

# LAMPIRAN



PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang


**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**Nama : Aprillia Dwi Dyah Saputri**  
**Nim : 2118143**  
**Jurusan : Teknik Informatika S-1**  
**Judul : PENERAPAN METODE HOLT WINTER EXPONENTIAL  
SMOTHING DALAM MEMPREDIKSI PENJUALAN PADA  
PRODUK SIPETEK**

Dipertahankan Dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu(S-1)  
Pada


**Hari : Rabu**  
**Tanggal : 22 Januari 2025**  
**Nilai : 80**

**Panitia Ujian Skripsi :**  
**Ketua Majelis Penguji**


  
**Yosep Agus Pranoto ST., MT**  
NIP.P 1031000432

**Anggota Penguji :**

**Dosen Penguji I**

  
**Ahmad Faisol, ST., MT**  
NIP. P. 1031000431

**Dosen Penguji II**

  
**Eko Heri Susanto, S.Kom, M.Kom**  
NIP.P 1032400605



PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**FORMULIR PERBAIKAN SKRIPSI**

Dalam pelaksanaan ujian skripsi jenjang Strata 1 Program Studi Teknik Informatika,  
maka perlu adanya perbaikan skripsi untuk mahasiswa :

NAMA : Aprillia Dwi Dyah Saputri  
NIM : 2118143  
JURUSAN : Teknik Informatika S-1  
JUDUL : Penerapan Metode Holt Winter Exponential Smoothing Dalam  
Memprediksi Penjualan Pada Produk Sipetek

No	Penguji	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	Penguji I	22 Januari 2025	1. Perbaiki validasi batasan data 2. Tanggal transaksi default hari ini 3. Hasil peramalan di urutkan dari yang terbaru	
2.	Penguji II	22 Januari 2025	1. Pada bab pedahuluan seharusnya dijelaskan kelebihan dan kekurangan metode peramalan. 2. Pada latar belakang tidak dijelaskan web bagi took 3. Pada bab 3 tidak dijelaskan bagaimana desain system	

**Anggota Penguji:**

**Dosen Penguji I**

Ahmad Faisol, ST., MT  
NIP. P. 1031000431

**Dosen Penguji II**

Eko Heri Susanto, S.Kom., M.Kom  
NIP.P 1032400605

**Mengetahui:**

**Dosen Pembimbing I**

(Sentot Achmadi, Dr. Ir. M. Si)  
NIP. 1039500281

**Dosen Pembimbing II**

(Karina Auliasari, ST. M. Eng)  
NIP. 1031000426



PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : J. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : J. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Malang, 04 Oktober 2024

Nomor : ITN-883/III.INF/TA/2024  
Lampiran : ---  
Perihal : Pembimbing Utama Skripsi

Kepada : **Yth. Bpk/Ibu Dr. Ir. Sentot Achmadi Msi.**  
Dosen Program Studi Teknik Informatika S-1  
Institut Teknologi Nasional  
Malang

Dengan Hormat,  
Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam proposal skripsi untuk mahasiswa :

Nama : Aprillia Dwi Dyah Saputri  
Nim : 2118143  
Prodi : Teknik Informatika S-1  
Fakultas : Teknologi Industri

Maka dengan ini pembimbingan kami serahkan sepenuhnya kepada Saudara/i selama waktu 6 (enam) bulan, terhitung mulai tanggal :

**21 Agustus 2024 s/d 21 Pebruari 2025**

Sebagai satu syarat untuk menempuh Ujian Akhir Sarjana Teknik, Program Studi Teknik Informatika S-1.  
Demikian agar maklum dan atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih.

Mengetahui  
Program Studi Teknik Informatika S-1  
Ketua,  
  
**Yasep Agus Prano, ST., MT.**  
NIP.P. 1031000432

Form 5-4a



PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417836 Fax. (0341) 417634 Malang

Malang, 04 Oktober 2024

Nomor : ITN-883/III.INF/TA/2024  
Lampiran : ---  
Perihal : Pembimbing Pendamping Skripsi  
  
Kepada : **Yth. Bpk/Ibu Karina Auliasari ST., M.Eng.**  
Dosen Pembina Program Studi Teknik Informatika S-1  
Institut Teknologi Nasional  
Malang

Dengan Hormat,  
Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam proposal skripsi untuk mahasiswa :

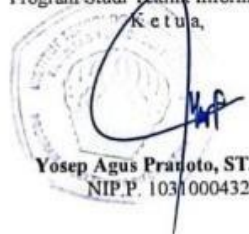
Nama : Aprillia Dwi Dyah Saputri  
Nim : 2118143  
Prodi : Teknik Informatika S-1  
Fakultas : Teknologi Industri

Maka dengan ini pembimbingan kami serahkan sepenuhnya kepada Saudara/i selama waktu 6 (enam) bulan, terhitung mulai tanggal :

**21 Agustus 2024 s/d 21 Pebruari 2025**

Sebagai satu syarat untuk menempuh Ujian Akhir Sarjana Teknik, Program Studi Teknik Informatika S-1.  
Demikian agar maklum dan atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih.

Mengetahui  
Program Studi Teknik Informatika S-1  
Ketua,

  
**Yosep Agus Prayoto, ST., MT.**  
NIP.P. 1031000432

Form S-4a

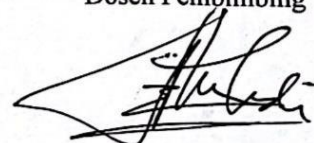
## FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : APRILIA DAN DYAH SARUTRI  
 Nim : 2118143  
 Masa Bimbingan : 21 AGUSTUS - 21 FEBRUARI 2025  
 Judul Skripsi : PENERAPAN METODE HOLT WINTER EXPONENTIAL SMOOTHING  
 DALAM MEMREDIKSI Penjualan Pada Produk SIPEK.

No.	Tanggal	Uraian	Paraf Pembimbing
1.	10-10-2024	KONSULTASI METODE Holt winter	✓
2.	18-10-2024	SIMULASI METODE	✓
3.	28-10-2024	DATABASE & WEB DASHBOARD	✓
4.	01-11-2024	CRUD Pada Sistem	✓
5.	03-11-2024	Revisi Laporan BAB II	✓
6.	15-11-2024	Revisi Laporan BAB III	✓
7.	20-11-2024	Konsultasi Perhitungan.	✓
8.	26-11-2024	Upload Paper hasil Perbaikan	✓
9.	28-11-2024	Konsultasi Revisi Laporan	✓
10.	27-11-2025	Acc Laporan & Acc maju kompre	✓

Malang, 3-11-2024

Dosen Pembimbing



## FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Aprillia Dwi Dyah Saputri  
 Nim : 21.18.143  
 Masa Bimbingan : 21 Agustus 2024 - 28 Februari 2025  
 Judul Skripsi : Penerapan Metode Holt Winter Exponential Smoothing  
 Dalam Memprediksikan Pengjualan Pada Produk Sipetek

No.	Tanggal	Uraian	Paraf Pembimbing
1.	9-10-2024	Revisi Judul	li
2.	11-10-2024	Literatur Review & Pengumpulan Data	li
3.	16-10-2024	Simulasi Metode	li
4.	24-10-2024	Database & Web Dashboard	li
5.	29-10-2024	CRUD pada sistem	li
6.	3-11-2024	Revisi Laporan Bab III & IV	li
7.	15-11-2024	Revisi paper bag. metode & Hasil	li
8.	20-11-2024	Diskusi hasil review jurnal SKANIKA	li
9.	26-11-2024	Upload paper hasil perbaikan	li
10.	17-1-2025	Acc Laporan & Acc Maju Kompre	li

Malang, 9-10-2024

Dosen Pembimbing

(Karina Auliasari.ST.M eng)

NIP.P.1031000426

### SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : TRI MULYANINGATI  
Jabatan : KEPALA USAHA MIKRO KECIL DAN MENENGAH ZANDI  
SHOP  
Instansi/Lembaga : ZANDI SHOP  
No. Telepon/HP : 081333315243  
Alamat : JL.S. SUPRIADI 4 NO 21 SUKUN MALANG

Dengan ini menyatakan bersedia menjadi mitra dalam pembuatan skripsi dari

Nama : APRILLIA DWI DYAH SAPUTRI  
NIM : 2118143  
Judul Skripsi : PENERAPAN METODE HOLT WINTER EXPONENTIAL  
SMOOTHING DALAM MEMPERIKDIKSI JUALAN PADA  
PRODUK SIPETEK

Dan saya menyatakan bahwa data yang digunakan dalam skripsi tersebut adalah benar dan boleh dipublikasikan. Demikian surat pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun serta dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

**Catatan :** Data penjualan produk SIPETEK yang mencakup : SIPETEK ABON TUNA, SIPETEK TERI KENTANG, SIPETEK SAMBAL IKAN ROA, SIPETEK UDANG REBON, SIPETEK REBON KENTANG, SIPETEK BASRENG, SIPETEK CRISPY IKAN. tahun 2022 sampai 2024

Malang, 16 Januari 2025  
Yang membuat pernyataan

  
  
( Tri Mulyaningati )





INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
PERPUSTAKAAN PUSAT  
Jln. Bendungan Sigitra-gara No 2 Malang 65145  
Telp. (0341) 551431 Pns. 603-146-147 Fax. (0341) 553015 Website: library.itn.ac.id

### FORM UJI PLAGIASI UNTUK MAHASISWA

Yang bertandatangan di bawah ini, Mahasiswa Institut Teknologi Nasional Malang:

Nama : APRILLA DWI DYAH SAPTRI  
NIM : 2118143  
Fakultas / Jurusan : TEKNOLOGI INDUSTRI / TEKNIK INFORMATIKA  
Email : dwi.saptri@itn.ac.id  
No. Tlp : 08123826053  
Judul/ Jml artikel : PENJERAPAN METODE HULL WINTER EXPONENTIAL SMOOTHING DALAM MEMAPREDIKSI PENJUALAN PADA PRODUK SIPTEK

Karya ilmiah yang bersangkutan di atas melalui proses cek plagiatsi menggunakan aplikasi trunitin dengan hasil kemiripan ( Similarity) Sebesar.....3..... %  
Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mahasiswa  
  
APRILLA DWI DYAH SAPTRI

Malang 07 02 2025  
Pelaksana  
  
Rahma W. S. P.

## PENERAPAN METODE HOLT WINTER EXPONENTIAL SMOOTHING DALAM MEMPREDIKSI PENJUALAN PADA PRODUK SIPETEK

### ORIGINALITY REPORT

<b>3%</b>	<b>3%</b>	<b>9%</b>	<b>9%</b>
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

### PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<a href="https://repositori.kemdikbud.go.id">repositori.kemdikbud.go.id</a> Internet Source	<b>1%</b>
<b>2</b>	<a href="https://jurnal.umt.ac.id">jurnal.umt.ac.id</a> Internet Source	<b>1%</b>
<b>3</b>	<a href="https://eprints.itn.ac.id">eprints.itn.ac.id</a> Internet Source	<b>1%</b>
<b>4</b>	<a href="https://journal.thamrin.ac.id">journal.thamrin.ac.id</a> Internet Source	<b>1%</b>

Exclude quotes Off

Exclude bibliography Off

Exclude matches + 1%

### Lampiran Data Penjualan

Tanggal	Reorder ID	Nama	Alamat	Pengiriman	nama_produk	jumlah	Harga Total	Ongkir
18/07/2022	79514876	Zuliatul Mustifa	Jln.Raya Besuk Warung kotel gang SD Besuk 02 Rt.20 Rw.03 depan musholla desa besuk kec.tempeh kab.lumajang Jawa Timur	Wahana Express ( Normal )	Crispy Ikan Original	2	165000	14000
					Crispy Ikan Pedas	2		
					Crispy Ikan BBQ	2		
					Crispy Ikan Rendang	2		
					Sipetekk Abon Tuna	4		
					Sipetekk Sambal Roa	2		
					Sipetekk Sambal Udang Rebon	2		
					Basrenng Pedas	2		

					Basren g Barbeq ue	2		
					Basren g Renda ng	2		
19/07/20 22	7953976 2	ASFI YAH	Omah Edukasi Malang ( Bu Husein), Perum bumi banjarar um asri blok AR 4 jl Maroko RT 10 RW 11 desa banjarar um kec singosar i kab malang Jatim, 0881625 5804	JNE Express ( REG )	Crispy Ikan Origin al	2	20 25 00	1400 0
					Crispy Ikan Pedas	3		
					Crispy Ikan BBQ	2		
					Crispy Ikan Renda ng	2		
					Sipete k Abon Tuna	2		
					Sipete k Teri Kentan g	2		
					Sipete k	2		

					Sambal Roa			
					Sipetek Rebon Kentang	2		
					Sipetek Sambal Udang Rebon	2		
					Basren Original	2		
					Basren Pedas	2		
					Basren Barbeque	2		
					Basren Rendang	2		
					Basren Original	4		
					Basren Pedas	6		
					Basren Barbeque	2		
					Basren Keju	2		
19/07/2022	79637549	Erviyuliana	Dusun billa'an rt/rw 001/001 desa montok kec.larangan kab.pam ekasan	Lion Parcel ( REGPA CK )	Crispy Ikan Original	2	105000	10500

					Crispy Ikan BBQ	2		
					Crispy Ikan Keju	2		
					Crispy Ikan Rendang	2		
					Sipetek Abon Tuna	6		
					Sipetek Sambal Roa	2		
					Sipetek Sambal Udang Rebon	3		
					Basrenge Pedas	2		
					Basrenge Barbecue	3		
					Basrenge Keju	2		
					Basrenge Rendang	2		
					Sipetek Teri Kentang	5		
					Basrenge Original	5		
					Basrenge Pedas	3		
					Basrenge Barbecue	4		

					Basren g Keju	2		
					Basren g Renda ng	4		
20/07/20 22	7968900 6	Aan Retno ( Retno Wind arti )	Desa Gunung jati rt 13 rw 5, depan bengkel las oyek (rumah ada banner sipetek)	Sicepat Express ( SIUNT )	Crispy Ikan Origin al	1	21 00 00	1400 0
					Crispy Ikan BBQ	1		
					Sipete k Teri Kentan g	2		
					Sipete k Rebon Kentan g	2		
					Basren g Origin al	2		
					Basren g Renda ng	2		
					Crispy Ikan Origin al	3		
					Crispy Ikan Keju	3		
					Sipete k Samba l Roa	4		
					Basren g Origin al	2		

					Basren g Keju	2		
20/07/20 22	7969664 3	Halim ah Rosyi dah	Kutisari Selatan 2/15 Surabay a	Wahana Express ( Normal )	Crispy Ikan Origin al	5	17 25 00	1000 0
					Crispy Ikan Keju	5		
					Sipete k Abon Tuna	5		
					Sipete k Teri Kentan g	5		
					Basren g Pedas	5		
					Crispy Ikan Origin al	5		
					Crispy Ikan BBQ	5		
					Crispy Ikan Keju	5		
					Sipete k Teri Kentan g	5		
					Basren g Origin al	2		
					Basren g Barbeq ue	4		
					Basren g Keju	4		
21/07/20 22	7974904 7	Fernit a kurnia wati	Rt 05 rw 03 dusun gondang desa pringku ku	Sicepat Express ( SIUNT )	Crispy Ikan Origin al	4	76 00 0	8000



					Sipetek Abon Tuna	2		
					Sipetek Abon Tuna	6		
					Sipetek Teri Kentang	2		
					Sipetek Rebon Kentang	2		
					Basreng Rendang	2		
					Crispy Ikan Original	3		
					Sipetek Sambal Roa	2		
					Crispy Ikan Original	5		
					Crispy Ikan Pedas	4		
					Crispy Ikan BBQ	4		
					Crispy Ikan Keju	5		
					Crispy Ikan BBQ	1		
					Crispy Ikan Keju	1		
					Sipetek Teri Kentang	3		

					Sipetek Rebon Kentang	2		
					Basren Original	1		
					Basren Pedas	2		
					Basren Keju	1		
					Basren Original	1		
					Basren Pedas	1		
21/07/2022	79791938	Ivanadafolita	Jl. Kepuhgg 5b no.35	Sicepat Express ( BEST )	Crispy Ikan Original	2	105000	11000
					Crispy Ikan Pedas	3		
					Crispy Ikan Rendang	1		
					Sipetek Abon Tuna	5		
					Sipetek Teri Kentang	5		
					Sipetek Sambal Roa	2		
					Sipetek Rebon Kentang	1		
					Crispy Ikan Pedas	2		

					Sipete k Teri Kentan g	1		
					Basren g Pedas	2		
22/07/20 22	7982720 3	Dwi sulisty owati	Perum Sekar Asri J- 15,Kel.S ekargad ung,Kec .Purwor ejo- Pasuraa n	WAHAN A ( Normal )	Crispy Ikan Origin al	3	0	1000 0
					Crispy Ikan Pedas	3		
					Crispy Ikan BBQ	2		
					Crispy Ikan Keju	3		
					Crispy Ikan Renda ng	3		
					Sipete k Abon Tuna	7		
					Sipete k Teri Kentan g	3		
					Sipete k Samba l Roa	7		
					Sipete k Rebon Kentan g	1		
					Sipete k Samba l	4		

					Udang Rebon			
					Basren g Original	3		
					Basren g Pedas	6		
					Basren g Barbeque	1		
					Basren g Keju	2		
					Basren g Renda ng	2		
22/07/2022	79883505	Ninis Hidayatin	Ir.H.Juanda 42	Sicepat Express (SIUNT)	Crispy Ikan Original	4	225000	16000
					Crispy Ikan BBQ	2		
					Crispy Ikan Keju	4		
					Sipete k Teri Kentan g	2		
					Sipete k Rebon Kentan g	3		
					Crispy Ikan Original	2		
					Crispy Ikan Pedas	8		
					Basren g Original	2		
					Basren g Pedas	4		

22/07/2022	79889267	Diah maulidiah	GG. Masjid Baitul i'tikaf RT/RW 01/04, depan pasar pakis, belakang Indomart.	Wahana Express ( Normal )	Crispy Ikan Original	1	4500	5000
					Crispy Ikan Pedas	2		
					Crispy Ikan BBQ	2		
					Crispy Ikan Rendang	2		
					Sipetek Abon Tuna	3		
					Sipetek Teri Kentang	3		
					Sipetek Sambal Roa	5		
					Sipetek Rebon Kentang	3		
					Sipetek Sambal Udang Rebon	5		
					Basreng Pedas	2		
					Basreng	2		

					Barbeque			
--	--	--	--	--	----------	--	--	--

**Jika ingin melihat data lebih lengkap silahkan scan disini**

**SCAN ME**



## Lampiran Source Code

```
<?php

namespace App\Http\Controllers;

use App\Models\TbBestparam;
use App\Models\TbPrediksi;
use Illuminate\Http\Request;
use App\Models\TbTransaksi;
use App\Models\TbProduk;
use Barryvdh\DomPDF\Facade\Pdf;
use Carbon\Carbon;

// Controller untuk menangani prediksi penjualan
class PrediksiController extends Controller //class prediksi
{
    /**
     * Menampilkan halaman prediksi penjualan
     */
    public function index() // fuction anak kelas prediksi
    {
        $produk = TbProduk::all(); // Mengambil semua data produk
        dari database

        return view('prediksi.index', compact('produk')); //
        Menampilkan halaman view 'prediksi.index' dengan data produk
    }

    public function getDashboardData($id_produk)
    {
        // Ambil data penjualan sesuai produk
        $penjualan = TbTransaksi::where('id_produk', $id_produk)
        // Mengambil data transaksi berdasarkan ID produk
        ->selectRaw('YEARWEEK(tanggal, 1) as week,
        MIN(tanggal) as start_of_week, MAX(tanggal) as end_of_week,
        SUM(penjualan) as total_sales') // Mengelompokkan data
        berdasarkan minggu dalam format YEARWEEK
        ->groupBy('week') // Mengelompokkan hasil berdasarkan
        minggu
        ->orderBy('week', 'asc') // Mengurutkan data
        berdasarkan minggu secara ascending
        ->get(); // Mendapatkan data sebagai koleksi

        // Memeriksa jika jumlah data penjualan kurang dari 2
        minggu
        if (count($penjualan) < 2) { // if/switch
            return [ // Mengembalikan data kosong jika kondisi
            terpenuhi
                'penjualan' => [], // Data penjualan kosong
                'prediksi' => [], // Data prediksi kosong
                'start_dates' => [], // Tanggal mulai kosong
                'end_dates' => [], // Tanggal akhir kosong
                'mape' => 0 // MAPE (error prediksi) diset 0
            ];
        }

        // Lakukan perhitungan prediksi seperti sebelumnya
    }
}
```

```

    $alpha = 0.2; // Faktor smoothing untuk level (mengontrol
sensitivitas level terhadap data baru)
    $beta = 0.1; // Faktor smoothing untuk trend (mengontrol
sensitivitas trend terhadap data baru)
    $gamma = 0.1; // Faktor smoothing untuk musiman
(mengontrol sensitivitas pola musiman terhadap data baru)
    //inisialisasi nilai awal untuk level, trend, dan musiman
    $level = $penjualan[0]->total_sales; // Level awal
ditetapkan dari data penjualan minggu pertama
    $trend = $penjualan[1]->total_sales - $penjualan[0]-
>total_sales; // Trend awal dihitung dari selisih dua minggu
pertama
    $seasonals = array_fill(0, count($penjualan), 1); //
Menginisialisasi pola musiman dengan nilai default 1
    // inisialisasi array untuk menyimpan hasil prediksi,
error, dan tanggal
    $prediksi = []; // Menyimpan hasil prediksi penjualan per
minggu
    $forecast_errors = []; // Menyimpan nilai error antara
prediksi dan data aktual
    $start_dates = []; // Menyimpan tanggal mulai setiap
minggu
    $end_dates = []; // Menyimpan tanggal akhir setiap minggu

    foreach ($penjualan as $i => $data) { // Iterasi melalui
data penjualan untuk melakukan perhitungan prediksi
        $seasonal = $seasonals[$i - 1] ?? 1; // Mendapatkan
nilai musiman untuk minggu sebelumnya (default 1 jika indeks
negatif)
        $forecast = ($level + $trend) * $seasonal; //
Menghitung prediksi untuk minggu ini menggunakan level, trend,
dan musiman
        $prediksi[] = $forecast; // Menyimpan hasil prediksi
        $error = abs($data->total_sales - $forecast); //
Menghitung error absolut antara data aktual dan prediksi
        $forecast_errors[] = $error;
        $new_level = $alpha * ($data->total_sales /
$seasonal) + (1 - $alpha) * ($level + $trend); // Menghitung nilai
level baru menggunakan metode smoothing
        $new_trend = $beta * ($new_level - $level) + (1 -
$beta) * $trend; // Menghitung nilai trend baru menggunakan metode
smoothing
        $new_seasonal = $gamma * ($data->total_sales /
$new_level) + (1 - $gamma) * $seasonal; // Menghitung nilai
musiman baru menggunakan metode smoothing
        // Memperbarui nilai level, trend, dan musiman untuk
iterasi berikutnya
        $level = $new_level;
        $trend = $new_trend;
        $seasonals[$i] = $new_seasonal;
        // Menyimpan tanggal mulai dan akhir minggu untuk
setiap data
        $start_dates[] = Carbon::parse($data-
>start_of_week)->format('d-m-Y');
        $end_dates[] = Carbon::parse($data->end_of_week)-
>format('d-m-Y');
    }

```



```

        $mape          =          count($forecast_errors)          ?
(array_sum($forecast_errors) /
array_sum(array_column($penjualan->toArray(), 'total_sales')) *
100 : 0; // Menghitung MAPE (Mean Absolute Percentage Error) jika
terdapat error, jika tidak set ke 0

        return [ // Mengembalikan data prediksi dan hasil lainnya
            'penjualan' => $penjualan, // Data penjualan aktual
            'prediksi' => $prediksi, // Hasil prediksi
            'start_dates' => $start_dates, // Tanggal mulai
setiap minggu
            'end_dates' => $end_dates, // Tanggal akhir setiap
minggu
            'mape' => $mape // Nilai MAPE total
        ];
    }

/**
 * Melakukan peramalan menggunakan metode Holt-Winters
Exponential Smoothing
 */
// public function prediksi(Request $request)
// {
//     // Validasi input untuk parameter alpha, beta, gamma,
dan id_produk
//     $request->validate([
//         'id_produk' => 'required|exists:tb_produk,id',
//     ]);

//     $id_produk = $request->input('id_produk'); // id_produk
harus valid dan ada dalam tabel tb_produk

//     // Ambil data penjualan dari database
//     $penjualan = TbTransaksi::where('id_produk',
$id_produk)
//         ->selectRaw("
//             YEAR(tanggal) as year,
//             WEEK(tanggal, 1) as week,
//             SUM(penjualan) as total_sales
//         ")
//         ->groupBy('year', 'week') // Mengelompokkan
berdasarkan tahun dan minggu
//         ->orderBy('year', 'asc') // Mengurutkan tahun
secara ascending
//         ->orderBy('week', 'asc') // Mengurutkan minggu
secara ascending
//         ->get()
//         ->map(function ($item) {
//             // Hitung start_of_week dan end_of_week secara
manual
//             $start_of_week = Carbon::now()
//                 ->setISODate($item->year, $item->week) //
Tetapkan minggu ISO
//                 ->startOfWeek(); // Awal minggu
//             $end_of_week = $start_of_week->copy()-
>endOfWeek(); // Akhir minggu

```

```

//          $item->start_of_week = $start_of_week-
>format('Y-m-d'); // Format tanggal awal
//          $item->end_of_week = $end_of_week->format('Y-
m-d'); // Format tanggal akhir

//          return $item; // Kembalikan data dengan tanggal
//          });

//          if (count($penjualan) < 5) {
//              return back()->withErrors(['msg' => 'Data penjualan
tidak cukup untuk peramalan (minimal 5 periode)']);
//          }

//          $bestParams = $this->findBestParameters($penjualan);

//          dd($bestParams);
//          $alpha = $bestParams['alpha'];
//          $beta = $bestParams['beta'];
//          $gamma = $bestParams['gamma'];
//          $total_mape = $bestParams['mape'];

//          // Inisialisasi parameter Holt-Winters
//          $n = count($penjualan); // Jumlah total data
//          $level = $penjualan[0]->total_sales; // Inisialisasi
level awal
//          $trend = ($penjualan[9]->total_sales - $penjualan[0]-
>total_sales) / 9; // Trend awal (berdasarkan 4 periode)
//          $season_length = 4; // Asumsikan musiman per 4 minggu
(dapat disesuaikan)
//          $seasonals = array_fill(0, $season_length, 1); //
Inisialisasi musiman dengan nilai default 1

//          // Tentukan nilai musiman awal dari data
//          for ($i = 0; $i < $season_length && $i < $n; $i++) {
//              $seasonals[$i] = $penjualan[$i]->total_sales /
$level; // Nilai musiman = penjualan aktual / level awal
//          }

//          // Variabel untuk menyimpan hasil
//          $prediksi = []; // Hasil prediksi
//          $forecast_errors = []; // Error prediksi
//          $mape_per_minggu = []; // MAPE per minggu
//          $start_dates = []; // Tanggal mulai minggu
//          $end_dates = []; // Tanggal akhir minggu

//          // Hapus data prediksi lama untuk produk ini jika ada
//          TbPrediksi::where('id_produk', $id_produk)->delete();

//          // Proses Holt-Winters
//          foreach ($penjualan as $i => $data) {
//              if ($i < 4) {
//                  // Gunakan data aktual untuk periode 1 hingga
4
//                  $prediksi[] = $data->total_sales; // Data
aktual sebagai prediksi
//                  $mape_per_minggu[] = 0; // Tidak ada error
untuk data aktual
//              } else {
//                  // Prediksi dimulai dari periode ke-5

```

```

//          $seasonal = $seasonals[$i % $season_length];
// Nilai musiman untuk periode saat ini
//          $forecast = ($level + $trend) * $seasonal; //
Prediksi berdasarkan level, trend, dan musiman
//          $prediksi[] = $forecast; // Simpan hasil
prediksi

//          // Hitung error dan MAPE
//          $error = abs($forecast - $data->total_sales);
// error absolut
//          $mape = $data->total_sales > 0 ? ($error /
$data->total_sales) * 100 : 0; //mape
//          $mape_per_minggu[] = $mape; //simpan mape

//          // Pembaruan level, trend, dan seasonal
//          $new_level = $alpha * ($data->total_sales /
$seasonal) + (1 - $alpha) * ($level + $trend);
//          $new_trend = $beta * ($new_level - $level) +
(1 - $beta) * $trend;
//          $new_seasonal = $gamma * ($data->total_sales
/ $new_level) + (1 - $gamma) * $seasonal;

//          $level = $new_level; //perbarui level
//          $trend = $new_trend; // perbarui trend
//          $seasonals[$i % $season_length] = $new_seasonal;
// perbarui musiman
//          }

//          // Simpan tanggal periode untuk tampilan
//          $start_dates[] = Carbon::parse($data-
>start_of_week)->format('d-m-Y');
//          $end_dates[] = Carbon::parse($data->end_of_week)-
>format('d-m-Y');

//          TbPrediksi::create([
//          'id_produk' => $id_produk,
//          'start_of_week' => $data->start_of_week,
//          'end_of_week' => $data->end_of_week,
//          'penjualan_aktual' => $data->total_sales,
//          'prediksi' => $prediksi[$i],
//          'mape' => $mape_per_minggu[$i],
//          ]);
//          }

//          // Total MAPE
//          $total_mape = count($mape_per_minggu) > 0 ?
array_sum($mape_per_minggu) / count($mape_per_minggu) : 0;

//          // Ambil data produk untuk tampilan
//          $produk = TbProduk::find($id_produk);

//          // Kembalikan ke view
//          return view('prediksi.hasil', compact('penjualan',
'prediksi', 'start_dates', 'end_dates', 'produk', 'total_mape',
'alpha', 'beta', 'gamma', 'mape_per_minggu'));
//          }

public function prediksi(Request $request)
{

```

```

$request->validate([
    'alpha' => 'required|numeric|min:0|max:1',
    'beta' => 'required|numeric|min:0|max:1',
    'gamma' => 'required|numeric|min:0|max:1',
    'id_produk' => 'required|exists:tb_produk,id',
]);

// Ambil parameter dari request
$alpha = $request->input('alpha'); // Alpha harus antara
0 dan 1
$beta = $request->input('beta'); // Beta harus antara 0
dan 1
$gamma = $request->input('gamma'); // Gamma harus antara
0 dan 1

$id_produk = $request->input('id_produk');

$penjualan = TbTransaksi::where('id_produk', $id_produk)
->selectRaw("YEAR(tanggal) as year, WEEK(tanggal, 1)
as week, MIN(tanggal) as start_of_week, MAX(tanggal) as
end_of_week, SUM(penjualan) as total_sales")
->groupBy('year', 'week')
->orderBy('year', 'asc')
->orderBy('week', 'asc')
->get();

if (count($penjualan) < 5) {
    return back()->withErrors(['msg' => 'Data penjualan
tidak cukup untuk peramalan (minimal 5 periode)']);
}

// Cari parameter terbaik
$bestParams = $this->findBestParameters($penjualan);

TbBestparam::create([
    'id_produk' => $id_produk,
    'alpha' => $bestParams['alpha'],
    'beta' => $bestParams['beta'],
    'gamma' => $bestParams['gamma'],
    'mape' => $bestParams['mape'],
]);

$bestAlpha = $bestParams['alpha'];
$bestBeta = $bestParams['beta'];
$bestGamma = $bestParams['gamma'];
$total_mape = $bestParams['mape'];

// Lakukan perhitungan prediksi menggunakan parameter
terbaik
$result = $this->calculateForecast($penjualan, $alpha,
$beta, $gamma);

// dd($result);

// Simpan hasil prediksi ke tabel tb_prediksi
TbPrediksi::where('id_produk', $id_produk)->delete(); //
Bersihkan data lama

foreach ($penjualan as $i => $data) {

```

```

        TbPrediksi::create([
            'id_produk' => $id_produk,
            'start_of_week' => $data->start_of_week,
            'end_of_week' => $data->end_of_week,
            'penjualan_aktual' => $data->total_sales,
            'prediksi' => $result['prediksi'][$i] ?? null,
            'mape' => $result['forecast_errors'][$i] ?? null,
        ]);
    }

    // Kembalikan ke view hasil
    return view('prediksi.hasil', [
        'penjualan' => $penjualan-
>sortByDesc('start_of_week')->sortByDesc('end_of_week'),
        'prediksi' => $result['prediksi'],
        'start_dates' => $penjualan->pluck('start_of_week'),
        'end_dates' => $penjualan->pluck('end_of_week'),
        'produk' => TbProduk::find($id_produk),
        'total_mape' => $result['mape'],
        'alpha' => $alpha,
        'beta' => $beta,
        'gamma' => $gamma,
        'mape_per_minggu' => $result['forecast_errors'],
        'bestAlpha' => $bestAlpha,
        'bestBeta' => $bestBeta,
        'bestGamma' => $bestGamma,
        'bestMape' => $total_mape,
    ]);
}

private function calculateForecast($penjualan, $alpha, $beta,
$gamma)
{
    // Inisialisasi level, trend, dan panjang musim
    $level = $penjualan[0]->total_sales;
    $trend = ($penjualan[8]->total_sales - $penjualan[0]-
>total_sales) / 2; // Trend awal
    $season_length = 4; // Asumsi musiman per 4 minggu
    $seasonals = array_fill(0, $season_length, 0);

    // Hitung nilai musiman awal
    for ($i = 0; $i < $season_length && $i <
count($penjualan); $i++) {
        $seasonals[$i] = $penjualan[$i]->total_sales /
$level; // Hindari pembagian oleh nol
    }

    // Inisialisasi array untuk prediksi dan error
    $prediksi = []; // Hasil prediksi
    $forecast_errors = []; // Error prediksi
    $mape_per_minggu = [];

    // Iterasi per periode
    foreach ($penjualan as $i => $data) {
        if ($i < 4) {
            // Gunakan data aktual untuk periode 1 hingga 4
            $prediksi[] = $data->total_sales; // Data aktual
            sebagai prediksi

```

```

        $mape_per_minggu[] = 0; // Tidak ada error untuk
data aktual
    } else {
        // Prediksi dimulai dari periode ke-5
        $seasonal = $seasonals[$i % $season_length]; //
Nilai musiman untuk periode saat ini
        $forecast = ($level + $trend) * $seasonal; //
Prediksi berdasarkan level, trend, dan musiman
        $prediksi[] = $forecast; // Simpan hasil prediksi

        // Hitung error dan MAPE
        $error = abs($forecast - $data->total_sales); //
error absolut
        $mape = $data->total_sales > 0 ? ($error / $data-
>total_sales * 100) : 0; //mape
        $mape_per_minggu[] = $mape; //simpan mape

        // Pembaruan level, trend, dan seasonal
        $new_level = $alpha * ($data->total_sales /
$seasonal) + (1 - $alpha) * ($level + $trend);
        $new_trend = $beta * ($new_level - $level) + (1
- $beta) * $trend;
        $new_seasonal = $gamma * ($data->total_sales /
$new_level) + (1 - $gamma) * $seasonal;

        $level = $new_level; // perbarui level
        $trend = $new_trend; // perbarui trend
        $seasonals[$i % $season_length] = $new_seasonal;
// perbarui musiman
    }
}

// Hitung MAPE total
$total_mape = count($mape_per_minggu) > 0 ?
array_sum($mape_per_minggu) / count($mape_per_minggu) : 0;

// Return hasil
return [
    'mape' => $total_mape,
    'prediksi' => $prediksi,
    'forecast_errors' => $mape_per_minggu,
];
}

private function findBestParameters($penjualan)
{
    $bestAlpha = 0;
    $bestBeta = 0;
    $bestGamma = 0;
    $lowestMape = PHP_FLOAT_MAX; // Awal MAPE dengan nilai
maksimum

    // Coba semua kombinasi alpha, beta, gamma dalam rentang
0.1 - 0.9
    for ($alpha = 0.1; $alpha <= 0.9; $alpha += 0.1) {
        for ($beta = 0.1; $beta <= 0.9; $beta += 0.1) {

```

```

        for ($gamma = 0.1; $gamma <= 0.9; $gamma += 0.1)
        {
            $result = $this->calculateForecast($penjualan, $alpha, $beta, $gamma);

            // Jika MAPE lebih rendah dari yang terbaik
            saat ini, simpan parameter
            if ($result['mape'] < $lowestMape) {
                $lowestMape = $result['mape'];
                $bestAlpha = $alpha;
                $bestBeta = $beta;
                $bestGamma = $gamma;
            }
        }
    }

    // Kembalikan parameter terbaik beserta nilai MAPE-nya
    return [
        'alpha' => $bestAlpha,
        'beta' => $bestBeta,
        'gamma' => $bestGamma,
        'mape' => $lowestMape,
    ];
}

public function cetak($id_produk)
{
    // Ambil data penjualan untuk produk yang dipilih
    $prediksi = TbPrediksi::where('id_produk', $id_produk)
        ->join('tb_produk', 'tb_prediksi.id_produk', '=',
'tb_produk.id')
        ->select('tb_prediksi.*', 'tb_produk.nama_produk')
        ->orderBy('tb_prediksi.start_of_week', 'desc')
        ->orderBy('tb_prediksi.end_of_week', 'desc')
        ->get();

    // Hasil prediksi dan MAPE dari proses sebelumnya
    $data = [
        'penjualan' => $prediksi->pluck('penjualan_aktual')->toArray(), // Mengambil data penjualan aktual
        'prediksi' => $prediksi->pluck('prediksi')->toArray(), // Mengambil data prediksi
        'start_dates' => $prediksi->pluck('start_of_week')->toArray(), // Mengambil tanggal mulai minggu
        'end_dates' => $prediksi->pluck('end_of_week')->toArray(), // Mengambil tanggal akhir minggu
        'mape_per_minggu' => $prediksi->pluck('mape')->toArray(), // Mengambil MAPE per minggu
        'produk' => $prediksi->first()->nama_produk // Mendapatkan nama produk dari item pertama
    ];

    // Generate PDF menggunakan DomPDF
    $pdf = Pdf::loadView('prediksi.cetak', $data);

    // Kembalikan PDF untuk di-download atau ditampilkan di browser
}

```

