

## DAFTAR ISI

|  |           |
|--|-----------|
| HALAMAN JUDUL .....  | i         |
| HALAMAN PENGESAHAN .....   | ii        |
| HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....  | iii       |
| HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....  | iv        |
| KATA PENGANTAR .....   | v         |
| DAFTAR ISI .....   | vii       |
| DAFTAR TABEL .....   | ix        |
| DAFTAR GAMBAR .....  | x         |
| INTISARI .....   | xi        |
| ABSTRACT .....   | xii       |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>   | <b>1</b>  |
| 1.1 Latar Belakang .....   | 1         |
| 1.2 Tujuan Penulisan .....   | 4         |
| 1.3 Pembatasan Masalah .....   | 4         |
| 1.4 Tinjauan Pustaka .....   | 5         |
| 1.5 Metode Penulisan .....   | 6         |
| 1.6 Sistematika Penulisan .....  | 7         |
| <b>BAB II DASAR TEORI .....</b>  | <b>9</b>  |
| 2.1 Peramalan .....  | 9         |
| 2.2 Konsep Dasar <i>Time Series</i> .....  | 10        |
| 2.3 Data Stasioner .....   | 12        |
| 2.4 Uji <i>Augmented Dickey-Fuller</i> .....   | 12        |
| 2.5 Proses <i>White Noise</i> .....  | 17        |
| 2.6 Proses <i>Autoregressive (AR)</i> .....  | 17        |
| 2.7 Distribusi Normal Multivariat .....  | 18        |
| 2.8 <i>Vector Autoregressive (VAR)</i> .....   | 18        |
| 2.8.1 Bentuk umum VAR (p) .....  | 19        |
| 2.8.2 Estimasi parameter VAR(p) .....  | 19        |
| 2.8.2.1 Penurunan estimator <b>B</b> menggunakan metode<br>MLE .....   | 22        |
| 2.8.2.2 Penurunan estimator matriks kovariansi residual<br>( $\Sigma$ ) dengan metode MLE .....  | 25        |
| 2.9 Kriteria Pemilihan Model VAR(p) .....  | 28        |
| 2.10 Konsep Dasar Data Komposisional .....   | 29        |
| 2.11 Geometri Aitchison .....  | 32        |
| 2.11.1 Struktur ruang vektor .....   | 34        |
| 2.11.2 <i>Inner product, norm</i> , dan jarak .....  | 36        |
| 2.12 Basis Ortonormal di dalam Ruang Simpleks .....  | 37        |
| <b>BAB III PERAMALAN DATA COMPOSITIONAL TIME SERIES<br/>DENGAN METODE RUNTUN WAKTU MULTIVARIAT<br/>MODEL VECTOR AUTOREGRESSIVE (VAR) .....</b> | <b>44</b> |
| 3.1 <i>Compositional Time Series (CTS)</i> .....   | 44        |
| 3.2 Metode Peramalan Data CTS dengan Metode Peramalan Data<br>Runtun Waktu Multivariat Standar .....   | 45        |

|               |  |           |
|---------------|--|-----------|
| 3.3           | Mentransformasikan Data CTS dari Ruang Simpleks ke dalam Ruang Riil Euclidean dengan Transformasi <i>Isometric Log-Ratio</i> ..... | 47        |
| 3.4           | Uji Stasioneritas dengan Uji <i>Augmented Dickey-Fuller (ADF)</i> .  | 48        |
| 3.5           | Pemodelan <i>Vector Autoregressive (VAR)</i> .....   | 50        |
| 3.5.1         | Model VAR(p) untuk data CTS .....  | 50        |
| 3.5.2         | Pemilihan Model VAR(p) .....   | 51        |
| 3.5.3         | Estimasi parameter VAR(p) .....  | 53        |
| 3.6           | Peramalan ( <i>Forecasting</i> ) .....   | 53        |
| 3.7           | Mentransformasikan Kembali Data Hasil Peramalan ke dalam Ruang Simpleks dengan Invers <i>Isometric Log-Ratio</i> .....             | 55        |
| 3.8           | Evaluasi Hasil Peramalan.....  | 57        |
| <b>BAB IV</b> | <b>STUDI KASUS.....</b>  | <b>59</b> |
| 4.1           | Deskripsi Data .....   | 59        |
| 4.2           | Perangkat Lunak yang Digunakan .....   | 60        |
| 4.3           | Mengubah Data Menjadi Data CTS .....   | 61        |
| 4.4           | Mentransformasikan Data CTS dari Ruang Simpleks ke dalam Ruang Riil Euclidean dengan Transformasi <i>Isometric Log-Ratio</i> ..... | 63        |
| 4.5           | Uji Stasioneritas .....  | 64        |
| 4.6           | Pemodelan <i>Vector Autoregressive (VAR)</i> .....   | 65        |
| 4.6.1         | Pemilihan Model VAR(p) .....   | 65        |
| 4.6.2         | Estimasi Model VAR(p).....   | 67        |
| 4.7           | Peramalan dengan Model VAR(p).....   | 70        |
| 4.8           | Mentransformasikan Kembali Data Hasil Peramalan ke dalam Ruang Simpleks dengan Invers <i>Isometric Log-Ratio</i> .....             | 76        |
| 4.9           | Evaluasi Hasil Peramalan.....  | 83        |
| <b>BAB V</b>  | <b>PENUTUP .....</b>   | <b>86</b> |
| 5.1           | Kesimpulan .....   | 86        |
| 5.2           | Saran.....   | 87        |
|               | <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>  | <b>89</b> |
|               | <b>LAMPIRAN.....</b>   | <b>91</b> |