

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Tujuan Penelitian	3
1.4.2 Manfaat Penelitian	4
1.5 Tinjauan Pustaka	4
1.6 Metodologi Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
II LANDASAN TEORI	6
2.1 Konsep Dasar Aljabar Matriks	6
2.1.1 Definisi dan Notasi Matriks	6
2.1.2 Penjumlahan dan Perkalian Matriks	9
2.1.3 <i>Transpose</i>	11
2.1.4 Hasil Kali Dalam dan Hasil Kali Luar	13
2.1.5 <i>Trace</i> Matriks	14
2.1.6 Determinan Matriks	15
2.1.7 Invers Matriks	17
2.1.8 Matriks Terpartisi	18
2.1.9 Rank Matriks	21
2.2 Konsep Dasar Statistika Matematika	24

2.2.1	Variabel <i>Random</i>	24
2.2.2	Ekspektasi	25
2.2.3	Ekspektasi Khusus	26
2.2.4	Variabel <i>Random</i> Independen	27
2.2.5	Kovariansi dan Korelasi	27
2.2.6	Autokovariansi	28
2.2.7	Fungsi Autokorelasi Univariat	29
2.2.8	Vektor <i>Random</i> dan Matriks Kovariansi	30
2.2.9	Fungsi Pembangkit Momen	31
2.2.10	Distribusi Normal Univariat	32
2.2.11	Distribusi Normal Multivariat	33
2.2.12	Koefisien Variasi	33
2.2.13	Konvergensi dalam Probabilitas dan Konvergensi dalam Dis- tribusi	34
2.3	Teori Regresi Linear	35
2.3.1	Model Regresi Linear	35
2.3.2	Estimasi Parameter dengan Metode Kuadrat Terkecil (OLS)	35
2.3.3	Asumsi Model Regresi Klasik	37
2.3.4	Sifat-Sifat Estimator OLS	37
2.3.5	Teorema Gauss-Markov	38
2.4	Konsep Dasar Runtun Waktu	39
2.4.1	Klasifikasi Data Runtun Waktu	39
2.4.2	Proses Stokastik	39
2.4.3	Model <i>Autoregressive</i> (AR)	40
2.4.4	Stasioneritas	40
2.4.5	Uji Stasioneritas	42
2.4.6	Pemodelan Proses <i>White Noise</i>	45
2.4.7	<i>Data Differencing</i>	45
2.4.8	Model <i>Vector Autoregressive</i> (VAR)	46
2.4.9	Fungsi Autokorelasi Multivariat	46
2.4.10	Stasioneritas Multivariat	47
2.4.11	Fungsi Kovariansi Ruang-Waktu	48
2.4.12	Transformasi Box-Cox	49
2.4.13	Transformasi Balik	50
2.4.14	Interpolasi Linear	50
2.5	Konsep Dasar dan Efek Spasial	50

2.5.1	Jarak	53
2.5.2	Bobot Seragam (<i>Uniform</i>)	54
2.5.3	Bobot Berdasarkan Ketetanggaan	54
2.5.4	Bobot Berdasarkan Jarak	55
2.5.5	Normalisasi Bobot Spasial	55
2.5.6	Korelasi Spasial dan Autokorelasi (Dependensi) Spasial . .	56
2.6	Model Space Time Autoregressive (STAR)	57
2.6.1	Space-Time Autocorrelation Function (STACF)	58
2.6.2	Space-Time Partial Autocorrelation Function (STPACF) . .	59
2.6.3	Batas Signifikansi STACF dan STPACF	60
2.7	Uji Diagnostik untuk Model Spasio-Temporal	61
2.7.1	Uji Ljung-Box	61
2.7.2	Uji Normalitas Multivariat Mardia	62
2.8	Evaluasi Kinerja Model	63
2.8.1	Pemisahan Data Latih dan Data Uji	63
2.8.2	<i>Rolling Origin Cross-Validation</i>	63
2.8.3	<i>Akaike Information Criterion</i> (AIC)	64
2.8.4	<i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE)	64
2.8.5	<i>Root Mean Square Error</i> (RMSE)	65
2.9	Karakteristik Harga Cabai Rawit	65
III SPESIFIKASI DAN ESTIMASI MODEL <i>GENERALIZED SPACE TIME</i>		
<i>AUTOREGRESSIVE</i>		66
3.1	<i>Generalized Space Time Autoregressive</i> (GSTAR)	66
3.1.1	Formulasi Umum Model GSTAR	67
3.1.2	Model GSTAR(1;1) sebagai Kasus Khusus yang Umum Digunakan	68
3.1.3	Identifikasi Orde Model GSTAR Menggunakan STACF dan STPACF	72
3.2	Estimasi Parameter Autoregresi pada Model GSTAR(1;1)	73
3.2.1	Formulasi Model Linear untuk Setiap Lokasi	74
3.2.2	Estimator OLS dan Sifat-sifatnya	76
3.3	Penerapan Matriks Bobot Spasial dalam Model GSTAR(1;1)	80
3.3.1	Model GSTAR(1;1) dengan Bobot <i>Uniform</i>	82
3.3.2	Model GSTAR(1;1) dengan Bobot <i>Contiguity</i>	82
3.3.3	Model GSTAR(1;1) dengan Bobot <i>Invers Distance Weighting</i> .	83
3.3.4	Penentuan Orde Spasial Model GSTAR	83
3.4	Evaluasi dan Diagnostik Model GSTAR	84

3.4.1	Pengujian <i>White Noise</i> Residual	85
3.4.2	Pengujian Normalitas Multivariat Residual	86
3.4.3	Kriteria Pemilihan Model	87
3.4.4	Validasi Silang dan Ukuran Keakuratan Peramalan	88
3.4.5	Komparasi dengan Model <i>Baseline</i>	89
IV	STUDI KASUS	90
4.1	Diagram Alir Penelitian Studi Kasus	90
4.2	Deskripsi Data Studi Kasus	91
4.2.1	Sumber dan Periode Data	92
4.2.2	Cakupan Lokasi Pengamatan	93
4.3	Agregasi dan Penanganan <i>Missing Value</i>	94
4.3.1	Agregasi Temporal	95
4.3.2	Penanganan <i>Missing Value</i>	95
4.3.3	Agregasi Spasial	96
4.4	Pembentukan Matriks Bobot Spasial	96
4.4.1	Pembentukan Matriks Bobot <i>Uniform</i>	97
4.4.2	Pembentukan Matriks Bobot <i>Contiguity</i>	98
4.4.3	Pembentukan Matriks Bobot <i>Inverse Distance Weighting</i>	98
4.5	Pembagian Data <i>In-Sample</i> dan <i>Out-of-Sample</i>	99
4.6	Analisis Eksplorasi Data	99
4.6.1	Statistik Deskriptif	100
4.6.2	Visualisasi Runtun Waktu	101
4.6.3	Uji Dependensi Spasial	103
4.7	Prapemrosesan Data	105
4.7.1	Transformasi Logaritma Natural	105
4.7.2	Uji Stasioneritas dan <i>First Differencing</i>	106
4.8	Identifikasi Orde Model GSTAR	108
4.9	Estimasi Parameter Model GSTAR(1;1)	111
4.10	Diagnostik Residual Model GSTAR(1;1)	115
4.10.1	Uji <i>White Noise</i> Residual	115
4.10.2	Uji Normalitas Multivariat Residual	121
4.11	Pemilihan Model Terbaik	123
4.12	Komparasi Performa Model	127
4.12.1	Skema Validasi Silang	127
4.12.2	Hasil Komparasi	128
4.13	Peramalan Harga Cabai Rawit	129

V PENUTUP	132
5.1 Kesimpulan	132
5.2 Saran	133
DAFTAR PUSTAKA	135
Lampiran 1 Koordinat Provinsi dan 34 Kabupaten/Kota di Pulau Jawa	137
Lampiran 2 Plot Deret Waktu Harga Cabai Rawit Per Provinsi	139
Lampiran 3 Nilai STACF dan STPACF Data <i>Diff-Log</i>	142
Lampiran 4 Sintaks Fungsi-Fungsi Model	144
Lampiran 5 Sintaks Analisis Data	160