENDAHULUAN

Perkembangan pasar saat ini ditandai dengan persaingan yang ketat karena relatif banyak barang yang sejenis yang ditawarkan

untuk memenuhi suatu kebutuhan sehingga merupakan "*buyers market*" (jumlah pembeli lebih dominan dari pada jumlah penjual). Hal inilah yang mendorong produsen untuk menerapkan strategi pemasaran yang tepat

dan sesuai agar ia dapat menghadapi situasi persaingan tersebut (Lukito et al., 2014). Strategi pemasaran yang diterapkan oleh suatu perusahaan bukan hanya pengembangan produk yang baik, saluran distribusi yang luas, dan promosi yang gencar, melainkan yang penting juga adalah penetapan harga yang menarik dan membuatnya terjangkau oleh konsumen.

PT Asia Garment, perusahaan yang bergerak dibidang industri aksesoris garmen, dengan produk seperti renda, mote, bordir, bahan kain, dll. Dalam penentuan harga PT Asia Garment melihat kualitas produk, tingkat efisien waktu dalam pengerjaannya dan tingkat kesulitan dalam proses pengerjaannya.

Tujuan suatu perusahaan dalam menerapkan strategi pemasarannya terhadap produk yang ditawarkan adalah untuk meningkatkan kuantitas penjualan dan menciptakan suatu transaksi menguntungkan bagi kedua belah pihak yaitu bagi pihak produsen dan pihak konsumen (Permatasari et al., 2022). Salah satu strategi pemasaran yang penting, yang dapat diterapkan oleh suatu perusahaan untuk meningkatkan nilai penjualannya adalah melalui kebijakan harga (Susanti, 2020). Kebijakan harga ini dianggap penting untuk meningkatkan pemasaran karena harga merupakan satu-satunya unsur dalam bauran pemasaran (*marketing mix*) (Danny & Robin, 2022) yang menghasilkan penerimaan pendapatan sedangkan unsur-unsur lainnya seperti produk, distribusi dan promosi, jelas-jelas mengakibatkan pengeluaran biaya.

Kesalahan-kesalahan yang umumnya terjadi dalam penetapan harga adalah: penetapan harga sangat mengarah pada biaya, harga jual jarang ditinjau padahal pasar senantiasa berubah, harga jual ditentukan secara tersendiri, lepas dari bauran pemasaran dan bukannya merupakan satu unsur yang terpadu dalam strategi penempatan pasar, dan harga jual kurang bervariasi bagi jenis produk dan segmen pasar yang berlainan.

Di tengah kondisi *covid-19* saat ini (Dharmalau et al., 2022), yang mengakibatkan beberapa usaha goyang menyebabkan harga produk dari konsumen harus turun, sehingga para produsen juga harus lebih selektif dalam memberikan harga kepada konsumen. Karena pada jaman sekarang ini persaingan sangat ketat, perusahaan juga harus juga bisa melihat produk-produk apa saja yang harganya harus sering-sering di perbaharui dan jika memungkinkan memberikan promosi agar pelanggan merasa terbantu untuk produk yang akan dia pakai.

Belakangan ini sering ditemukan beberapa perusahaan maupun toko-toko di Tanah Abang maupun daerah merupakan penyebab utama harga pasar menjadi hancur. Dimana yang seharusnya produk tidak di jual pada harga yang sangat murah, namun mereka berani menjual harga jika di pikirkan dan dihitung-hitung tidak masuk akal untuk harga tersebut. Bahkan sering ditemukan barang-barang *blackmarket* yang membuat harga pasar pun ikut rusak. Sehingga perlu dibuatnya prediksi *price optimation* untuk mengetahui harga yang saat ini apakah sudah sesuai harga pasar apa belum.

*Machine Learning* adalah suatu kecerdasan buatan yang ditanamkan pada perangkat agar bisa membuat data (Sharma et al., 2022). Teknologi ini merupakan salah satu terobosan paling mutakhir dan menyita antusias banyak kalangan. Optimasi adalah proses pencarian satu atau lebih penyelesaian yang berhubungan dengan nilai-nilai dari satu atau lebih fungsi objektif pada suatu masalah sehingga diperoleh satu nilai optimal (Asiyah, 2016). Secara umum optimasi berarti pencarian nilai terbaik (minimum atau maksimum) dari beberapa fungsi yang diberikan pada suatu konteks (Ihsan, 2019)

*Neural Network* (NN) atau bisa juga disebut *Artificial Neural Network* (ANN) adalah algoritma pembelajaran mesin yang diciptakan dengan meniru jaringan *neuron* pada otak manusia dengan tujuan agar mesin dapat belajar mirip dengan cara belajar otak

manusia, algoritma ini tergolong algoritma paling cerdas sebagai dasar pembuatan AI (Septiana et al., 2020).

Sistem informasi terdiri dari komponen-komponen yaitu: manusia, *hardware*, *software*, data dan jaringan. Unsur tersebut memainkan peranan yang sangat penting dalam suatu sistem informasi (Setyadi et al., 2022).

Studi Penelitian Terdahulu yang menjadi landasan atau acuan dalam melakukan penelitian ini diantaranya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Elva Rahmat W, Rosihan Asmara, dan Slviana Maulidiah yang menganalisis keuntungan optimal dari produksi produk olahan jintan hitam dan mengidentifikasi sistem produksinya. Variabel yang diuji adalah Biaya total, keuntungan, dan penerimaan. Metode yang digunakan ialah analisis sensitivitas dan analisis dual. Hasil penelitian adalah olahan jintan hitam harus memproduksi kaplet jintan hitam sebanyak 2857 unit, kaplet ramuan 3 dimensi sebanyak 763 unit, dan ekstrak kental sebanyak 388 unit supaya mencapai produksi optimal. Perusahaan mendapatkan keuntungan optimal sebesar Rp. 24.927.760,- memiliki nilai tambah dengan selisih Rp. 3.176.225,-(Rahmat et al., 2017).

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Titilayo Dorcas Ailobhio dkk membahas tentang *Optimizing Profit in Lace Baking Industry Lavia with Linear Programming Model*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari solusi agar perusahaan mendapatkan keuntungan yang maksimal. Variabel yang diuji adalah biaya produksi, harga jual, keuntungan, dan bahan baku. Menggunakan teknik analisis metode trial and error dan metode simpleks. Hasil dari penelitian ini yaitu perusahaan mendapatkan keuntungan optimal sebesar 558.000 per bulan(Ailobhio et al., 2018).

Tujuan Penelitian yang dilakukan adalah untuk untuk memanfaatkan pembelajaran mesin untuk *price optimation* menggunakan model *Artificial neural network*. Sehingga dapat menjadi pedoman bagi perusahaan

dalam menentukan harga sehingga harga yang akan ditetapkan bisa diterima pasar dan harga mampu bersaing dipasaran. Dapat dijadikan acuan untuk kedepannya jika ada masalah yang berkaitan dengan perubahan harga.

## B. METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data merupakan suatu cara memperoleh data-data yang diperlukan dalam penelitian. Dalam penelitian ini metode yang digunakan antara lain sebagai berikut:

Observasi yaitu teknik pengumpulan data dengan mengamati setiap kejadian yang berlangsung dan mencatatnya dengan menggunakan lembar observasi. Metode observasi ini menggunakan pengamatan langsung terhadap suatu benda, kondisi, situasi atau perilaku. Peneliti memandang yang diobservasi, apabila peneliti tidak dapat dengan segera memahami makna sesuai kejadian di lokasi, para subjek dapat membantu menjelaskan pemaknaan dalam hal-hal tertentu disusun secara bersama-sama antara peneliti dengan subjek.

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam.

Studi kepustakaan dilakukan untuk memperluas wawasan dengan tinjauan pustaka ke perpustakaan dan pengumpulan buku-buku, bahan-bahan tertulis serta referensi-referensi yang relevan dengan penelitian yang sedang dilakukan. Studi kepustakaan juga menjadi bagian penting dalam kegiatan penelitian karena dapat memberikan informasi dan wawasan secara lebih mendalam.

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

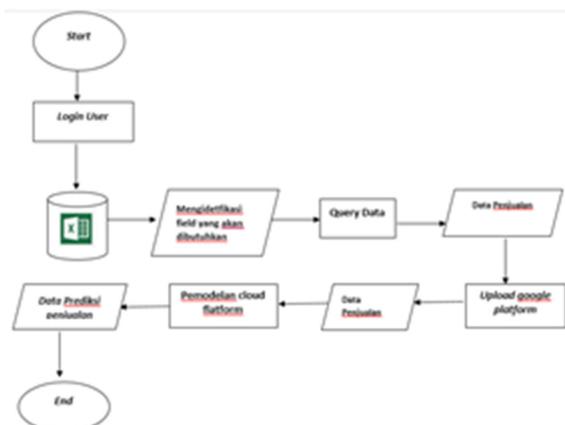
Pada penelitian ini variable yang akan digunakan adalah harga produk lokal, dimana terdapat banyak perbedaan harga dan kualitas yang sering dijadikan perbandingan dengan pesaingnya.

Untuk mendapatkan hasil yang diharapkan, maka dibutuhkan data yang sesuai. Data yang digunakan adalah data penjualan yang berisi field tanggal, no nota, nama customer, kategori barang, kode barang, nama barang, qty, satuan, harga, subtotal, diskon, total, dan pembayaran. Berikut adalah data historis penjualan yang akan digunakan dalam penelitian ini.

no	tanggal	no nota	nama customer	kategori_barang	kode_barang	nama_barang	qty	satuan	subtotal	diskon	total	pembayaran
0	2021-04-01	21022P.00001	KO WILLIAM	bahan ktn	84848	AGA-KANASHH HTAN	210.0	VAR	1527300.0	0.0	1527300.0	CASH
1	2021-04-01	21022P.00001	BU RATNA AZHARA	swarovski	86980	MT.SW.89H4ZZ494H4D-CREAM PEARL	600.0	PCS	5980000.0	0.0	5980000.0	CASH
2	2021-04-01	21022P.00002	BU LINA	renda	67517	RENDAKAT-A.0796P	800.0	VAR	880000.0	110.0	750000.0	CASH
3	2021-04-01	21022P.00003	RITZ SYAR	rote cina	86505	CTF-SS10.CRYSTAL	15.0	PAK	54000.0	0.0	54000.0	CASH
4	2021-04-01	21022P.00003	RITZ SYAR	rote cina	86504	CTF-SS6.CRYSTAL	15.0	PAK	36000.0	0.0	36000.0	CASH
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
859	2021-06-30	21F22P.00163	PAK FNR	renda	82118	000P-R-P.066H	225.0	VAR	303750.0	303750.0	273375.0	CASH
860	2021-06-30	21F22P.00164	JAHWARA SYAR	swarovski	91026	MT.SW.10A0LTR-4-CT-AMET	100.0	PCS	550000.0	0.0	550000.0	HUTANG
861	2021-06-30	21F22P.00164	JAHWARA SYAR	swarovski	86843	MT.SW.10TIC-4B-C-NETT	100.0	PCS	660000.0	0.0	660000.0	HUTANG
862	2021-06-30	21F22P.00165	AZEN HJAB	renda	70533	RENDA-AGS-AGL.381COKLAT NETT	1.0	PCS	26500.0	0.0	26500.0	CASH
863	2021-06-30	21F22P.00166	ATHARA SYAR	swarovski	2304	+2038.SS.SAC	1.0	PAK	64000.0	0.0	64000.0	CASH

Gambar 1. Data penjualan

Data primer penelitian ini yaitu data data *historis* dari Januari 2021 – Juni 2021. Mekanisme pengumpulan / penarikan data digambarkan dalam gambar 2. *flowchart* dibawah ini :



Gambar 2. Flowchart Pengumpulan Data

Proses loading data dari google sheet ke google colab yang dilakukan, diketahui total keseluruhan data penjualan adalah sebanyak 2014 data yang terdiri dari dari beberapa *field* sebagai berikut :

Gambar 3. Data Historis Penjualan

Setelah itu data akan dibagi menjadi 2 bagian , yaitu data training dan data testing. Data training di ambil dari data penjualan bulan Januari 2021 – Maret 2021, sedangkan data testing diambil dari data penjualan bulan April 2021 – Juni 2021. *Data historis* penjualan, terdiri dari beberapa *field* yaitu : *Field* tanggal, *Field* no nota, *Field* nama customer, *Field* kategori, *Field* kode barang, *Field* nama barang, *Field* qty, *Field* satuan, *Field* harga, *Field* subtotal, *Field* diskon, *Field* total, *Field* pembayaran. *Data Training* adalah data yang untuk membuat prediksi atau menjalankan fungsi dari algoritma. *Data Training* yang digunakan dalam penelitian ini adalah data penjualan dari bulan Januari – Maret 2021. Dimana terdapat sebanyak 1150 data dan 13 *field*.

Gambar 4. Data Training

Dari gambar di atas dapat diketahui jika *data training*, dari beberapa *field* yaitu: *Field* tanggal, *Field* no nota, *Field* nama customer, *Field* kategori, *Field* kode barang, *Field* nama barang, *Field* qty, *Field* satuan, *Field* harga, *Field* subtotal, *Field* diskon, *Field* total, *Field*

pembayaran. *Data testing* adalah dataset yang untuk melihat keakuratan. Pada data testing yang digunakan dalam penelitian ini adalah data penjualan dari bulan April – Juni 2021. Dimana terdapat sebanyak 864 data dan 13 *field*.

Gambar 5. Data Testing

Dari gambar di atas dapat diketahui jika data testing dari beberapa *field* yaitu; *Field* tanggal, *Field* no nota, *Field* nama customer, *Field* kategori, *Field* kode barang, *Field* nama barang, *Field* qty, *Field* satuan, *Field* harga, *Field* subtotal, *Field* diskon, *Field* total, *Field* pembayaran. Adapun tipe data dari masing-masing *field* yang ada pada data *historis* penjualan adalah sebagai berikut :

```

-----
0  tanggal          1150 non-null object
1  no_nota           1150 non-null object
2  nama_customer     1150 non-null object
3  kategori_barang   1150 non-null object
4  kode_barang       1150 non-null object
5  nama_barang       1150 non-null object
6  qty               1150 non-null float64
7  satuan            1150 non-null object
8  harga             1150 non-null int64
9  subtotal          1150 non-null float64
10 diskon           1150 non-null float64
11 total            1150 non-null float64
12 pembayaran       1150 non-null object
dtypes: float64(4), int64(1), object(8)
memory usage: 116.9+ KB
  
```

Gambar 6. Tipe Data dari data penjualan

Pada gambar tersebut menjelaskan untuk field tanggal, no nota, nama customer, kategori barang, kode barang, nama barang dan pembayaran memiliki tipe data objek, untuk field qty, subtotal, diskon, dan total memiliki tipe data float64 dan untuk harga memiliki tipe data int 64.



Gambar 7. Flowchart pembuatan prediksi Pada pemrosesan data

Pemrosesan data biasanya yang kita dapatkan dari database berupa data mentah menjadi data yang dapat dijadikan input pemodelan, sehingga model yang di hasilkan berkualitas dan merupakan sekumpulan teknik yang diterapkan pada database untuk menghapus noise, missing value, dan data yang tidak konsisten untuk meningkatkan kualitas data yang akan dianalisis, perlu dilakukan langkah-langkah preprocessing data dan proses model dengan flowchat pada gambar 7 diatas.

*Preprocessing data* dilakukan dalam beberapa langkah dan dengan memanfaatkan *library* dan modul yang ada dalam pemrograman *python*. Langkah-langkah yang dijalankan dalam penyiapan data adalah:

**Menyimpan Data ke dalam Google Cloud :** Penyimpanan data ke dalam *Google Cloud* dilakukan agar data dapat diproses di dalam *Google Colab*, terdiri dari: *data training* , *data testing* , *price optimization* , dan *result price optimization*. *Folder data result price optimization* berisikan hasil dari prediksi. *Folder price\_optimization* berisikan kodingan dari prediksi dan model. *Folder data training*

berisikan data penjualan dari bulan Januari – Maret 2021. Dan *folder data testing* adalah data penjualan dari bulan April – Juni 2021. **Import Library:** Setelah menyimpan data ke dalam *Google Cloud* langkah selanjutnya yang dilakukan adalah melakukan *import library* dan modul-modul yang dibutuhkan untuk melakukan pemrosesan data. Berikut adalah *library* dan modul yang digunakan untuk persiapan data dan pengaplikasian metode *Neural Network* :

```
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import sklearn
from sklearn.neural_network import MLPClassifier
from sklearn.neural_network import MLPRegressor
from google.colab import drive
drive.mount('/content/drive/')

# Import necessary modules
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.metrics import mean_squared_error
from math import sqrt
from sklearn.metrics import r2_score

from sklearn.neural_network import MLPRegressor
from sklearn.datasets import make_regression
from sklearn.preprocessing import StandardScaler
from sklearn.metrics import r2_score
```

Gambar 8. Library Python

**Mengubah data ke dalam data frame:**

Tujuan dari proses ini adalah agar data yang sudah dikumpulkan dapat tertangkap atau terbaca *environment python* karena sebagian besar *library* dalam *python* hanya dapat memproses data yang memiliki bentuk *DataFrame*. Proses pengubahan data historisdata train ke dalam *DataFrame* adalah sebagai berikut:

```
df_train=pd.DataFrame(load_data_train)
```

Gambar 9. Load dataframe

selanjutnya dilakukan pemanggilan variabel *df train* agar dapat diketahui tampilan dari *DataFrame* yang sudah dibuat. Proses pemanggilan variabel *df\_train* adalah sebagai berikut.

```
df_train.head(5)
```

	no_nota	nama_customer	tanggal	kategori_barang	kode_barang	nama_barang	qty	satuan	harga	subtotal	diskon	total	pembayaran
0	21a22p00001	ibu dewi reingsah	sabtu, januari 02, 2021	renda	83717	renda-el 3250ham gold	1.0	pcs	75000	75000.0	0.0	75000.0	cash
1	21a22p00002	bu mia	senin, januari 04, 2021	mode rina	87279	mg.ctf.azhkar.ab (sample)	1.0	pcs	4000	4000.0	0.0	4000.0	cash
2	21a22p00002	bu mia	senin, januari 04, 2021	mode rina	87281	mg.ctf.syarfat.ab (sample)	1.0	pcs	14000	14000.0	0.0	14000.0	cash
3	21a22p00002	bu mia	senin, januari 04, 2021	mode rina	87280	mg.ctf.kopac.ab (sample)	1.0	pcs	4800	4800.0	0.0	4800.0	cash
4	21a22p00002	bu mia	senin, januari 04, 2021	mode rina	87278	mg.ctf.bulatlogop.ab (sample)	1.0	pcs	9500	9500.0	0.0	9500.0	cash

Gambar 10. Hasil Dataframe

**Data Cleaning (Pembersihan Data):**

Proses *data cleaning* dilakukan dengan menambahkan fungsi *.isna* dan *.isnull* pada bagian belakang *df\_penjualan*. Fungsi yang ditambahkan tersebut berfungsi untuk melakukan pengecekan jika ada data kosong (*missing value*). Proses *data cleaning* adalah sebagai berikut.

```
df_train.isna().any()
```

no_nota	False
nama_customer	False
tanggal	False
kategori_barang	False
kode_barang	False
nama_barang	False
qty	False
satuan	False
harga	False
subtotal	False
diskon	False
total	False
pembayaran	False
dtype: bool	

```
df_train.isnull().sum()
```

no_nota	0
nama_customer	0
tanggal	0
kategori_barang	0
kode_barang	0
nama_barang	0
qty	0
satuan	0
harga	0
subtotal	0
diskon	0
total	0
pembayaran	0
dtype: int64	

Gambar 11. Data Cleaning

Dari gambar di atas diketahui jika masing-masing *field* yang ada pada *df\_train* tidak memiliki data kosong (*missing value*) karena masing-masing *field* menampilkan nilai *false* dan 0. Maka dapat disimpulkan jika *df\_train* yang akan digunakan merupakan data yang berkualitas dan siap untuk diteruskan untuk proses selanjutnya.

Proses permodelan dengan menggunakan metode *ANN* terdiri dari beberapa langkah berikut ini:

**Pemilihan Variabel Prediksi:** memilih variabel yang akan diprediksi, diperlukan sebuah *filter* untuk memilih variabel yang akan diprediksi seperti gambar dibawah ini.

```
df_a=df_train.loc[df_train['kategori_barang']=='swarovski']
```

Gambar 12. Pemilihan variable

Perhitungan jumlah transaksi penjualan dilakukan dengan memasukan fungsi `value_counts()` seperti gambar berikut :

```
df_train['kategori_barang'].value_counts()

swarovski      405
renda          263
aplikasi impor  258
mote cina      110
bahan kain     51
pasir mgb      25
kerah baju     24
pita gamis     14
Name: kategori_barang, dtype: int64
```

Gambar 13. hasil Penjualan perkategori

**Menentukan Variabel Target Prediksi:** Variabel target yang akan prediksi adalah harga, untuk prediksi harga maka perlu dilakukan pemilihan *field* yang digunakan sebagai berikut.

```
df_corr=df_train[['qty','harga','subtotal','diskon','total',,]]
```

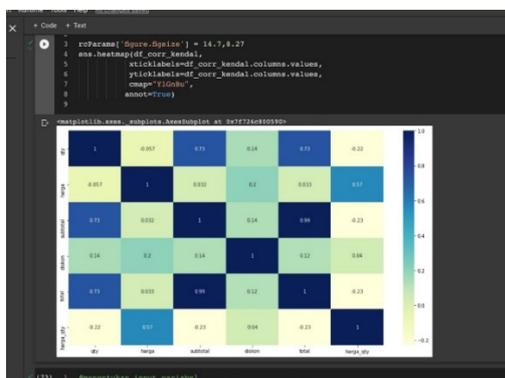
Gambar 14. Menentukan variable target

Pemilihan field variable input ini dikarena field tersebutlah nya memiliki korelasi dalam penjualan. Setelah kita mengetahui variable target dan varibel input selanjutnya kita akan melihat seberapa besar korelasi independennya.

```
import matplotlib.pyplot as plt
from pylab import rcParams
import seaborn as sns

f, ax = plt.subplots(figsize=(10, 10))
plt.title("Pearson Correlation")
sns.heatmap(df_corr.astype(float).corr(), linewidth=0.25, vmax=1.0, square=True, cmap="magma", linecolor='black', annot=True)
plt.show()
```

Gambar 15. Library variabel



Gambar 16. Correlation

Nilai r adalah angka antara -1 dan 1. Ini memberitahu kita apakah dua kolom berkorelasi positif, tidak berkorelasi, atau berkorelasi negatif. Semakin mendekati 1, semakin kuat korelasi positifnya. Semakin dekat ke -1, semakin kuat korelasi negatifnya (yaitu, semakin "berlawanan" kolomnya). Semakin dekat ke 0, semakin lemah korelasinya. Pada gambar diatas dapat disimpulkan sebagai berikut

1. Harga qty tidak ada korelasi terhadap qty karena hasilnya 0,22, harga qty lumayan mempengaruhi harga karena hasil akurasi nya 0.57, harga qty tidak ada korelasi terhadap subtotal dan total karena hasil akurasi nya 0,23 dan harga qty terdapat diskon belum ada korelasi karena hasilnya masih 0,04
2. Total mempunyai korelasi yang baik dengan qty sebab menghasilkan nilai akurasi 0,73. Total adalah hasil dari pembayaran dari subtotal - diskon . Total tidak ada hubungan korelasi terhadap qty hasil korelasi nya menunjukkan angka 0.033. Total dengan subtotal mempunyai nilai akurasi yang mendekati sempurna yaitu 0.99 semua itu disebabkan oleh subtotal dihasilkan dari qty \* harga. Total tidak mempunyai akurasi dengan diskon karena hasil akurasi nya hanya 0,12.
3. Diskon tidak ada korelasi dengan field mana pun karena hasil yang di dihasilkan dari semua field menunjukkan angka 0.14 , 0.2 , 0.14, 0.12 dan 0.04
4. Subtotal mempunyai korelasi yang baik dengan qty sebab menghasilkan nilai akurasi 0,73. Subtotal adalah dihasilkan dari qty \* harga. Subtotal tidak mempunyai korelasi dengan harga karena menghasilkan nilai akurasi sebesar 0.032, begitupun dengan diskon yang menghasilkan akurasi sebesar 0.14 , harga qty sebesar 0,23 yang arti tidak ada korelasi diantaranya. Sedangkan dengan Total , subtotal mempunyai akurasi sebesar 0.99 semua itu karena Total adalah hasil dari subtotal – diskon.



Dari gambar tersebut dapat dijelaskan bahwa 0 adalah kolom hasil array dari qty, 1 adalah hasil array dari subtotal, 2 adalah hasil array diskon dan 3 adalah hasil nilai array dari total. Sedangkan untuk hasil prediksi harga sendiri adalah kolom yang tanpa namafield. Selanjutnya mencari nilai akurasi model dengan tujuan mengetahui apakah model yang digunakan sudah bagus atau belum.

```
akurasi model
0.8680952844225589
```

Gambar 21. akurasi model

Jika dilihat dari gambar maka dapat disimpulkan bahwa model yang dijalankan mendapat nilai akurasi sebesar 0.86 atau setara dengan 86 % yang artinya model yang kita gunakan dengan ANN dapat dinyatakan baik dan layak untuk dijadikan acuan untuk proses modeling di prediksi selanjutnya.

### Implementasi Model ke Mesin Learning:

Model yang di akurasi tadi diimplementasikan kedalam mesin learning sehingga mampu mendeteksi dan memilih masalah yang ada di dalam programnya, termasuk pengumpulan data data asli dapat berupa *excel*, *csv*, *ms acces*, dan lain sebagainya. Langkah pertama yang dilakukan: Menampilkan data testing dimana data testing yang akan kita uji.

```
load_data_test=pd.read_excel(path_data_test)
load_data_test
```

Gambar 22. Load data testing

Membuat variable apa yang akan di gunakan dalam proses ini.

```
datatest=pd.DataFrame(load_data_test)
df_test=datatest[['qty', 'subtotal', 'diskon', 'total']].round(2)
```

Gambar 23. variabel yang digunakan

Menampilkan hasil prediksi dalam bentuk array

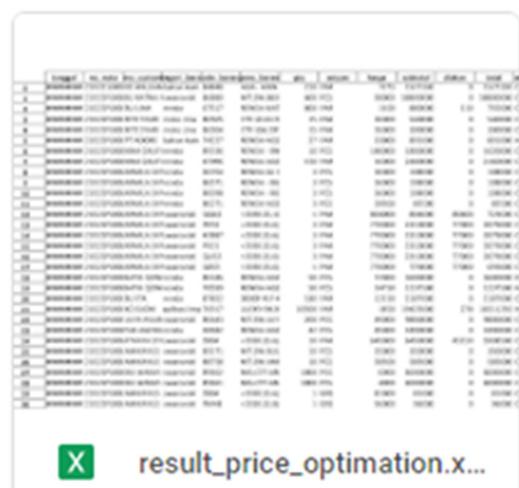
```
y_testing_pred = mlp.predict(df_test)
y_testing_pred
array([[4.63082387e+12, 1.79016247e+14, 2.63544810e+12, 1.64307117e+12,
1.18624664e+12, 2.71086164e+12, 5.55034215e+12, 7.38703724e+12,
3.28595449e+11, 3.28595449e+11, 3.28595449e+11, 2.60071769e+11,
2.53433731e+12, 7.17644889e+12, 7.17644889e+12, 7.17644889e+12,
7.17644889e+12, 2.42715869e+12, 1.09588531e+13, 3.76386668e+12,
6.64279415e+12, 5.92516539e+13, 2.98261971e+13, 5.75183936e+12,
1.98474678e+13, 1.06491798e+12, 1.78060975e+12, 1.81747130e+13,
1.20837193e+13, 2.46563523e+11, 2.92245976e+11, 1.41834446e+13,
5.85764580e+12, 9.86324534e+11, 2.79965744e+11, 2.19076939e+12,
5.47674736e+11, 3.28595449e+11, 4.18241118e+11, 6.85115076e+11,
6.85115076e+11, 8.98299858e+11, 3.01382467e+11, 4.35250384e+13,
5.02385262e+11, 3.34882933e+11, 2.85365618e+12, 4.14030151e+13,
1.00379672e+11, 2.22199548e+11, 2.43393905e+13, 1.88902711e+13,
2.66409859e+12, 5.66067095e+12, 5.11348509e+13, 4.17034237e+12,
8.03615852e+12, 1.06470666e+11, 1.06470666e+11, 1.06470666e+11,
9.77450345e+12, 7.33087171e+12, 7.33087171e+12, 4.88723998e+12,
9.77450345e+12, 8.55908405e+12, 7.93964059e+12, 3.67962429e+12,
```

Gambar 24. Hasil prediksi data testing

Hasil prediksi diatas adalah array nilai prediction harga. Untuk lebih memudahkan membaca data tersebut maka proses tersebut dijalankan kedalam dataframe. Setelah hasil *data testing dataframe* dan *Prediction* menyatu, kita *export* tdata ke file *excel* untuk di jadikan file tersimpan dan otomatis sudah masuk ke *google drive*. Berikut hasil *export* ke file *excel*:

```
#Export as download if in colab
from google.colab import files
```

Gambar 25. import data ke excel



Gambar 26. File hasil prediksi

Selanjutnya menampilkan hasil prediksi harga dengan menampilkan beberapa field saja yang kita butuhkan.

```
1 df_egg_df_result_prediction_prophpy[['tanggal', 'kategori_barang', 'as_laden_harga', 'harga', 'prediction']].sum()
2 df_egg.head(15)
```

Gambar 27. Load prediksi hasil harga akhir

Untuk menampilkan hasil prediksi field yang kita gunakan tanggal, harga, dan prediction. Setelah itu keluar hasil output seperti ini :

	tanggal	kategori_barang	harga	Prediction
0	2021-04-01	aplikasi import	1850	272414.64
1	2021-04-01	bahan kain	40273	544829.28
2	2021-04-01	mote cina	62000	544829.28
3	2021-04-01	renda	442500	2724146.40
4	2021-04-01	swarovski	4801000	2179317.12
5	2021-04-03	renda	45000	272414.64
6	2021-04-03	swarovski	1084500	2724146.40
7	2021-04-05	aplikasi import	276500	1362073.20
8	2021-04-05	bahan kain	66000	817243.92
9	2021-04-05	mote cina	82000	544829.28
10	2021-04-05	renda	124500	1089658.56
11	2021-04-05	swarovski	7044000	5993122.08
12	2021-04-06	aplikasi import	20500	1634487.84
13	2021-04-06	kerah baju	27500	817243.92
14	2021-04-06	mote cina	10000	544829.28

Gambar 28. prediksi hasil harga akhir

Dari table diatas terdapat beberapa field baru diantaranya adalah:

1. Pada produk kategori aplikasi import menunjukkan harga yang kita berikan sudah harga yang terbaik, karena harga prediksi lebih besar dibandingkan harga asli.
2. Pada produk kategori bahan kain menunjukkan harga yang kita berikan sudah harga yang terbaik, karena harga prediksi lebih besar dibandingkan harga asli.
3. Pada produk kategori bahan Swarovski menunjukkan harga yang kita berikan terlalu tinggi, karena harga prediksi lebih kecil dibandingkan harga asli.
4. Pada produk kategori bahan Mote Cina menunjukkan harga yang kita berikan terlalu tinggi, karena harga prediksi lebih kecil dibandingkan harga asli.

Analisis kelayakan sistem dilakukan dengan mengamati tiga aspek meliputi aspek

teknologi, operasional, dan hukum. Kelayakan operasional layak hanya memerlukan alat-alat yang standar seperti browser, akun gmail, dan google colab, sehingga pengoperasian dapat dilakukan dengan baik. Kelayakan hukum berkaitan dengan legalitas atau kekuatan hukum. Prediksi ini dibuat dengan memanfaatkan environment google cloud platform yang disediakan secara gratis, dan code yang diinput tidak mengandung unsur yang melanggar hukum yang berlaku

## D. PENUTUP

Dari hasil penelitian terlihat bahwa prediksi yang dilakukan dengan mengaplikasikan algoritma *Artificial Neural Network* dengan memanfaatkan library phyton dan pembelajaran mesin. Prediksi yang dilakukan menggunakan ANN menghasilkan ouput akurasi sebesar 87 % yang dapat dikatakan akurasinya baik.

Perusahaan bisa menggunakan metode *price optimation* dalam penentuan harga agar harga yang didapatkan bisa di terima di pasar. Untuk produk yang harganya terlalu tinggi, sistem diskon bisa dibuat tanpa ada minimal belanja dan diskon harus lebih besar dari diskon sebelumnya.

## E. DAFTAR PUSTAKA

- Ailobhio, T. D., Sulaiman, A. I., & Akeyede, I. (2018). Optimizing Profit in Lace Baking Industry Lafia with Linear Programming Model. *International Journal of Statistics and Applications*, 8(1), 18–22. <https://doi.org/10.5923/j.statistics.20180801.03>
- Asiyah, S. N. (2016). Klasifikasi Berita Online Menggunakan Metode Support Vector Machine dan k-Nearest Neighbor. In *Skripsi*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Danny, & Robin. (2022). Pelatihan Digital

- Marketing Dalam Upaya Pengembangan Usaha di Modern Furniture Tanjungpinang. *Jurnal BUDIMAS*, 04(01), 83–90.
- Dharmalau, A., Putra, D. F. D., Hiswara, I., Nurlaela, Iela, Ningtyas, S., & Usanto. (2022). Pemanfaatan Teknologi Informasi Untuk Ketahanan Ekonomi Masyarakat UMKM di Masa Pandemi Covid 19. *Jurnal Abdi Masyarakat (JAM)*, 7(2), 162–174.
- Ihsan, A. (2019). *Skripsi : Klasifikasi Artikel Berita Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Berbasis Particle Swarm Optimization*. Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Komputer Indonesia Bandung.
- Lukito, R. B., Lukito, C., & Arifin, D. (2014). Penerapan Teknik SEO (Search Engine Optimization) Pada Website Dalam Strategi Pemasaran Melalui Internet Tinjauan Pustaka. *Comtech*, 5(2), 1050–1058.
- Permatasari, D., Yogapratama, F., Kurniafitra, I. I., & Islamiah, W. (2022). Pelatihan Digital Marketing Sebagai Upaya Pengembangan Strategi Pemasaran Produk Umkm Batik. *Transformasi Dan Inovasi*, 2(1), 60–72.
- Rahmat, E., Asmara, R., & Maulidah, S. (2017). Analisis Optimalisasi Produksi Pada Produk Olahan Jintan Hitam (Nigela Sativa) (Studi kasus di Argo Industri PT Agaricus Sido Makmur Sentosa, Desa Bedali, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang). *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis (JEPA)*, 1(2), 1–7.
- Septiana, T., Puspita, N., Fikih, M. Al, & Setyawan, N. (2020). Face Mask Detection Covid-19 Using Convolutional Neural Network ( Cnn ). *Seminar Nasional Teknologi Dan Rekayasa (SENTRA) 2020*, 3, 27–32.
- Setyadi, A., Kallista, M., & Setianingsih, C. (2022). *Skripsi : Deteksi Social Distancing Dan Penggunaan Masker Di Restoran Dengan Algoritma Convolutional Neural Network ( CNN )*. Bandung : Universitas Telkom.
- Sharma, A., Deepak, G., Nikhil, N., Deepti, S., & Ankita, V. (2022). Prediction of Customer Retention Rate Employing Machine Learning Techniques. *International Conference on Informatics (ICI)*, 1(1), 103–107. <https://doi.org/10.1109/ICI53355.2022.9786903>.
- Susanti, E. (2020). Pelatihan Digital Marketing Dalam Upaya Pengembangan Usaha Berbasis Teknologi Pada Umkm Di Desa Sayang Kecamatan Jatinangor. *Sawala : Jurnal Pengabdian Masyarakat Pembangunan Sosial, Desa Dan Masyarakat*, 1(2), 36. <https://doi.org/10.24198/sawala.v1i2.26588>