

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI .....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAANKARYA ASLI TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Tahapan Penelitian .....	4
1.7 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN LITERATUR.....</b>	<b>6</b>
2.1 Komoditas Pertanian di Daerah Istimewa Yogyakarta dan Volatilitas Harga .....	6
2.2 <i>Time Series Forecasting</i> .....	6
2.3 Model <i>Hybrid</i> dalam <i>Time Series Forecasting</i> .....	7
2.4 <i>Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)</i> .....	7
2.5 <i>Vector Autoregression (VAR)</i> .....	9
2.6 Prophet .....	10
2.7 Implementasi <i>Additive Hybrid</i> dalam Sistem Prediksi .....	11
2.8 <i>Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM)</i> .....	13
2.9 Metrik Evaluasi .....	14
2.10 Penelitian Terdahulu .....	16
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1 Pengumpulan Data .....	22
3.2 <i>Preprocessing</i> .....	23
3.3 Metodologi Pengembangan Sistem .....	24
3.3.1 <i>Business Understanding</i> .....	24
3.3.2 <i>Data Understanding</i> .....	24
3.3.3 <i>Data Preparation</i> .....	26
3.3.4 <i>Modeling</i> .....	28
3.3.5 <i>Evaluation</i> .....	56
3.3.6 <i>Deployment</i> .....	57
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>58</b>
4.1 Implementasi .....	58

4.1.1	Arsitektur Sistem dan Pengembangan Antarmuka .....	58
4.1.2	Modul <i>Dashboard</i> .....	58
4.1.3	Modul <i>Data Understanding</i> .....	59
4.1.4	Modul <i>Data Preparation</i> .....	61
4.1.5	Modul <i>Modeling</i> .....	62
4.1.6	Modul <i>Evaluation</i> .....	65
4.1.7	Modul <i>Forecasting</i> .....	66
4.1.8	Modul Contoh Perhitungan .....	68
4.2	Hasil .....	69
4.2.1	Evaluasi Kinerja Model .....	69
4.2.2	Hasil Peramalan dan Perbandingan dengan Data <i>Testing</i> .....	71
4.2.3	Perbandingan Hasil Peramalan dengan Data Aktual .....	73
4.3	Pembahasan .....	75
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>77</b>
5.1	Kesimpulan .....	77
5.2	Saran .....	77
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>78</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> Dataset mentah hasil scraping.....	22
<b>Tabel 3.2</b> Dataset setelah preprocessing.....	23
<b>Tabel 3.3</b> Dataset setelah preprocessing (lanjutan).....	24
<b>Tabel 3.4</b> Statistik deskriptif data harga komoditas.....	25
<b>Tabel 3.5</b> Matriks korelasi antarkomoditas.....	25
<b>Tabel 3.6</b> Konfigurasi seasonal dummies.....	26
<b>Tabel 3.7</b> Spesifikasi model ARIMA setiap komoditas.....	29
<b>Tabel 3.8</b> Spesifikasi model ARIMA setiap komoditas.....	29
<b>Tabel 3.9</b> Data harga beras medium pada waktu $t$ .....	30
<b>Tabel 3.10</b> Data harga beras medium pada waktu $t$ .....	31
<b>Tabel 3.11</b> Data harga bawang merah pada waktu $t$ .....	32
<b>Tabel 3.12</b> Data harga cabai rawit pada waktu $t$ .....	34
<b>Tabel 3.13</b> Penerapan komponen autoregresif AR(5) pada cabai rawit.....	35
<b>Tabel 3.14</b> Nilai kriteria informasi untuk pemilihan lag optimal model VAR.....	37
<b>Tabel 3.15</b> Vektor konstanta untuk ketiga komoditas.....	37
<b>Tabel 3.16</b> Matriks koefisien $A_1$ (lag 1) ketiga komoditas.....	37
<b>Tabel 3.17</b> Harga setiap komoditas pada $(t-1)$ .....	38
<b>Tabel 3.18</b> Perhitungan kontribusi setiap komponen dalam persamaan beras medium....	38
<b>Tabel 3.19</b> Perhitungan kontribusi setiap komponen dalam persamaan bawang merah...39	
<b>Tabel 3.20</b> Perhitungan kontribusi setiap komponen dalam persamaan cabai rawit.....	40
<b>Tabel 3.21</b> Konfigurasi model Prophet.....	43
<b>Tabel 3.22</b> Jumlah hari pada dataset.....	44
<b>Tabel 3.23</b> Komponen musiman $s(t)$ pada komoditas beras medium.....	45
<b>Tabel 3.24</b> Komponen prediksi Prophet untuk komoditas beras medium.....	46
<b>Tabel 3.25</b> Komponen musiman $s(t)$ pada komoditas bawang merah.....	47
<b>Tabel 3.26</b> Komponen prediksi Prophet untuk komoditas bawang merah.....	48
<b>Tabel 3.27</b> Komponen musiman $s(t)$ pada komoditas cabai rawit.....	49
<b>Tabel 3.28</b> Komponen prediksi Prophet untuk komoditas cabai rawit.....	50
<b>Tabel 3.29</b> Komponen Prophet untuk setiap komoditas.....	51
<b>Tabel 3.30</b> Komponen tren Prophet untuk setiap komoditas pada 2024-09-12.....	52
<b>Tabel 3.31</b> Perhitungan residual Prophet.....	53
<b>Tabel 3.32</b> Vektor Konstanta Residual-VAR lag 1 ( $c$ ).....	53
<b>Tabel 3.33</b> Matriks Koefisien Residual-VAR lag 1 ( $A_1$ ).....	54
<b>Tabel 4.3</b> Evaluasi tiap model per komoditas.....	70
<b>Tabel 4.4</b> Rata-rata evaluasi setiap model.....	70
<b>Tabel 4.5</b> Perbandingan prediksi model dengan harga aktual dalam dataset <i>testing</i> .....	71
<b>Tabel 4.6</b> Perbandingan harga prediksi model <i>hybrid</i> dengan harga aktual.....	73
<b>Tabel 4.7</b> Perbandingan harga prediksi model <i>hybrid</i> dengan harga aktual (lanjutan).....	74

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b> Volatilitas harga bawang merah di DIY tahun 2024 (BAPANAS, 2024).....	2
<b>Gambar 2.1</b> Fase-fase dalam CRISP-DM (Shimaoka, Ferreira, & Goldman, 2024).....	14
<b>Gambar 3.1</b> Tahapan penelitian dengan pendekatan CRISP-DM.....	21
<b>Gambar 3.2</b> Visualisasi pola dan proporsi nilai hilang sebelum proses imputasi lanjutan.....	27
<b>Gambar 3.3</b> Tahapan pemodelan <i>hybrid</i> .....	51
<b>Gambar 4.1</b> Modul <i>Dashboard</i> .....	59
<b>Gambar 4.2</b> Modul <i>Data Understanding</i> .....	60
<b>Gambar 4.3</b> Modul <i>Modeling</i> .....	63
<b>Gambar 4.6</b> Modul Contoh Perhitungan.....	68
<b>Gambar 4.2</b> Grafik perbandingan peramalan antarmodel dengan data <i>testing</i> pada komoditas beras medium.....	72
<b>Gambar 4.1</b> Grafik perbandingan peramalan antarmodel dengan data <i>testing</i> pada komoditas bawang merah.....	72
<b>Gambar 4.3</b> Grafik perbandingan peramalan antarmodel dengan data <i>testing</i> pada komoditas cabai rawit.....	73
<b>Gambar 4.4</b> Grafik perbandingan harga prediksi model <i>hybrid</i> dengan harga aktual.....	74