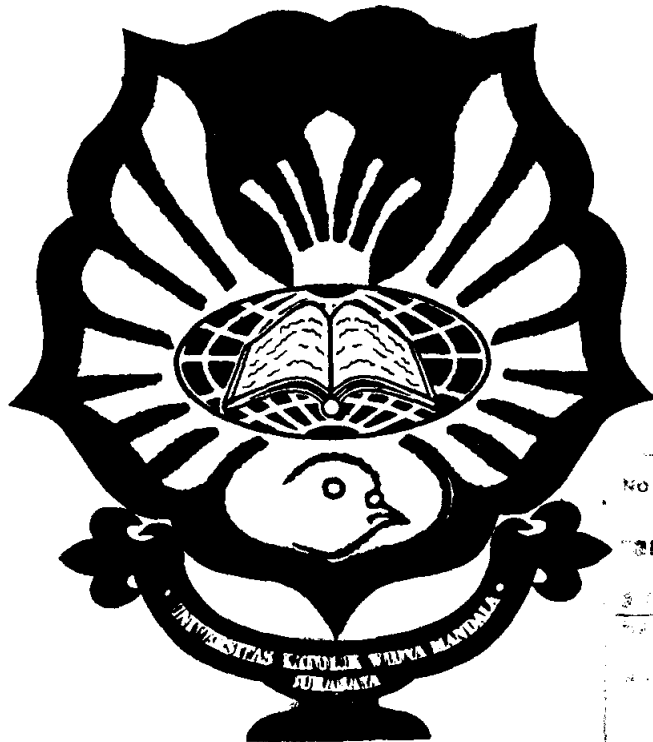


# SKRIPSI

## PENERAPAN METODE GSTAR (P<sub>1</sub>) UNTUK MERAMALKAN DATA PENJUALAN ROKOK DI TIGA LOKASI



|            |            |
|------------|------------|
| NO INDIK   | 2646/08    |
| TEL TERIMA | 05-08-2008 |
| STAF       |            |
| WAKIL      |            |
| NO INDIK   |            |
| NO KE      |            |

Disusun Oleh :

**DEBORA EVELYN PRISANDY**

**5303003003**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA  
SURABAYA  
2008**



## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Penerapan Metode GSTAR untuk Meramalkan Data Penjualan Rokok di Tiga Lokasi” yang disusun oleh mahasiswa :

- Nama : Debora Evelyn Prisandy
- Nomor Pokok : 5303003003
- Tanggal Ujian : 23 Juni 2008

dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Industri.

Surabaya, 31 Juli 2008

Disetujui,

Pembimbing,

DR. Suhartono, S.Si., M.Sc.

NIP. 132 135 220

Dewan Penguji,

Ketua,

Ignatius Joko Mulyono, STP., MT.

NIK. 531.98.0325

Anggota,

Anastasia Lidya Maukar, ST., M.Sc., MMT.

NIK. 531.03.0564

Anggota,

Dini Endah Setyo Rahayu, ST.

NIK. 531.02.0539

Mengetahui / Menyetujui,

Dekan Fakultas Teknik,

  
H. Rasdial Setpu, M.Eng.  
NIK. 511.89.0154

Dekan Jurusan Teknik Industri,

  
Ignatius Joko Mulyono, ST., MT.  
NIK. 531.97.0299

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat-Nya skripsi yang berjudul “Penerapan Metode GSTAR ( $P_1$ ) untuk Meramalkan Data Penjualan Rokok di Tiga Lokasi” dapat diselesaikan dengan baik sesuai dengan jadwal yang ditentukan.

Skripsi ini disusun sebagai aplikasi dan pengembangan ilmu pengetahuan yang telah diterima selama duduk di bangku kuliah serta merupakan salah satu persyaratan kurikulum untuk meraih gelar Sarjana Teknik di Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Dengan selesainya skripsi ini maka penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas dukungan dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis selama masa penulisan skripsi ini, yaitu kepada :

1. Bapak Ir. Rasional Sitepu, M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Bapak Julius Mulyono, MT., ST. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri.
3. Ibu Anastasia L. Maukar, ST., M.Sc. sebagai Sekretaris Jurusan Teknik Industri.
4. Bapak Suhartono, S.Si., M.Sc. selaku dosen pembimbing skripsi.
5. Segenap Staf Tata Usaha Fakultas Teknik yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
6. Ibu Amelia Ester Molindo, SH. selaku direktur PT. Jelang Abadi, Malang.
7. Semua teman-teman yang telah membantu dan mendukung pengerjaan skripsi ini.
8. Orang tua yang selalu memberikan dukungan dan semangat hingga terselesaikannya skripsi ini.

Besar harapan penulis agar skripsi ini bermanfaat bagi yang membutuhkan dan bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan selanjutnya. Penulis mohon maaf apabila ada kesalahan dalam pemilihan kata-kata karena keterbatasan kemampuan, pengetahuan maupun tenaga.

Oleh karena itu, diharapkan kritik dan saran membangun dari para pembaca sekalian.

Surabaya, 31 Juli 2008

Penulis

## DAFTAR ISI

|  |     |
|--|-----|
| HALAMAN JUDUL.....   | i   |
| LEMBAR PENGESAHAN.....   | ii  |
| ABSTRAK.....   | iii |
| KATA PENGANTAR.....  | iv  |
| DAFTAR ISI.....  | vi  |
| DAFTAR TABEL.....  | ix  |
| DAFTAR GAMBAR.....   | xi  |
| BAB I : PENDAHULUAN.....   | 1   |
| 1.1 Latar Belakang.....  | 1   |
| 1.2 Perumusan Masalah.....   | 2   |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....   | 3   |
| 1.4 Batasan Masalah.....   | 3   |
| 1.5 Sistematika Penulisan.....   | 4   |
| BAB II : LANDASAN TEORI.....   | 6   |
| 2.1 Peramalan.....   | 6   |
| 2.2 GSTAR ( <i>Generalized Space-Time Autoregressive</i> ) Model.....    | 7   |
| 2.3 ARIMA ( <i>Autoregressive Integrated Moving Average</i> ) Model..... | 11  |
| 2.3.1 Identifikasi.....  | 11  |
| 2.3.2 Estimasi.....  | 14  |
| 2.3.3 Uji Diagnostik.....  | 14  |
| 2.3.4 Peramalan.....   | 16  |
| 2.3.5 Model ARIMA Box-Jenkins ( <i>non-seasonal</i> ).....               | 16  |
| 2.3.6 Model ARIMA Box-Jenkins ( <i>seasonal</i> ).....                   | 17  |
| 2.4 Pengukuran Kesalahan Peramalan.....                                  | 18  |
| BAB III : METODOLOGI PENELITIAN.....                                     | 20  |
| 3.1 Identifikasi Masalah dan Penetapan Tujuan Penelitian.....            | 20  |
| 3.2 Pengumpulan Data.....  | 20  |
| 3.3 Pengolahan Data.....   | 20  |
| 3.3.1 Pembentukan Model.....   | 20  |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.3.2 Peramalan.....  | 21        |
| 3.4 Analisis dan Pembahasan.....  | 21        |
| <b>BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....</b>  | <b>24</b> |
| 4.1 Tinjauan Umum Perusahaan.....   | 24        |
| 4.2 Pengumpulan Data.....   | 24        |
| 4.3 Pengolahan Data.....  | 25        |
| 4.3.1 Pembentukan Model GSTAR.....  | 25        |
| 4.3.1.1 Tahap Identifikasi Model GSTAR untuk Data<br>Penjualan Rokok Hanisa Alami di Tiga Lokasi.....   | 26        |
| 4.3.1.2 Tahap Pengujian Model GSTAR untuk Data<br>Penjualan Rokok Hanisa Alami di Tiga Lokasi.....      | 27        |
| 4.3.2 Penentuan Model ARIMA untuk Data Penjualan Rokok<br>Hanisa Alami di Lokasi Pasuruan.....          | 34        |
| 4.3.2.1 Tahap Identifikasi Model ARIMA untuk Data<br>Penjualan Rokok Hanisa Alami di Lokasi Pasuruan... | 34        |
| 4.3.2.2 Tahap Estimasi Model ARIMA untuk Data Penjualan<br>Rokok Hanisa Alami di Lokasi Pasuruan.....   | 36        |
| 4.3.2.3 Tahap Pengujian Model ARIMA untuk Data<br>Penjualan Rokok Hanisa Alami di Pasuruan.....         | 38        |
| 4.3.3 Penentuan Model ARIMA untuk Data Penjualan Rokok<br>Hanisa Alami di Lokasi Malang.....            | 42        |
| 4.3.3.1 Tahap Identifikasi Model ARIMA untuk Data<br>Penjualan Rokok Hanisa Alami di Lokasi Malang..... | 42        |
| 4.3.3.2 Tahap Estimasi Model ARIMA untuk Data Penjualan<br>Rokok Hanisa Alami di Lokasi Malang.....     | 44        |
| 4.3.3.3 Tahap Pengujian Model ARIMA untuk Data<br>Penjualan Rokok Hanisa Alami di Malang.....           | 44        |
| 4.3.4 Penentuan Model ARIMA untuk Data Penjualan Rokok<br>Hanisa Alami di Lokasi Batu.....              | 47        |
| 4.3.4.1 Tahap Identifikasi Model ARIMA untuk Data<br>Penjualan Rokok Hanisa Alami di Lokasi Batu.....   | 47        |

|                     |   |     |
|---------------------|---|-----|
| 4.3.4.2             | Tahap Estimasi Model ARIMA untuk Data Penjualan<br>Rokok Hanisa Alami di Lokasi Batu..... | 49  |
| 4.3.4.3             | Tahap Pengujian Model ARIMA untuk Data<br>Penjualan Rokok Hanisa Alami di Batu.....       | 50  |
| BAB V               | : ANALISA DAN PEMBAHASAN.....   | 54  |
| 5.1                 | Evaluasi Keterkaitan Antar Lokasi Penjualan untuk Model GSTAR.....                        | 54  |
| 5.2                 | Perbandingan Ketepatan Hasil Ramalan Model GSTAR dan ARIMA...                             | 56  |
| BAB VI              | : PENUTUP.....  | 57  |
| 6.1                 | Kesimpulan.....   | 57  |
| 6.2                 | Saran.....  | 57  |
| DAFTAR PUSTAKA..... |   | 58  |
| LAMPIRAN A.....     |   | A-1 |
| LAMPIRAN B.....     |   | B-1 |

## DAFTAR TABEL

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Tabel 2.1  | : Karakteristik ACF dan PACF.....  | 13 |
| Tabel 2.2  | : Proses Transformasi.....   | 14 |
| Tabel 4.1  | : Hasil Pengujian Model GSTAR Orde 1 dengan Bobot Seragam<br>untuk Data Penjualan Rokok Hanisa Alami.....  | 28 |
| Tabel 4.2  | : Estimasi Parameter Model GSTAR Orde 1 dengan Bobot<br>Seragam untuk Penjualan Rokok Hanisa Alami di Tiga Lokasi<br>Penjualan.....                      | 29 |
| Tabel 4.3  | : Estimasi Parameter Model GSTAR Orde 1 dengan Bobot<br>Seragam untuk Penjualan Rokok Hanisa Alami Setelah<br>Dilakukan <i>Stepwise Regression</i> ..... | 29 |
| Tabel 4.4  | : Hasil Pengujian Model GSTAR Orde 1 dengan Bobot Tidak<br>Seragam untuk Data Penjualan Rokok Hanisa Alami.....  | 30 |
| Tabel 4.5  | : Estimasi Parameter Model GSTAR Orde 1 dengan Bobot<br>Tidak Seragam untuk Penjualan Rokok Hanisa Alami di<br>Tiga Lokasi Penjualan.....                | 31 |
| Tabel 4.6  | : Estimasi Parameter Model GSTAR Orde 1 dengan Bobot<br>Seragam untuk Penjualan Rokok Hanisa Alami Setelah<br>Dilakukan <i>Stepwise Regression</i> ..... | 32 |
| Tabel 4.7  | : Estimasi Parameter Model ARIMA (1,0,0) untuk Penjualan<br>Rokok Hanisa Alami di Lokasi Pasuruan.....   | 37 |
| Tabel 4.8  | : Estimasi Parameter Model ARIMA (0,0,2) untuk Penjualan<br>Rokok Hanisa Alami di Lokasi Pasuruan.....   | 37 |
| Tabel 4.9  | : Hasil Pengujian <i>Ke-random-an Error</i> Model ARIMA (1,0,0)<br>untuk Penjualan Rokok Hanisa Alami di Lokasi Pasuruan.....                            | 40 |
| Tabel 4.10 | : Hasil Pengujian <i>Ke-random-an Error</i> Model ARIMA (0,0,2)<br>untuk Penjualan Rokok Hanisa Alami di Lokasi Pasuruan.....                            | 41 |
| Tabel 4.11 | : Nilai MSE, Hasil Uji Normal, dan <i>Ke-random-an Error</i><br>Model ARIMA untuk Penjualan Rokok Hanisa Alami di<br>Lokasi Pasuruan.....                | 41 |



|  |    |
|--|----|
| Tabel 4.12 : Estimasi Parameter Model ARIMA (1,0,0) untuk Penjualan<br>Rokok Hanisa Alami di Lokasi Malang.....                                    | 44 |
| Tabel 4.13 : Estimasi Parameter Model ARIMA (0,0,1) untuk Penjualan<br>Rokok Hanisa Alami di Lokasi Malang.....                                    | 44 |
| Tabel 4.14 : Hasil Pengujian <i>Ke-random-an Error</i> Model ARIMA (1,0,0)<br>untuk Penjualan Rokok Hanisa Alami di Lokasi Malang.....             | 46 |
| Tabel 4.15 : Hasil Pengujian <i>Ke-random-an Error</i> Model ARIMA (0,0,1)<br>untuk Penjualan Rokok Hanisa Alami di Lokasi Malang.....             | 46 |
| Tabel 4.16 : Nilai MSE, Hasil Uji Normal, dan <i>Ke-random-an Error</i><br>Model ARIMA untuk Penjualan Rokok Hanisa Alami di<br>Lokasi Malang..... | 47 |
| Tabel 4.17 : Estimasi Parameter Model ARIMA (1,0,0) untuk Penjualan<br>Rokok Hanisa Alami di Lokasi Batu.....                                      | 49 |
| Tabel 4.18 : Estimasi Parameter Model ARIMA (0,0,1) untuk Penjualan<br>Rokok Hanisa Alami di Lokasi Batu.....                                      | 50 |
| Tabel 4.19 : Hasil Pengujian <i>Ke-random-an Error</i> Model ARIMA (1,0,0)<br>untuk Penjualan Rokok Hanisa Alami di Lokasi Batu.....               | 52 |
| Tabel 4.20 : Hasil Pengujian <i>Ke-random-an Error</i> Model ARIMA (0,0,1)<br>untuk Penjualan Rokok Hanisa Alami di Lokasi Batu.....               | 52 |
| Tabel 4.21 : Nilai MSE, Hasil Uji Normal, dan <i>Ke-random-an Error</i><br>Model ARIMA untuk Penjualan Rokok Hanisa Alami di<br>Lokasi Batu.....   | 53 |
| Tabel 5.1 : Perbandingan Hasil Ketepatan Ramalan Antara<br>Model GSTAR dan ARIMA.....  | 56 |

## DAFTAR GAMBAR

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Gambar 2.1  | : Konsep Orde Spasial Model GSTAR.....   | 9  |
| Gambar 3.1  | : <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian.....  | 22 |
| Gambar 4.1  | : Plot Data Penjualan Rokok Hanisa Alami di Tiga Lokasi.....   | 25 |
| Gambar 4.2  | : Plot ACF dan PACF Data Penjualan Rokok Hanisa Alami<br>Di Tiga Lokasi Penjualan.....                                 | 26 |
| Gambar 4.3  | : Peta Lokasi Jawa Timur.....  | 27 |
| Gambar 4.4  | : Plot Data Penjualan Rokok Hanisa Alami di Pasuruan.....  | 34 |
| Gambar 4.5  | : <i>Box-Cox Plot</i> Data Penjualan Rokok Hanisa Alami di<br>Pasuruan.....  | 35 |
| Gambar 4.6  | : Plot Data Penjualan Rokok Hanisa Alami di Pasuruan<br>Setelah Melalui Proses Transformasi dengan $\Lambda = 0.5$ ... | 35 |
| Gambar 4.7  | : ACF dan PACF dari Data $Y_{1t}$ .....  | 36 |
| Gambar 4.8  | : Hasil Pengujian Kenormalan <i>Error</i> Model ARIMA (1,0,0)<br>untuk Penjualan Rokok Hanisa Alami di Pasuruan.....   | 39 |
| Gambar 4.9  | : Hasil Pengujian Kenormalan <i>Error</i> Model ARIMA (0,0,2)<br>untuk Penjualan Rokok Hanisa Alami di Pasuruan.....   | 39 |
| Gambar 4.10 | : Plot Data Penjualan Rokok Hanisa Alami di Malang.....  | 42 |
| Gambar 4.11 | : <i>Box-Cox Plot</i> Data Penjualan Rokok Hanisa Alami di<br>Malang.....  | 42 |
| Gambar 4.12 | : Plot Data Penjualan Rokok Hanisa Alami di Malang<br>Setelah Melalui Proses Transformasi dengan $\Lambda = 0.5$ ...   | 43 |
| Gambar 4.13 | : ACF dan PACF dari Data $Y_{2t}$ .....  | 43 |
| Gambar 4.14 | : Hasil Pengujian Kenormalan <i>Error</i> Model ARIMA (1,0,0)<br>untuk Penjualan Rokok Hanisa Alami di Malang.....     | 45 |
| Gambar 4.15 | : Hasil Pengujian Kenormalan <i>Error</i> Model ARIMA (0,0,1)<br>untuk Penjualan Rokok Hanisa Alami di Malang.....     | 45 |
| Gambar 4.16 | : Plot Data Penjualan Rokok Hanisa Alami di Batu.....  | 48 |
| Gambar 4.17 | : <i>Box-Cox Plot</i> Data Penjualan Rokok Hanisa Alami di Batu...   | 48 |
| Gambar 4.18 | : Plot Data Penjualan Rokok Hanisa Alami di Batu   |    |

|             |  |    |
|-------------|--|----|
|             | Setelah Melalui Proses Transformasi dengan $\Lambda = 0.5$ ...   | 48 |
| Gambar 4.19 | : ACF dan PACF dari Data $Y_t$ .....   | 49 |
| Gambar 4.20 | : Hasil Pengujian Kenormalan <i>Error</i> Model ARIMA (1,0,0)<br>untuk Penjualan Rokok Hanisa Alami di Batu..... | 51 |
| Gambar 4.21 | : Hasil Pengujian Kenormalan <i>Error</i> Model ARIMA (0,0,1)<br>untuk Penjualan Rokok Hanisa Alami di Batu..... | 51 |
| Gambar 5.1  | : <i>Matrix Plot</i> Data Penjualan Rokok Hanisa Alami pada<br>Waktu ke-t dan Waktu ke t-1.....                  | 54 |
| Gambar 5.2  | : <i>Matrix Plot</i> Data Penjualan Rokok Hanisa Alami<br>dengan Bobot Lokasi.....                               | 55 |

## ABSTRAK

Salah satu dasar utama perencanaan produksi, inventori, dan distribusi yang efektif dan efisien adalah peramalan yang tepat dari suatu data penjualan produk di waktu-waktu yang akan datang. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data penjualan harian rokok Hanisa Alami di tiga lokasi penjualan, yaitu Pasuruan, Malang, dan Batu, dimana data ini tidak hanya memiliki keterkaitan dengan kejadian pada waktu-waktu sebelumnya, tetapi juga mempunyai keterkaitan dengan lokasi atau tempat yang lain yang disebut dengan data spasial. Tujuan penelitian ini adalah mengaplikasikan model GSTAR ( $P_1$ ) untuk peramalan penjualan rokok Hanisa Alami di tiga lokasi serta untuk mengetahui apakah ada keterkaitan antara penjualan di suatu lokasi dengan lokasi yang lainnya. Disamping itu, tujuan penelitian ini juga untuk membandingkan model ARIMA dan model GSTAR ( $P_1$ ), mana yang lebih tepat digunakan dalam peramalan penjualan rokok Hanisa Alami di tiga lokasi berdasarkan hasil ketepatan ramalan. Model GSTAR ( $P_1$ ) yang merupakan pengembangan dari model *space-time* yang menggabungkan unsur keterkaitan waktu dan lokasi pada suatu data deret waktu dan lokasi. Hasil dari penelitian ini adalah suatu model GSTAR yang sesuai sehingga dapat digunakan untuk mendapatkan nilai-nilai ramalan yang tepat dan dapat menjelaskan nilai-nilai ramalan yang tepat dan dapat menjelaskan keterkaitan penjualan di suatu lokasi dengan penjualan di lokasi-lokasi yang lain.

**Kata Kunci :** *perencanaan produksi, inventori, distribusi, data spasial, model ARIMA, model GSTAR( $P_1$ ), model space-time*