

PERAMALAN TINGKAT SUKU BUNGA  
BANK INDONESIA (BI *RATE*) DENGAN METODE  
*VECTOR SINGULAR SPECTRUM ANALYSIS (VSSA)*

Skripsi

Disusun untuk melengkapi syarat-syarat  
guna memperoleh gelar Sarjana Sains



DARA FEBRIYANTI

3125160057

PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2021

## ABSTRAK

Dara Febriyanti, 3125160057. Peramalan Tingkat Suku Bunga Bank Indonesia (BI Rate) Dengan Metode *Vector Singular Spectrum Analysis (VSSA)*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. 2021.

*Suku Bunga Bank Indonesia (BI Rate) merupakan salah satu parameter untuk menentukan suatu keputusan dari perusahaan atau perorangan untuk meminjamkan atau mengembalikan dananya ke Bank. Semakin besar suku bunga bank yang ada, maka semakin besar pula biaya yang harus dikeluarkan untuk meminjamkan dana. Oleh karena itu, diperlukan peramalan untuk mengetahui pergerakan dari suku bunga bank tersebut. Salah satu peramalan yang sangat powerful adalah Singular Spectrum Analysis (SSA) dengan V-Forecasting. Pada peramalan ini terdapat dua tahap yaitu tahap dekomposisi dan tahap rekonstruksi. Pada tahap dekomposisi dipilih window length untuk penelitian ini adalah sebesar 39 ( $L=39$ ) kemudian dilakukan tahap rekonstruksi dengan pengelompokan sebanyak 3 ( $r=3$ ). Hasil peramalan suku Bunga Bank Indonesia (BI Rate) dengan menggunakan V-SSA menghasilkan nilai MAPE sebesar 7,7% sehingga peramalan tingkat suku bunga Bank Indonesia dengan metode V-SSA dapat dikatakan sangat akurat.*

**Keywords** : peramalan, BI rate, singular spectrum analysis, v-ssa.

# ABSTRACT

Dara Febriyanti, 3125160057. Forecasting of BI Rate with Vector Singular Spectrum Analysis (VSSA) . Thesis. Faculty of Mathematics and Natural Science Jakarta State University. 2021.




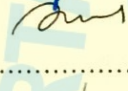


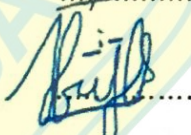
*The Bank Indonesia Interest Rate (BI Rate) is one of the parameters used to determine a decision to lend or return funds to the Bank by a company or individual. A greater bank interest rate means higher costs must be incurred to lend funds. Therefore, forecasting is needed to determine the movement of the bank interest rate. One of the most powerful forecasters is the Singular Spectrum Analysis with V-Forecasting. In this forecasting, there are two stages, namely the decomposition stage and the reconstruction stage. In the decomposition stage, a window length of 39 ( $L = 39$ ) was selected for this study, and then the reconstruction stage was carried out with three groupings ( $r = 3$ ). The results of forecasting Bank Indonesia interest rates using the V-SSA yield a MAPE value of 7.7%. From this, we can conclude that forecasting Bank Indonesia's interest rates using the V-SSA method can be very accurate.*

**Keywords** : forecasting, BI rate, singular spectrum analysis, v-ssa.

# LEMBAR PERSETUJUAN HASIL SIDANG SKRIPSI

## PERAMALAN TINGKAT SUKU BUNGA BANK INDONESIA *BI RATE* DENGAN METODE *VECTOR SINGULAR SPECTRUM ANALYSIS (VSSA)*

Nama : Dara Febriyanti  
No. Registrasi : 3125160057

|                        | Nama   | Tanda Tangan  | Tanggal       |
|------------------------|--|---|---------------|
| Penanggung Jawab       |  |   |               |
| Dekan                  | : Prof. Dr. Muktiningsih, M.Si.<br>NIP. 19640511 198903 2 001      |    | 23 - 7 - 2021 |
| Wakil Penanggung Jawab |  |   |               |
| Pembantu Dekan I       | : Dr. Esmar Budi, S.SI., MT.<br>NIP. 19720728 199903 1 0002        |    | 23-7-2021     |
| Ketua                  | : Dr. Lukita Ambarwati, S.Pd., M.Si.<br>NIP. 19721026 200112 2 001 |   | 2-8-2021      |
| Sekretaris             | : Dr. Yudi Mahatma, M.Si.<br>NIP. 19761020 200812 1 001            |  | 23-7-2021     |
| Penguji                | : Drs. Sudarwanto, M.Si., DEA.<br>NIP. 19650325 199303 1 003       |  | 26-7-2021     |
| Pembimbing I           | : Ir. Fariani Hermin Indiyah, MT.<br>NIP. 19600211 198703 2 001    |  | 4-8-2021      |
| Pembimbing II          | : Ibnu Hadi, M.Si.<br>NIP. 19810718 200801 1 017                   |  | 6-8-2021      |

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal: 12 Juli 2021

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya yang bertanda tangan di bawah ini, mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta:

Nama : Dara Febriyanti  
No. Registrasi : 3125160057  
Program Studi : Matematika

Menyatakan bahwa skripsi ini yang saya buat dengan judul "**Peramalan Tingkat Suku Bunga Bank Indonesia (BI Rate) Dengan Metode Vector Singular Spectrum Analysis (VSSA)**" adalah :

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri, tidak ada campur tangan orang lain.
2. Bukan merupakan duplikat skripsi yang pernah dibuat oleh orang lain atau jiplakan karya tulis orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata cara penulisan karya tulis yang lazim.

Pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan saya bersedia menanggung segala akibat yang timbul jika pernyataan saya tidak benar.

Jakarta, Juli 2021

Yang membuat pernyataan



Dara Febriyanti



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Dara Febriyanti  
NIM : 3125160057  
Fakultas/Prodi : FMIPA / Matematika  
Alamat email : dara.febriyanti@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi  Tesis  Disertasi  Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Peramalan Tingkat Suku Bunga Bank Indonesia (BI Rate) Dengan  
Metode Vector Singular Spectrum Analysis (VSSA)

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 10 September 2021

Penulis

( Dara Febriyanti )  
nama dan tanda tangan

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Peramalan Tingkat Suku Bunga Bank Indonesia dengan *Vector Singular Spectrum Analysis (VSSA)*" yang merupakan salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Program Studi Matematika Universitas Negeri Jakarta.

Skripsi ini berhasil diselesaikan tidak terlepas dari adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih terutama kepada:

1. Ibu Ir. Fariani Hermin Indiyah, MT. selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan, saran, nasehat serta arahan sehingga skripsi ini dapat menjadi lebih baik dan terarah.
2. Bapak Ibnu Hadi, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II, yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan dorongan dalam penyusunan skripsi, sehingga skripsi ini dapat menjadi lebih baik dan terarah.
3. Ibu Dr. Lukita Ambarwati, S.Pd, M.Si, selaku Koordinator Program Studi Matematika FMIPA UNJ yang telah banyak membantu penulis.
4. Ibu Dr. Eti Dwi Wiraningsih, S.Pd, M.Si. selaku Pembimbing Akademik atas segala bimbingan selama perkuliahan, dan seluruh Bapak/Ibu dosen atas pengajarannya yang telah diberikan.
5. Orangtua dan kakak tercinta penulis yang selalu mendukung, memberikan pengertian yang besar kepada penulis, serta memberikan doa dan motivasi selama menjalani kuliah maupun menyelesaikan skripsi ini.
6. Silviya dan Dea yang telah memberikan semangat dan dukungan untuk menyelesaikan skripsi ini serta telah berjuang bersama dari awal kuliah sampai saat ini.
7. Teman-teman Matematika 2016 yang telah memberikan motivasi, semangat dan membantu penulis.
8. Bila, Dita, Dayom, Nael, Rion dan juga Calla yang telah memberikan motivasi, semangat dan dukungan untuk menyelesaikan skripsi ini.

9. Semua pihak yang telah mendukung penulisan skripsi ini, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, masukan berupa kritik dan saran yang membangun akan sangat berarti. Semoga skripsi ini dapat memberikan wawasan dan bermanfaat bagi pembaca sekalian.

Jakarta, Juli 2021

Dara Febriyanti





# DAFTAR ISI

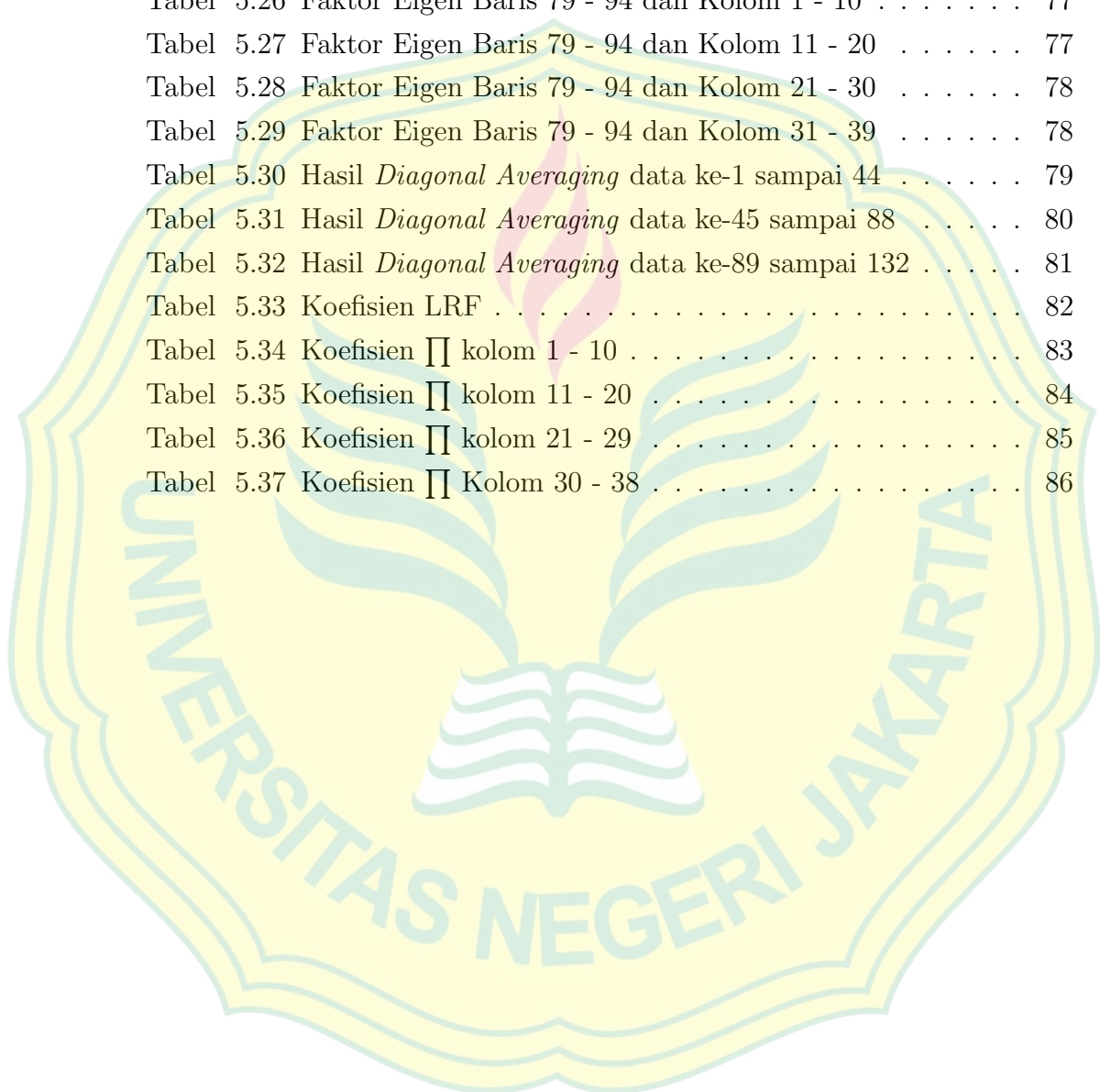
|   |          |
|---|----------|
| ABSTRACT  | ii       |
| ABSTRAK   | iii      |
| KATA PENGANTAR  | v        |
| DAFTAR ISI  | vii      |
| DAFTAR TABEL  | x        |
| DAFTAR GAMBAR   | xi       |
| <b>I PENDAHULUAN</b>                                  | <b>1</b> |
| 1.1 Latar Belakang . . . . .                          | 1        |
| 1.2 Rumusan Masalah . . . . .                         | 3        |
| 1.3 Pembatasan Masalah . . . . .                      | 4        |
| 1.4 Tujuan Penulisan . . . . .                        | 4        |
| 1.5 Manfaat Penulisan . . . . .                       | 4        |
| 1.6 Metode Penelitian . . . . .                       | 4        |
| <b>II LANDASAN TEORI</b>                              | <b>5</b> |
| 2.1 <i>BI Rate</i> . . . . .                          | 5        |
| 2.2 Matriks . . . . .                                 | 7        |
| 2.2.1 Vektor . . . . .                                | 9        |
| 2.2.2 Orthogonal dan Ortonormal . . . . .             | 12       |
| 2.2.3 Nilai Eigen dan Vektor Eigen . . . . .          | 15       |
| 2.3 Analisis Runtun Waktu . . . . .                   | 17       |
| 2.4 <i>Singular Spectrum Analysis (SSA)</i> . . . . . | 19       |
| 2.4.1 Dekomposisi . . . . .                           | 20       |
| 2.4.2 Rekonstruksi . . . . .                          | 24       |
| 2.5 Peramalan SSA . . . . .                           | 26       |
| 2.5.1 <i>R-Forecasting</i> . . . . .                  | 26       |
| 2.5.2 <i>V-Forecasting</i> . . . . .                  | 28       |
| 2.6 Akurasi Peramalan . . . . .                       | 29       |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>III Tahapan Penelitian</b>                             | <b>31</b> |
| 3.1 Tahap Penelitian . . . . .                            | 31        |
| 3.2 Diagram Alir . . . . .                                | 32        |
| <b>IV PEMBAHASAN</b>                                      | <b>33</b> |
| 4.1 Data . . . . .  | 33        |
| 4.2 Dekomposisi . . . . .                                 | 34        |
| 4.2.1 <i>Embedding</i> . . . . .                          | 35        |
| 4.2.2 <i>Singular Value Decomposition (SVD)</i> . . . . . | 35        |
| 4.3 Rekonstruksi . . . . .                                | 37        |
| 4.3.1 Pengelompokan . . . . .                             | 38        |
| 4.3.2 <i>Diagonal Averaging</i> . . . . .                 | 41        |
| 4.4 Peramalan . . . . .                                   | 44        |
| 4.5 Akurasi Peramalan . . . . .                           | 46        |
| <b>V PENUTUP</b>  | <b>48</b> |
| 5.1 Kesimpulan . . . . .                                  | 48        |
| 5.2 Saran . . . . .                                       | 49        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>                                     | <b>50</b> |
| <b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>                                  | <b>52</b> |

## DAFTAR TABEL

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Tabel 2.1  | Kategori MAPE . . . . .                                    | 30 |
| Tabel 4.1  | Data BI <i>Rate</i> . . . . .                              | 33 |
| Tabel 4.2  | Nilai Eigen dan Nilai Singular . . . . .                   | 36 |
| Tabel 4.3  | Vektor Eigen . . . . .                                     | 37 |
| Tabel 4.4  | Faktor Eigen . . . . .                                     | 37 |
| Tabel 4.5  | Pengelompokan <i>Eigen Triple</i> . . . . .                | 40 |
| Tabel 4.6  | Hasil <i>Diagonal Averaging</i> . . . . .                  | 41 |
| Tabel 4.7  | koefisien LRF . . . . .                                    | 44 |
| Tabel 4.8  | Koefisien $\Pi$ . . . . .                                  | 45 |
| Tabel 4.9  | Hasil Peramalan . . . . .                                  | 46 |
| Tabel 4.10 | Data <i>Outsample</i> dan <i>Hasil Peramalan</i> . . . . . | 47 |
| Tabel 5.1  | Data BI <i>Rate</i> Tahun 2009 sampai 2014. . . . .        | 53 |
| Tabel 5.2  | Data BI <i>Rate</i> Tahun 2015 sampai 2020 . . . . .       | 53 |
| Tabel 5.3  | Matriks Lintasan Kolom 1 - 12 . . . . .                    | 54 |
| Tabel 5.4  | Matriks Lintasan Kolom 13 - 15 . . . . .                   | 55 |
| Tabel 5.5  | Matriks Lintasan Kolom 25 - 36 . . . . .                   | 56 |
| Tabel 5.6  | Matriks Lintasan Kolom 37 - 48 . . . . .                   | 57 |
| Tabel 5.7  | Matriks Lintasan Kolom 49 - 60 . . . . .                   | 58 |
| Tabel 5.8  | Matriks Lintasan Kolom 61 - 72 . . . . .                   | 59 |
| Tabel 5.9  | Matriks Lintasan Kolom 73 - 84 . . . . .                   | 60 |
| Tabel 5.10 | Matriks Lintasan Kolom 85 - 94 . . . . .                   | 61 |
| Tabel 5.11 | Nilai Eigen dan Nilai Singular . . . . .                   | 62 |
| Tabel 5.12 | Vektor Eigen Kolom 1 - 7 . . . . .                         | 63 |
| Tabel 5.13 | Vektor Eigen Kolom 8 - 14 . . . . .                        | 64 |
| Tabel 5.14 | Vektor Eigen Kolom 15 - 21 . . . . .                       | 65 |
| Tabel 5.15 | Vektor Eigen Kolom 22 - 28 . . . . .                       | 66 |
| Tabel 5.16 | Vektor Eigen Kolom 29 - 34 . . . . .                       | 67 |
| Tabel 5.17 | Vektor Eigen Kolom 35 - 39 . . . . .                       | 68 |
| Tabel 5.18 | Faktor Eigen Baris 1 - 39 dan Kolom 1 - 10 . . . . .       | 69 |
| Tabel 5.19 | Faktor Eigen Baris 1 - 39 dan Kolom 11 - 20 . . . . .      | 70 |
| Tabel 5.20 | Faktor Eigen Baris 1 -39 dan Kolom 21 - 30 . . . . .       | 71 |
| Tabel 5.21 | Faktor Eigen Baris 1 - 39 dan Kolom 31 - 39 . . . . .      | 72 |

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Tabel 5.22 | Faktor Eigen Baris 40 - 78 dan Kolom 1 - 10 . . . . .           | 73 |
| Tabel 5.23 | Faktor Eigen Baris 40 - 78 dan Kolom 11 - 20 . . . . .          | 74 |
| Tabel 5.24 | Faktor Eigen Baris 40 - 78 dan Kolom 21 - 30 . . . . .          | 75 |
| Tabel 5.25 | Faktor Eigen Baris 40 - 78 dan Kolom 31 - 39 . . . . .          | 76 |
| Tabel 5.26 | Faktor Eigen Baris 79 - 94 dan Kolom 1 - 10 . . . . .           | 77 |
| Tabel 5.27 | Faktor Eigen Baris 79 - 94 dan Kolom 11 - 20 . . . . .          | 77 |
| Tabel 5.28 | Faktor Eigen Baris 79 - 94 dan Kolom 21 - 30 . . . . .          | 78 |
| Tabel 5.29 | Faktor Eigen Baris 79 - 94 dan Kolom 31 - 39 . . . . .          | 78 |
| Tabel 5.30 | Hasil <i>Diagonal Averaging</i> data ke-1 sampai 44 . . . . .   | 79 |
| Tabel 5.31 | Hasil <i>Diagonal Averaging</i> data ke-45 sampai 88 . . . . .  | 80 |
| Tabel 5.32 | Hasil <i>Diagonal Averaging</i> data ke-89 sampai 132 . . . . . | 81 |
| Tabel 5.33 | Koefisien LRF . . . . .   | 82 |
| Tabel 5.34 | Koefisien $\prod$ kolom 1 - 10 . . . . .                        | 83 |
| Tabel 5.35 | Koefisien $\prod$ kolom 11 - 20 . . . . .                       | 84 |
| Tabel 5.36 | Koefisien $\prod$ kolom 21 - 29 . . . . .                       | 85 |
| Tabel 5.37 | Koefisien $\prod$ Kolom 30 - 38 . . . . .                       | 86 |



## DAFTAR GAMBAR

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Gambar 2.1 | Vektor . . . . .                                   | 10 |
| Gambar 2.2 | Ilustrasi <i>Gramm-Schmidt di bidang</i> . . . . . | 13 |
| Gambar 2.3 | Ilustrasi <i>Gramm-Schmidt di ruang</i> . . . . .  | 14 |
| Gambar 2.4 | Pola Data . . . . .                                | 18 |
| Gambar 2.5 | Algoritma SSA <i>R-Forecasting</i> . . . . .       | 27 |
| Gambar 4.1 | plot <i>time series</i> . . . . .                  | 34 |
| Gambar 4.2 | plot nilai singular . . . . .                      | 38 |
| Gambar 4.3 | plot deret rekonstruksi . . . . .                  | 39 |
| Gambar 4.4 | trend yang direkonstruksi . . . . .                | 42 |
| Gambar 4.5 | seasonality yang direkonstruksi . . . . .          | 42 |
| Gambar 4.6 | seasonality yang direkonstruksi . . . . .          | 43 |
| Gambar 4.7 | noise yang direkonstruksi . . . . .                | 43 |

