

REGRESI NONPARAMETRIK KERNEL
NADARAYA-WATSON DALAM DATA *TIME SERIES*
(Studi Kasus: Penutupan Indeks Harga Saham Harian *Jakarta Islamic Index* (JII)
Periode 3 Maret 2014 – 30 Maret 2015)

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Matematika



diajukan oleh

NUZULUL MAYSAROH
11610042

Kepada

PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2015

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi
Lamp : 3 Eksemplar Skripsi

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

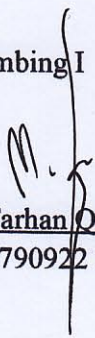
Nama : Nuzulul Maysyaroh
NIM : 11610042
Judul Skripsi : Regresi Nonparametrik Kernel Nadaraya-Watson dalam Data
Time Series (Studi Kasus : Penutupan Indeks Harga Saham
Harian *Jakarta Islamic Index* (JII) Periode 3 Maret 2014 – 30
Maret 2015)

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Matematika.

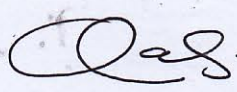
Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Pembimbing I


Moh. Farhan Oudratullah, M.Si
NIP.19790922 200801 1 011

Yogyakarta, 20 Agustus 2015
Pembimbing II


Palupi Sri Wijayanti, M.Pd
NIP. 19890615 000000 2 301



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/3047/2015

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Regresi Nonparametrik Kernel Nadaraya-Watson dalam Data *Time Series* (Studi Kasus : Penutupan Indeks Harga Saham Harian *Jakarta Islamic Index* (JII) Periode 3 Maret 2014 - 30 Maret 2015

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Nuzulul Maysyaroh
NIM : 11610042
Telah dimunaqasyahkan pada : 10 September 2015
Nilai Munaqasyah : B +

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Moh. Farhan Qudratullah, M.Si
NIP. 19790922/200801 1 011

Penguji I

Palupi Sri Wijayanti, M.Pd

Penguji II

Ki Haryadi, M.Ph
NIP. 19760515 000000 1 301

Yogyakarta, 1 Oktober 2015

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si

NIP. 19550427 198403 2 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Nuzulul Maysyaroh

NIM : 11610042

Program studi / Smt : Matematika / IX

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan sepenuhnya menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri dan tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang sepengetahuan penulis juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 25 Agustus 2015

Yang bersangkutan



Nuzulul Maysyaroh

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya sederhanaku ini aku persembahkan untuk :

Ayahku Tarom tercinta, semua pengorbanan yang tulus dan memberikan dukungan dalam bentuk apapun yang tak ternilai harganya serta doa untuk putrimu ini.

Ibuku Aswati tercinta, yang selalu aku ingat petuah-petuahnya untuk selalu beribadah kepada Allah dan doa yang selalu dipanjatkan untuk kelancaran putrimu

Kakakku Ita, adikku Jamil & Rois yang turut memberikan semangat demi kelancaran tugas ini, keluarga besar di Pati yang selalu memberikan dukungan serta sahabat-sahabat terdekatku yang selalu mendoa'akan dengan penuh keikhlasan.

Almamater tercinta Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta dan Fakultas Sains dan Teknologi serta Progam Studi Matematika

MOTTO

"Allah mengangkat orang yang beriman dari golonganmu dan juga orang-orang yang dikaruniakan ilmu pengetahuan hingga beberapa derajat"

(Qs. Al-Mujadalah:11)

If you fall a thousand times, stand up millions of times because you do not know how close you are to success

Happiness is not how much money we have, but how much time we can be thankful.

"Sesungguhnya ilmu adalah pohon dan amal adalah buahnya. Seseorang tidak akan dianggap alim bila tidak mengamalkan ilmunya"

(Al-Khathib al-Baghdadi)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi yang berjudul dapat terselesaikan guna memenuhi syarat memperoleh gelar kesarjanaan di Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Agung Muhammad SAW, pembawa cahaya kesuksesan dalam menempuh hidup di dunia dan akhirat. Penulis menyadari skripsi ini tidak akan selesai tanpa motivasi, bantuan, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak baik secara moril maupun materiil. Oleh karena itu dengan kerendahan hati penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Ibu Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Dr. M. Wakhid Musthofa, M.Si, selaku Ketua Program Studi Matematika.
3. Bapak Moh. Farhan Qudratullah, M.Si, selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memotivasi, membantu, membimbing serta mengarahkan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Ibu Palupi Sri Wijayanti, M.Pd, selaku pembimbing II yang meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan dan memotivasi sehingga skripsi ini terselesaikan.

5. Bapak/Ibu Dosen dan Staf Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta atas ilmu, bimbingan dan pelayanan selama pelaksanaan perkuliahan dan penyusunan skripsi.
6. Bapak Tarom dan Ibu Aswati orangtuaku tercinta yang senantiasa memberikan do'a, kasih sayang, ketulusan dan pengorbanan yang tak terhingga serta kakakku dan adik-adikku yang selalu memberikan semangat.
7. Kepada teman-teman matematika 2011 yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan kebersamaan hingga terselesaikannya skripsi ini.
8. Kepada seluruh teman istimewa yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, atas doa dan motivasinya selama ini.

Peneliti menyadari masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, untuk itu diharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Namun demikian, peneliti tetap berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat membantu memberikan informasi baru dalam perkembangan ilmu saat ini.

Yogyakarta, 24 Agustus 2015

Penulis

Nuzulul Maysyaroh
11610042

DAFTAR ISI

HALAMAN	i
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SIMBOL	xvi
ABSTRAK	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Batasan Masalah.....	9
1.4 Tujuan Penelitian.....	9
1.5 Manfaat Penelitian.....	9
1.6 Tinjauan Pustaka.....	9
1.7 Sistematika Penulisan.....	11

BAB II LANDASAN TEORI	13
2.1 <i>Data Time Serie</i>	13
2.2 Skala Pengukuran Data	14
2.3 Saham.....	16
2.4 Indeks Harga Saham	17
2.4.1 Pengertian Indeks Harga Saham	17
2.4.2 Jenis Indeks Harga Saham	18
2.5 <i>Jakarta Islamic Index (JII)</i>	20
2.6 Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Saham Syariah	21
2.7 Analisis Regresi Linear Sederhana	23
2.8 Regresi Nonparametrik	24
2.9 Regresi Kernel.....	25
2.10 Fungsi Kernel	28
2.10.1 Macam-Macam Fungsi Kernel.....	29
2.11 Estimasi Kernel	30
2.11.1 Estimator Nadaraya-Watson.....	32
2.11.2 Estimator Priestly-Chao	34
2.12 Komponen Estimator Kernel.....	35
2.13 Analisis Korelasi	38
2.14 Distribusi Peluang	39
2.15 Ekspektasi dan Variansi	40
2.16 <i>Mean Square Error (MSE)</i>	41
2.17 Pemilihan <i>Bandwidth Optimum</i>	42

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	43
3.1 Jenis dan Sumber Data	43
3.2 Metode Pengumpulan Data	43
3.3 Variabel Penelitian	43
3.4 Metodologi Penelitian	43
3.5 Alat Pengolahan Data.....	44
3.6 Metode Analisis Data	45
3.7 <i>Flow Chart</i>	47
BAB IV REGRESI NONPARAMETRIK KERNEL NADARAYA- WATSON	48
4.1 Regresi Nonparametrik	48
4.2 Regresi Kernel.....	49
4.3 Nadaraya-Watson <i>Estimate</i>	57
4.4 Pemilihan <i>Bandwidth</i> Optimum.....	60
4.5 <i>Cross Validation Method</i>	63
BAB V STUDI KASUS	67
5.1 Uji Normalitas Data	67
5.1.1 Uji Normalitas Data <i>Jakarta Islamic Index (JII)</i>	67
5.1.2 Uji Normalitas Data Kurs.....	70
5.2 Statistika Deskriptif.....	72
5.3 Hubungan <i>Jakarta Islamic Index (JII)</i> dan Kurs.....	73
5.3.1 Plot Data Gabungan	73
5.3.2 Analisis Korelasi	74

5.4 Analisis Regresi Linier Sederhana	75
5.5 Analisis Regresi Nonparametrik	77
5.5.1 Identifikasi Regresi Nonparametrik Kernel	77
5.5.2 Penerapan Fungsi Kernel	78
5.5.3 Pemilihan <i>Bandwidth</i> Optimum.....	80
5.5.4 Estimasi Nadaraya-Watson	81
5.5.5 Model Regresi Nonparametrik Kernel	82
5.6 Perbandingan Analisis Regresi Linear Sederhana dan Analisis Regresi Nonparametrik	83
5.7 Prediksi Harga Indeks Saham <i>Jakarta Islamic Index</i> (JII).....	84
BAB VI PENUTUP	87
6.1 Kesimpulan	87
6.2 Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN.....	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Faktor Yang Mempengaruhi Saham Syariah	21
Gambar 3.1 <i>Flow chart</i> Regresi Nonparametrik Kenel Nadaraya-Watson	47
Gambar 5.1 Plot Data Harian JII.....	68
Gambar 5.2 Plot Data Harian Kurs	70
Gambar 5.3 Plot Data Kurs vs JII	73
Gambar 5.4 Model Analisis Regresi Linear Sederhana	75
Gambar 5.5 Plot Identifikasi Model Nonparametrik	78
Gambar 5.6 Histogram dan Plot Fungsi dari Data Kurs	79
Gambar 5.7 Histogram dan Plot Fungsi dari Data JII.....	80
Gambar 5.8 Hasil <i>Bandwidth</i> Optimum.....	81
Gambar 5.9 Grafik Data Aktual dengan Prediksi JII.....	86

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Tinjauan Pustaka.....	10
Tabel 2.1 Fungsi-Fungsi Kernel.....	29
Tabel 5.1 Statistika Deskriptif.....	72
Tabel 5.2 Analisis Korelasi	74
Tabel 5.3 Nilai <i>Mean Square Error</i> (MSE)	76
Tabel 5.4 Perbandingan Nilai <i>Mean Square Error</i> (MSE)	84
Tabel 5.5 Prediksi nilai indeks saham harian <i>Jakarta Islamic Index</i> (JII)	85



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data <i>Closing Price</i> Indeks Harga Saham Harian JII dan Kurs	92
Lampiran 2. Package Plot Data Kurs vs JII	100
Lampiran 3. Statistika Deskriptif	101
Lampiran 4. Analisis Korelasi.....	102
Lampiran 5. Regresi Linear Sederhana.....	103
Lampiran 6. Package <i>Bandwidth</i> Optimum	105
Lampiran 7. Package Fungsi Kernel	105
Lampiran 8. Package Estimasi Nadaraya-Watson	107
Lampiran 9. Package Nilai <i>Mean Square Error</i> (MSE)	111
Lampiran 10. Package Prediksi Harga Indeks Saham <i>Jakarta Islamic Index</i> (JII).....	111

DAFTAR SIMBOL

$m(x_i)$ = fungsi regresi

ε_i = variabel galat

Y_i = variabel dependen

X_i = variabel independen

$f(x)$ = fungsi densitas peluang

n = banyaknya observasi

MSE = *Mean Square Error*

W_i = estimator Nadaraya-Watson

κ = fungsi kernel

h = *bandwidth*

σ^2 = varians

δ = delta

$\hat{r}_h(x)$ = estimator tak bias

I_A = fungsi indikator himpunan A

$CV(h)$ = fungsi *Cross Validation*

α = intersep (titik potong) kurva

ABSTRAK

REGRESI NONPARAMETRIK KERNEL NADARAYA-WATSON DALAM DATA *TIME SERIES*

(Studi Kasus: Penutupan Indeks Harga Saham Harian *Jakarta Islamic Index* (JII)
Periode 3 Maret 2014 – 30 Maret 2015)

Oleh:

Nuzulul Maysyaroh
11610042

Saham merupakan investasi yang banyak dipilih para investor, salah satu indikator yang menunjukkan pergerakan indeks harga saham sesuai kriteria syariah adalah *Jakarta Islamic Index* (JII). Pergerakan indeks harga JII yang fluktuatif memungkinkan adanya pengaruh terhadap perkembangan saham syariah. Salah satu yang mempengaruhi perkembangan saham syariah yaitu kurs. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kurs terhadap indeks harga saham JII dan membuat perkiraan (prediksi) untuk variabel JII.

Penelitian ini menggunakan metode regresi nonparametrik dengan fungsi kernel Gaussian dan estimator Nadaraya-Watson untuk mengetahui hubungan dua variabel. Pada regresi nonparametrik kernel Nadaraya-Watson dipilih nilai *bandwidth* (h) optimum. Pemilihan *bandwidth* (h) yang optimum diperoleh menggunakan bantuan *software R.3.2.0*. Data dalam penelitian ini menggunakan data penutupan indeks harga saham harian *Jakarta Islamic Index* (JII) periode 3 Maret 2014 – 30 Maret 2015 dan data kurs periode 3 Maret 2014 – 30 Maret 2015.

Hasil perhitungan regresi nonparametrik kernel menunjukkan nilai *Mean Square Error* (MSE) sebesar 12,840 dan *bandwidth*(h) optimum sebesar 40,037. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa kurs mempengaruhi pergerakan harga indeks saham *Jakarta Islamic Index* (JII).

Kata Kunci : Regresi Nonparametrik Kernel, *Bandwidth*, Fungsi Gaussian, Nadaraya - Watson

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan ekonomi yang terjadi di Indonesia saat ini telah mengubah pola pikir masyarakat. Walaupun negara Indonesia merupakan negara berkembang namun perusahaan-perusahaan yang ada di Indonesia cukup berkembang pesat. Hal ini ditandai dengan tanggapan positif masyarakat dan banyaknya para investor. Investasi merupakan salah satu indikator yang dapat mempengaruhi kemajuan perekonomian di suatu negara sehingga masyarakat lebih memilih untuk berinvestasi dalam menunjang kebutuhan di masa depan. Prinsip dalam investasi adalah berusaha untuk mendapatkan sebuah peluang dengan cara membeli resiko. Menurut Sunariyah (2003:4) “Investasi adalah penanaman modal untuk satu atau lebih aktiva yang dimiliki dan biasanya berjangka waktu lama dengan harapan mendapatkan keuntungan di masa-masa yang akan datang.” Pemerintah Indonesia mendukung kegiatan investasi karena kegiatan investasi akan mendorong pula kegiatan ekonomi suatu negara, penyerapan tenaga kerja, peningkatan output yang dihasilkan, penghematan devisa atau bahkan penambahan devisa. Menurut Senduk (2004:24) bahwa produk-produk investasi yang tersedia di pasaran antara lain: tabungan, deposito, saham, properti, emas, obligasi, mata uang asing.

Finansial atau keuangan yang dimiliki oleh orang terkadang mengalami naik turun atau pasang surut karena berbagai hal untuk itu investasi

merupakan salah satu jalan untuk menambah penghasilan atau setidaknya untuk menjaga finansial tetap stabil. Investasi finansial merupakan investasi dalam bentuk liquid atau cair yang biasanya diwakilkan dengan adanya surat-surat berharga. Investasi ini dapat dilakukan secara langsung, misalnya adalah dengan saham, maupun secara tidak langsung yaitu diwakilkan oleh badan atau lembaga investasi tertentu seperti Reksadana. Sistem finansial merupakan salah satu mekanisme penting dalam perekonomian negara, mengingat memiliki tugas utama untuk menggerakkan dana dari penabung (unit masyarakat yang surplus) ke pihak yang memerlukan dana (unit yang defisit) untuk keperluan konsumsi dan investasi dibidang yang produktif (Darmawi, 2006:32). Peran yang penting dalam perekonomian investasi finansial adalah uang kertas (valuta).

Aktivitas di dunia investasi yang telah berkembang memunculkan adanya aktivitas pasar modal di Indonesia mulai tahun 1912 di Jakarta. Pasar modal merupakan sarana atau wadah untuk mempertemukan antara penjual dan pembeli. Namun, analogi penjual dan pembeli disini sudah barang pasti akan berbeda dengan pasar komoditas di pasar tradisional. Penjual dan pembeli disini adalah penjual dan pembeli instrumen keuangan dalam kerangka investasi (Ang, 1997:80). Efek yang diperdagangkan saat itu ialah saham dan obligasi. Hal itu ditunjukkan dengan semakin banyak jumlah sekuritas yang diperdagangkan dengan kapitalisasi pasar cukup besar, peran pasar modal dalam perkembangan industri di berbagai sektor. Pada aspek lain, pasar modal juga merupakan indikator kemajuan perekonomian suatu negara

(Tandelilin, 2001:24). Pasar modal memberikan fasilitas untuk mempertemukan antara pihak-pihak surplus dana dengan pihak yang membutuhkan dana dalam kerangka investasi (Ang, 1997:35).

Menurut Darmadji dan Hendy (2001:102), saham adalah tanda bukti penyertaan atau kepemilikan seseorang atau suatu institusi dalam suatu badan usaha atau perusahaan dengan menerbitkan saham, memungkinkan perusahaan-perusahaan yang membutuhkan pendanaan jangka panjang untuk menjual kepentingan dalam bisnis saham dengan imbalan uang tunai. Indikator atau cerminan harga saham disebut indeks harga saham. Indeks harga saham merupakan salah satu pedoman bagi investor untuk melakukan investasi di pasar modal, khususnya saham. Saham merupakan salah satu komoditas yang diperdagangkan dipasar modal yang paling populer. Investasi saham oleh investor diharapkan memberikan keuntungan yang sudah barang pasti dalam saham juga mengandung resiko. Pengertian saham adalah surat berharga yang dapat dibeli atau dijual oleh perorangan atau lembaga di pasar tempat surat tersebut diperjual-belian. Saham merupakan instrumen ekuitas, yaitu tanda penyertaan atau kepemilikan seseorang atau badan usaha dalam suatu perusahaan atau perseroan terbatas (Ang, 1997:65). Jadi saham merupakan surat berharga sebagai bukti penyertaan atau kepemilikan individu maupun institusi dalam suatu perusahaan. Dengan menyertakan modal tersebut, maka pihak tersebut memiliki klaim atas pendapatan perusahaan, klaim atas asset perusahaan dan berhak hadir dalam Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS) (Widoatmodjo, 2006:80).

Berkembangnya pasar modal yang telah mengembangkan pengertian mengenai pasar modal berbasis syariah. Pasar modal syari'ah merupakan pasar modal yang menerapkan prinsip-prinsip syari'ah dalam transaksi ekonomi. Pasar modal syari'ah menggunakan prinsip, prosedur, asumsi dan aplikasi bersumber dari epistemologi Islam. Di dunia internasional indeks saham syari'ah telah berkembang di negara bagian Timur Tengah maupun Barat. Seiring dengan perkembangan ekonomi Islam secara global, indeks syariah merupakan alternatif investasi yang aman khususnya bagi kaum muslim yang ingin berinvestasi secara syari'ah. Indonesia yang sebagian besar penduduknya muslim, memunculkan instrumen pasar modal yang menggunakan prinsip syari'ah, salah satunya dengan adanya *Jakarta Islamic Indeks* (JII) yang dikhususkan untuk perusahaan-perusahaan dengan prinsip syariah. Di Indonesia telah diresmikan pada tanggal 4 Maret 2003 oleh Menteri Keuangan Boediono. Saham merupakan salah satu dari beragam produk yang ditawarkan dalam indeks syariah dalam JII.

Salah satu indeks saham yang menunjukkan pergerakan harga saham yaitu *Jakarta Indeks Islamic* (JII). *Jakarta Indeks Islamic* (JII) merupakan suatu rangkaian informasi historis mengenai pergerakan harga saham JII yang mencerminkan suatu nilai yang berfungsi sebagai pengukur kinerja suatu saham. Saham JII sebagai acuan investasi yang berbasis syari'ah guna melihat pergerakan harga saham syari'ah, sehingga untuk mengetahui kemungkinan kenaikan atau penurunan harga saham diperlukan suatu metode analisis.

Berkembangnya investasi di pasar modal khususnya dalam hal saham, tidak lepas dari pergerakan inflasi. Inflasi adalah sebuah proses dimana mata uang yang kita miliki turun nilainya seiring dengan berjalannya waktu. Salah satu faktor dari dalam negeri yaitu nilai tukar atau kurs di suatu negara terhadap negara lain, tingkat suku bunga dan inflasi yang terjadi di negara tersebut, kondisi sosial dan politik suatu negara, jumlah uang beredar dan lain sebagainya. Tingkat suku bunga dalam hal ini sangat mempengaruhi nilai tukar suatu mata uang terhadap mata uang lainnya. Tingkat suku bunga menentukan nilai tambah mata uang suatu negara. Semakin tinggi suku bunga suatu mata uang, akan semakin tinggi pula permintaan akan mata uang negara tersebut. Hal ini berkaibat pula pada pergerakan jual beli saham di pasar modal. Apabila kurs naik secara otomatis nilai barang atau harga mata uang juga naik, sehingga proses jual beli saham di indeks harga saham mengalami perubahan.

Data *time series* JII yang sering fluktuatif apabila dianalisis dengan menggunakan analisis runtun waktu ditemukan banyak permasalahan karena adanya asumsi-asumsi yang harus dipenuhi. Selain dapat dianalisis dengan menggunakan analisis runtun waktu, dapat juga dianalisis menggunakan regresi. Analisis regresi merupakan salah satu statistik yang banyak digunakan untuk mengetahui hubungan antara sepasang variabel atau lebih. Tujuan analisis regresi adalah untuk menentukan bentuk fungsi dari kurva regresi $m(x)$. Pendekatan yang digunakan untuk mengestimasi fungsi regresi ada dua jenis yaitu pendekatan model regresi parametrik dan pendekatan regresi

nonparametrik. Pada pendekatan regresi parametrik mengansumsikan bentuk fungsi regresi tertentu dan distribusi galatnya harus memenuhi asumsi tertentu seperti normalitas, homokedastisitas, tidak terjadi autokorelasi dan multikolinieritas. Asumsi-asumsi tersebut sangat berpengaruh terhadap model regresi. Sedangkan dalam regresi nonparametrik tidak memerlukan asumsi khusus karena dalam regresi nonparametrik pola data yang tidak diketahui bentuknya, atau tidak terdapat informasi masa lalu tentang pola data. Model regresi nonparametrik yaitu kurva regresi berdasarkan pendekatan nonparametrik diwakili oleh suatu model.

Penelitian ini akan menggunakan regresi nonparametrik kernel dengan Estimator Nadaraya-Watson dan menggunakan beberapa macam fungsi kernel dilakukan berdasarkan data pengamatan dengan menggunakan teknik *smoothing*. Terdapat beberapa teknik *smoothing* dalam regresi nonparametrik antara lain *histogram*, *estimator spline*, *estimator kernel*, *deret fourier*, *deret orthogonal*, *k-NN* dan *estimator wavelet*. Diantara metode-metode pendekatan nonparametrik tersebut, estimator spline dan estimator kernel merupakan metode yang sering digunakan. Kedua metode tersebut memiliki keunggulan masing-masing. Estimator kernel memiliki bentuk yang lebih fleksibel dan perhitungan matematisnya mudah disesuaikan.

Metode regresi nonparametrik kernel diusulkan peneliti untuk digunakan dalam menyelesaikan permasalahan peramalan saham syariah dengan estimator Nadaraya-Watson dan menggunakan beberapa macam fungsi kernel dengan meminimalkan nilai *Cross Validation* untuk

mendapatkan bandwidth optimal, Dalam menganalisis data *time series* regresi nonparametrik kernel akan digunakan *software R 3.2.0* dan *E-Views 7* sebagai alat pengolahan data.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana langkah-langkah analisis regresi nonparametrik kernel Nadaraya-Watson untuk data indeks harga saham syari'ah *Jakarta Islamic Indeks (JII)* dan kurs?
2. Berapakah nilai parameter penghalus yang optimal (*bandwidth optimum*) untuk regresi kernel dengan menggunakan metode nonparametrik kernel Nadaraya-Watson?
3. Bagaimana pengaruh kurs terhadap indeks harga saham *Jakarta Islamic Indeks (JII)* untuk memprediksi harga saham periode selanjutnya?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah sangat diperlukan untuk menjamin keabsahan dalam kesimpulan, supaya tidak terjadi penyimpangan dalam pembahasan. Adapun ruang lingkup batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Peneliti menggunakan data empiris dengan mengambil data indeks harga saham *Jakarta Islamic Indeks (JII)* sebagai variabel respon dan data kurs sebagai variabel prediktor dengan periode data *closing price* 3 Maret 2014 - 30 Maret 2015.

2. Data kurs yang digunakan yaitu kurs rupiah terhadap dolar.
3. Estimasi parameter yang digunakan yaitu Nadaraya-Watson dengan fungsi kernel Gaussian.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka terdapat tujuan dalam penelitian ini diantaranya untuk:

1. Mengetahui langkah-langkah estimasi kernel Nadaraya-Watson untuk data indeks harga saham syari'ah *Jakarta Islamic Indeks (JII)* dan kurs.
2. Mengetahui nilai parameter penghalus yang optimal (*bandwidth optimum*) dari model regresi nonparametrik kernel Nadaraya-Watson.
3. Mengetahui pengaruh kurs terhadap indeks harga saham *Jakarta Islamic Indeks (JII)* dalam memprediksi harga saham periode selanjutnya.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat kepada:

1. Peneliti
 - a. Menambah pengetahuan tentang aplikasi matematika khususnya bidang statistik.
 - b. Mampu mengetahui dan memahami model regresi nonparametrik kernel dalam penyelesaian data *time series*
2. Program studi matematika
 - a. Mengetahui sejauh mana aplikasi ilmu matematika dalam bidang statistika di dunia nyata.

- b. Menambah bahan referensi dalam melakukan penelitian lanjut.
3. Investor
- a. Dapat memberikan informasi harga indeks saham syariah untuk waktu mendatang.
 - b. Sebagai bahan pertimbangan/referensi untuk berinvestasi khususnya mengenai saham.

1.6 Tinjauan Pustaka

Penelitian ini digunakan metode literatur yaitu dengan mempelajari beberapa buku, jurnal, karya ilmiah dan hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan peneliti ini. Penelitian ini terinspirasi dari penelitian sebelumnya yaitu jurnal Gaussian, volume 1, nomor 1, tahun 2012 Universitas Diponegoro yang berjudul “Analisis Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dengan Menggunakan Model Regresi Kernel” (Icha Puspita sari, 2012). Dalam jurnal ini, fungsi kernel yang digunakan hanya *box*, *triangle*, *parzen*, normal. Dan data yang digunakan yaitu data Indeks Harga Saham Gabungan menggunakan model regresi nonparametrik kemudian dibandingkan dengan analisis *time series* dan regresi linear klasik. Periode data saham yang digunakan pada minggu pertama Januari 2011 sampai dengan minggu ke empat Februari 2012.

Selanjutnya skripsi Vita Azizah (2008) yang berjudul “Aplikasi Regresi Nonparametrik Kernel Dalam Data Finansial” studi kasus : Data Saham *Mastercard Incorporated (MA)* periode 17 Maret 2008 sampai dengan 18 Juni 2008.

Peneliti juga menggunakan buku dari Wang Hardle (1990) berjudul “*Applied Nonparametric Regression*” buku ini berisi tentang dasar-dasar *smoothing*, mengenai regresi kernel, estimasi-estimasi dalam regresi kernel, penggunaan regresi kernel pada data runtun waktu.

Tabel 1.1 Tinjauan Pustaka

No	Nama Peneliti	Judul	Obyek Penelitian
1	Icha Puspitasari (2012)	Analisis Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dengan Menggunakan Model Regresi Kernel	Saham IHSG periode minggu pertama Januari 2011 sampai minggu ke empat Februari 2012.
2	Vita Azizah (2008)	Aplikasi Regresi Nonparametrik Kernel Dalam Data Finansial	Data Saham <i>Mastercard Incorporated (MA)</i> periode 17 Maret 2008 sampai dengan 18 Juni 2008.
3	Wang Hardle (1990)	<i>Applied Nonparametric Regression</i>	-

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan karya ini ditulis sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Tulisan ini dibagi menjadi beberapa bab, yaitu :

1. BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan pustaka, sistematika penulisan.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Berisi tentang teori-teori yang menunjang pembahasan dalam penelitian ini, yaitu analisis data runtun waktu dengan model regresi nonparametrik kernel.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi berbagai penjelasan mengenai proses pelaksanaan penelitian ini, mulai dari jenis dan sumber data, metode pengumpulan data, variabel penelitian, metodologi penelitian, alat pengolahan data, dan metode analisis data.

4. BAB IV PEMBAHASAN

Berisi tentang pembahasan mengenai tentang pemodelan data runtun waktu dengan Regresi Nonparametrik Kernel Nadaraya-Watson.

5. BAB V STUDI KASUS

Berisi tentang penerapan penerapan model regresi nonparametrik kernel untuk menganalisis indeks harga saham syariah *Jakarta Islamic Indeks (JII)* terhadap kurs rupiah dan interpretasi terhadap hasil yang diperoleh.

6. BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan yang dapat diambil dari pembahasan permasalahan yang ada dan saran-saran yang berkaitan dengan penelitian sejenis untuk penelitian berikutnya.



BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan mengenai Regresi Nonparametrik Kernel Nadaraya-Watson dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Regresi kernel digunakan untuk mendapatkan model dugaan dari variabel dependen Y dengan menggunakan estimasi Nadaraya-Watson. Regresi kernel dipengaruhi oleh parameter pemulus (*bandwidth*) yang optimal. Berikut langkah-langkah analisis regresi nonparametrik kernel dengan metode Nadaraya-Watson:
 - a. Analisis data dengan memasukkan data JII dan kurs.
 - b. Menguji normalitas Statistika normalitas data menggunakan uji Jarque Bera (JB).
 - c. Mencari hasil Statistika deskriptif.
 - d. Identifikasi model nonparametrik.
 - e. Menentukan fungsi kernel dan estimasi kernel.
 - f. Pemilihan *bandwidth* optimum.
 - g. Mencari nilai *Mean Square Error* (MSE).
 - h. Penerapan model nonparametrik kernel.
2. Pada regresi nonparametrik kernel hal yang paling berpengaruh adalah pada pemilihan *bandwidth* (h) atau tingkat kemulusan data. Pada penelitian ini telah didapatkan nilai *bandwidth* (h) yang optimum dengan

menggunakan bantuan *software R.3.2.0* sebesar 40,037 dan nilai MSE = 12,840.

3. Berdasarkan grafik prediksi indeks harga saham JII terlihat bahwa data prediksi dan data aktual menunjukkan nilai indeks harga saham JII terdapat perbedaan. Sehingga dapat dikatakan bahwa nilai beli kurs mempengaruhi indeks harga *Jakarta Islamic Index (JII)*.

6.2 Saran

Berdasarkan pengalaman dan pertimbangan dalam studi literatur, saran-saran yang dapat ditulis peneliti adalah:

1. Skripsi ini hanya membahas estimasi kernel dengan Nadaraya-Watson, diharapkan untuk peneliti selanjutnya mencoba menggunakan estimasi kernel *Priestly Chao* dan *Gasser Muller* karena fungsi estimatornya berbeda dan sebagai pembanding dari masing-masing estimator.
2. Penggunaan fungsi kernel masih banyak pilihan, diantaranya fungsi kernel *Parzen, Quartic, Triangular, Uniform, Triweight, Cosines*. Sehingga untuk penggunaan fungsi dapat menggunakan selain fungsi kernel Gaussian dan fungsi kernel *Epanechnikov* karena batasan fungsi dari setiap jenis fungsi berbeda.
3. Pada studi kasus dapat menggunakan data selain data *time series* karena tidak hanya data *time series* yang dapat digunakan dalam regresi nonparametrik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisantoso, Julio. 2010. *Menentukan Parameter Pemulus pada Model Regresi Smoothing Spline*. Jakarta: Media Staff Indonesia.
- Ang, Robert. 1997. *Buku Pintar Pasar Modal Indonesia*. Jakarta: Media Staff Indonesia.
- Azizah, Vita. 2008. *Aplikasi Regresi Nonparametrik Kernel dalam Data Finansial*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Gajah Mada (Skripsi).
- Bondan, Djamilah.W. 1998. *Estimator Kernel Dalam Regresi Nonparametrik*. Yogyakarta: LPPM UNY.
- Darmadji, Tjiptono dan Hendry M. Fakhruddin. 2001. *Pasar Modal di Indonesia Pendekatan Tanya Jawab (Edisi 2)*. Jakarta: Salemba Empat.
- Enduardus, Tandelilin. 2001. *Analisis Investasi dan Manajemen Portofolio Edisi Pertama*. Yogyakarta: BPFY Yogyakarta.
- Eubank, R. 1988. *Spline Smoothing and Nonparametric Regression*. New York: Marcel Dekker.
- Field, Andy., Miles, Jeremi. 2012. *Discovering Statistics Using R*. London: Sage Publications.
- Fox, John. 2008. *Applied Regression Analysis and Generalized Linear Models*. California: Sage Publications.
- Hadi, Nor. 2013. *Pasar Modal*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Halim,S dan Bisono.I., 2006. *Fungsi – Fungsi Kernel pada Metode Regresi Nonparametrik dan Aplikasinya pada Priest River Experimental Forest's Data*. Jurnal Teknik Industri Vol. 8 No. 1 hal. 73-81. Universitas Kristen Petra, Surabaya.
- Hardle, Wolfgang. 1990. *Applied Nonparametric Regression*. New York: Cambridge University Press.
- Julian, Alan. 2008. *Modern Multivariate Statistical Techniques : Regression, Classification and Manifold Learning*. USA: Department of Statistics Temple University.
- Loader, C. 2004. *Smoothing:Local Regression Techniques, Center for Applied Statistics and Economics (CASE)*. Berlin: University of Berlin.

- Maharani, Reny. 2005. *Hubungan Kausalitas antara Variabel Makro dan Harga Saham Syariah di III*. Jakarta: Universitas Indonesia (Tesis).
- Montgomery, Douglas., Elizabeth. 2012. *Introduction to Linear Regression Analysis*. USA: John Wiley and Sons, Inc.
- Ohyver, Margaretha., Rahayu, Anita. 2014. *Komputasi Statistika dengan R Software I*. Jakarta: Halaman Moeka Publishing.
- Parzen, E. 1962. *On Estimation of a Probability Density Function, Annals of Mathematic Statistics*.
- Purnamasari, Y.K., 2013. Perbandingan Regresi Nonparametrik Spline dan Regresi Nonparametrik Kernel. Yogyakarta: FMIPA UGM.
- Puspitasari, Icha., Suparti., Wilandari, Yuciana. 2012. *Analisis Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dengan Menggunakan Model Regresi Kernel*. Jurnal Gaussian, Volume 1, Nomor 1. Halaman 93-101.
- Quadratullah, F.M. 2009. *Pengantar Statistika Matematika*. Yogyakarta: SUKA-Press UIN Sunan Kalijaga.
- Quadratullah, F.M. 2012. *Analisis Regresi Terapan*. Yogyakarta.
- Rosadi, Dedi. 2011. *Analisis Ekonometri dan Runtun Waktu Terapan dengan R*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- _____. 2006. *Pengantar Analisa Runtun Waktu*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Gajah Mada.
- Sawidji, Widoatmodjo. 2006. *Cara Sehat Investasi Di Pasar Modal*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Schoenfeld, A.H. 1969. *Mathematical Problem Solving*. Orlando: Academic Press, Inc.
- Senduk, S. 2004. *Seri Perencana Keuangan Keluarga : Mencari Penghasilan Tambahan*. Jakarta: Alex Media Komputindo.
- Silverman, B.W., 1986. *Density Estimation for Statistics and Data Analysis*. London: Champman and Hall.
- Sunariyah, 2003. *Pengantar Pengetahuan Pasar Modal, edisi ketiga*. Yogyakarta: UPP-AMP YKPN.

Takezawa,K. 2006. *Introduction to Nonparametric Regression*. New Jersey: John Wiley and Sons,Inc.

Tsay,Ruey. 2005. *Analysis of Financial Time Series*. USA: John Wiley and Sons,Inc.

Warsini, Sabar. 2009. *Manajemen Risiko Finansial*. Jakarta: Salemba Empat.

www.bi.go.id. diakses tanggal 3 Maret 2015 pukul 16.00 WIB

www.yahoofinance.com diakses tanggal 3 Maret 2015 pukul 19.00 WIB



LAMPIRAN

1. Data *Closing Price* Indeks Harga Saham Harian JII dan Kurs

Periode	JII	KURS
3/3/2014	618.97998	11538
3/4/2014	620.04999	11589
3/5/2014	628	11522
3/6/2014	631	11496
3/7/2014	631.73999	11338
3/10/2014	632.90997	11392
3/11/2014	635.34998	11327
3/12/2014	633.16998	11375
3/13/2014	641.31	11330
3/14/2014	661.73999	11364
3/17/2014	663.85999	11216
3/18/2014	651.32001	11226
3/19/2014	655.45001	11256
3/20/2014	634.16998	11350
3/21/2014	636.54999	11374
3/24/2014	637.78998	11327
3/25/2014	632.44	11300
3/26/2014	636.47998	11351
3/27/2014	635.02002	11381
3/28/2014	640.40997	11347
4/1/2014	657.09003	11215
4/2/2014	655.27002	11246
4/3/2014	658.53003	11253
4/4/2014	653.27002	11253
4/7/2014	667.21997	11226
4/8/2014	666.52002	11252
4/9/2014	666.52002	11285
4/10/2014	643.15002	11393

4/11/2014	653.28003	11387
4/14/2014	659.71002	11377
4/15/2014	659.78003	11381
4/16/2014	657.85999	11361
4/17/2014	663.59003	11373
4/21/2014	663.52002	11429
4/22/2014	664.13	11532
4/23/2014	664.14001	11550
4/24/2014	663.17999	11543
4/25/2014	663.21002	11510
4/28/2014	650.32001	11531
4/29/2014	645.25	11474
4/30/2014	647.66998	11479
5/2/2014	646.25	11453
5/5/2014	648.25	11453
5/6/2014	647.03998	11469
5/7/2014	651.72998	11566
5/8/2014	652.79999	11505
5/9/2014	655.95001	11478
5/12/2014	662.46997	11467
5/13/2014	661.04999	11430
5/14/2014	672.59998	11358
5/16/2014	680.63	11294
5/19/2014	678.08002	11384
5/20/2014	660.08002	11449
5/21/2014	664.78003	11457
5/22/2014	672.51001	11502
5/23/2014	672.10999	11575
5/26/2014	671.82001	11555
5/28/2014	673.96002	11553
5/30/2014	656.83002	11681
6/2/2014	658.90002	11747

6/3/2014	662.60999	11751
6/4/2014	661.62	11815
6/5/2014	663.03003	11764
6/6/2014	666.40002	11731
6/9/2014	658.98999	11747
6/10/2014	669.17999	11744
6/11/2014	672.98999	11754
6/12/2014	666.65002	11722
6/13/2014	665.27002	11755
6/16/2014	655.90002	11804
6/17/2014	661.51001	11918
6/18/2014	658.04999	11856
6/19/2014	654.35999	11907
6/20/2014	652.96997	11911
6/23/2014	653.44	11940
6/24/2014	654.65002	11967
6/25/2014	651.63	12031
6/26/2014	656.69	12042
6/27/2014	651.89001	11909
6/30/2014	655	11739
7/1/2014	656.34998	11795
7/2/2014	663.85999	11903
7/3/2014	661.78998	11828
7/4/2014	663.63	11728
7/7/2014	679.40997	11637
7/8/2014	683.28998	11491
7/10/2014	692.84998	11569
7/11/2014	679.84998	11569
7/14/2014	679.71002	11650
7/15/2014	688.20001	11746
7/16/2014	694.48999	11610
7/17/2014	685.92999	11647

7/18/2014	689.78998	11519
7/21/2014	697.10999	11473
7/22/2014	692.33002	11441
7/23/2014	692.14001	11473
7/24/2014	692.46002	11533
7/25/2014	690.40002	11688
8/4/2014	701.22998	11674
8/5/2014	697.15002	11697
8/6/2014	687.88	11707
8/7/2014	690.39001	11763
8/8/2014	686.72998	11669
8/11/2014	697.34998	11619
8/12/2014	700.19	11625
8/13/2014	707.38	11609
8/14/2014	703.81	11635
8/15/2014	701.44	11623
8/18/2014	702.46997	11624
8/19/2014	701.37	11648
8/20/2014	706.21997	11658
8/21/2014	707.44	11596
8/22/2014	704.21002	11655
8/25/2014	701.09003	11656
8/26/2014	696	11649
8/27/2014	698.90997	11624
8/28/2014	701.52002	11658
8/29/2014	691.13	11651
9/1/2014	699.5	11675
9/2/2014	703.04999	11722
9/3/2014	707.21997	11701
9/4/2014	702.22998	11711
9/5/2014	702.84998	11663
9/8/2014	707.97998	11695

9/9/2014	698.21002	11723
9/10/2014	688.65002	11772
9/11/2014	683.32001	11772
9/12/2014	688.67999	11816
9/15/2014	691.59998	11843
9/16/2014	691	11848
9/17/2014	699.09003	11970
9/18/2014	702.71997	11925
9/19/2014	704.71002	11912
9/22/2014	702.41998	11927
9/23/2014	696.19	11916
9/24/2014	692.53003	11887
9/25/2014	695	11947
9/26/2014	687.63	12059
9/29/2014	689.47998	12151
9/30/2014	687.62	12127
10/1/2014	682.39001	12075
10/2/2014	661.70001	12083
10/3/2014	658.98999	12151
10/6/2014	665.12	12129
10/7/2014	671.01001	12180
10/8/2014	659.34998	12129
10/9/2014	662.82001	12146
10/10/2014	655.98999	12141
10/13/2014	647.23999	12134
10/14/2014	650.34003	12168
10/15/2014	652.77002	12146
10/16/2014	651.97998	12161
10/17/2014	663.57001	11981
10/20/2014	662.62	11933
10/21/2014	661.88	11966
10/22/2014	668.13	11974

10/23/2014	671.07001	12005
10/24/2014	666.40997	11982
10/27/2014	658.70001	12097
10/28/2014	652.62	12102
10/29/2014	667.79999	12104
10/30/2014	666.81	12022
10/31/2014	670.44	12044
11/3/2014	670.19	12069
11/4/2014	664.45001	12032
11/5/2014	665.42999	12118
11/6/2014	662.14001	12088
11/7/2014	654.02002	12077
11/10/2014	649.65002	12102
11/11/2014	661.67999	12144
11/12/2014	663.91998	12130
11/13/2014	665.70001	12145
11/14/2014	665.84003	12132
11/17/2014	668.51001	12085
11/18/2014	675.76001	12063
11/19/2014	678.64001	12100
11/20/2014	672.59003	12100
11/21/2014	677.52002	12061
11/24/2014	686.48999	12105
11/25/2014	680.09998	12099
11/26/2014	681.59998	12118
11/27/2014	684.71002	12135
11/28/2014	683.02002	12203
12/1/2014	685.40002	12215
12/2/2014	685.91998	12234
12/3/2014	681.73999	12256
12/4/2014	686.69	12235
12/5/2014	688.28003	12290

12/8/2014	680.77002	12285
12/9/2014	678.71002	12274
12/10/2014	682.71997	12274
12/11/2014	679.65997	12370
12/12/2014	680.39001	12536
12/15/2014	674.28003	12835
12/16/2014	663.39001	12656
12/17/2014	661.59998	12502
12/18/2014	675.48999	12437
12/19/2014	679.17999	12373
12/29/2014	685.84003	12394
12/30/2014	691.03998	12405
12/31/2014	691.03998	12372
1/2/2015	694.46997	12374
1/5/2015	689.09003	12378
1/6/2015	681.07001	12412
1/7/2015	687.51001	12526
1/8/2015	688.14001	12595
1/9/2015	688.95001	12668
1/12/2015	683.78003	12667
1/13/2015	692.15002	12577
1/14/2015	681.65997	12505
1/15/2015	687.57001	12545
1/16/2015	681.69	12517
1/19/2015	681.64001	12554
1/20/2015	688.62	12530
1/21/2015	702.09998	12549
1/22/2015	708.84003	12596
1/23/2015	716.72998	12494
1/26/2015	705.42999	12389
1/27/2015	707.71002	12382
1/28/2015	706.09003	12454

1/29/2015	703.09998	12431
1/30/2015	706.67999	12436
2/2/2015	701.5	12452
2/3/2015	704.64001	12562
2/4/2015	708.71997	12636
2/5/2015	700.40002	12580
2/6/2015	711.52002	12546
2/9/2015	710.89001	12590
2/10/2015	707.01001	12550
2/11/2015	712.14001	12616
2/12/2015	713.97998	12581
2/13/2015	721.53003	12636
2/16/2015	709.59998	12730
2/17/2015	714.34003	12705
2/18/2015	718.67999	12678
2/19/2015	718.67999	12693
2/20/2015	715.35999	12740
2/23/2015	718.39001	12785
2/24/2015	720.42999	12749
2/25/2015	727.44	12802
2/26/2015	727.37	12823
2/27/2015	722.09998	12798
3/2/2015	728.60999	12799
3/3/2015	730.20001	12928
3/4/2015	723.39001	12897
3/5/2015	722.09003	12898
3/6/2015	734.84998	12957
3/9/2015	724.65002	12918
3/10/2015	725.84998	12982
3/11/2015	720.53003	12994
3/12/2015	723.77002	13098
3/13/2015	723.67999	13110

3/16/2015	725.34998	13125
3/17/2015	724.67999	13171
3/18/2015	718.32001	13143
3/19/2015	724.85999	13098
3/20/2015	721.66998	12943
3/23/2015	721	13010
3/24/2015	721.5	13011
3/25/2015	711.03003	12907
3/26/2015	703.47998	12867
3/27/2015	709.97998	12938
3/30/2015	720.5	12999

2. Package Plot Data Kurs vs JII

```

> library(KernSmooth)

KernSmooth 2.23 loaded

Copyright M. P. Wand 1997-2009

> plot(Data$KURS,xlab="Time",main="Data Kurs",col="blue")
> plot(Data$JII,xlab="Time",main="Data JII",col="blue")
> lines(Data$JII,col="red")
> library(tseries)

'tseries' version: 0.10-34

'tseries' is a package for time series analysis and computational finance.

> jarque.bera.test(Data$KURS)
> jarque.bera.test(Data$JII)
> library(np)

Nonparametric Kernel Methods for Mixed Datatypes (version 0.60-2)

[vignette("np_faq",package="np") provides answers to frequently asked
questions]

```

```

> library(KernSmooth)

KernSmooth 2.23 loaded

Copyright M. P. Wand 1997-2009

> data(Data)

> plot(Data$KURS,Data$JII,xlab="KURS",ylab="JII",cex=.1)

> plot(Data$KURS,Data$JII,xlab="KURS",ylab="JII",cex=.5,col="blue")

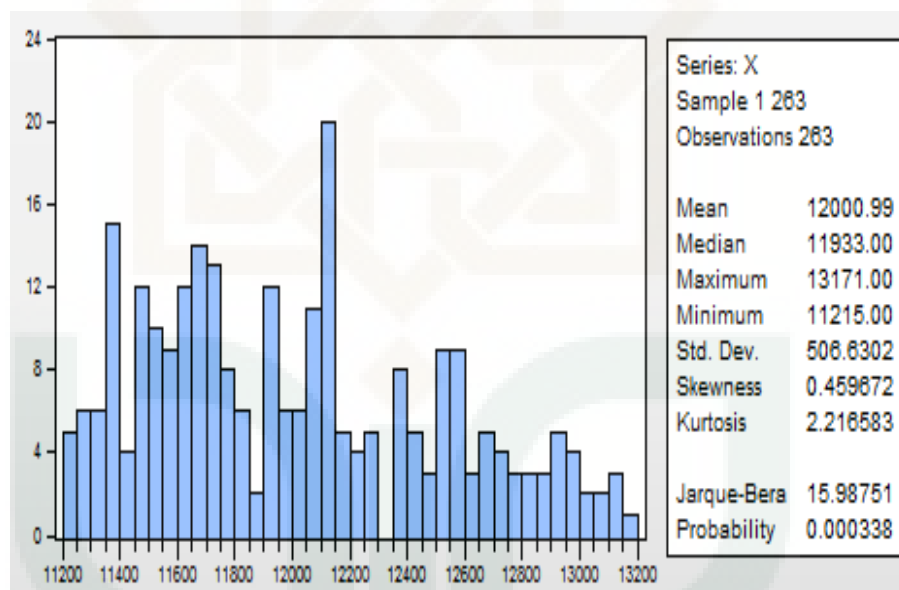
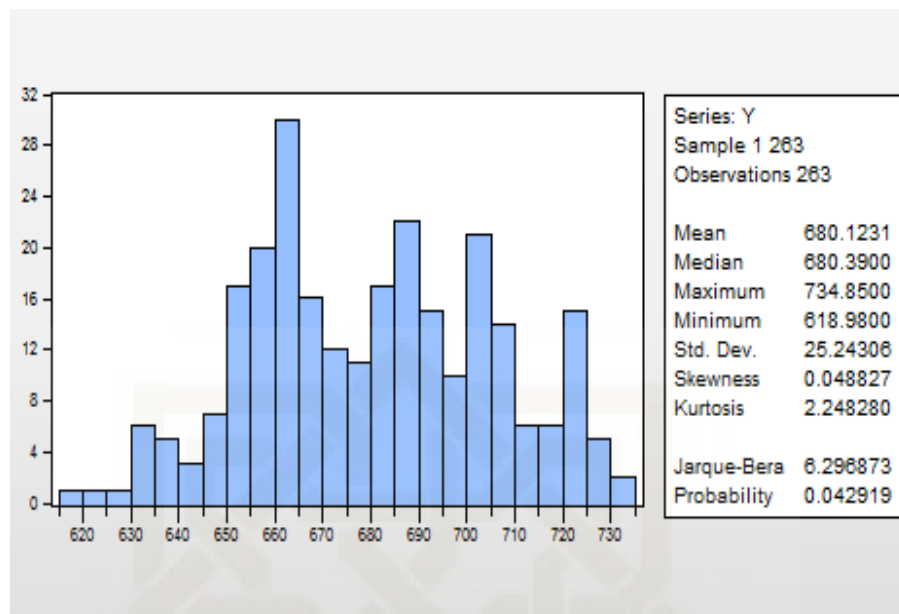
> summary(Data)

> title(main="Plot Data KURS vs JII")

```

3. Statistika Deskriptif

	Y	X
Mean	680.1231	12000.99
Median	680.39	11933
Maximum	734.85	13171
Minimum	618.98	11215
Std. Dev.	25.24306	506.6302
Skewness	0.048827	0.459672
Kurtosis	2.24828	2.216583
Jarque-Bera	6.296873	15.98751
Probability	0.042919	0.000338
Sum	178872.4	3156260
Sum Sq. Dev.	166949.6	67248623
Observations	263	263



4. Analisis Korelasi

Correlation			
	Y	X	
Y	1.000000	0.654752	
X	0.654752	1.000000	

5. Analisis Regresi Linear Sederhana

Date: 09/16/15 Time: 21:39
 Sample: 1 263
 Included observations: 263
 Method: Single Exponential
 Original Series: Y
 Forecast Series: X

Parameters: Alpha	0.9100
Sum of Squared Residuals	13637.41
Root Mean Squared Error	7.200920

End of Period Levels:	Mean	719.5068
-----------------------	------	----------

Date: 09/16/15 Time: 21:46
 Sample: 1 263
 Included observations: 263
 Method: Double Exponential
 Original Series: Y
 Forecast Series: X

Parameters: Alpha	0.4260
Sum of Squared Residuals	13735.56
Root Mean Squared Error	7.226788

End of Period Levels:	Mean	715.4547
	Trend	0.405959

Date: 09/16/15 Time: 21:47
 Sample: 1 263
 Included observations: 263
 Method: Holt-Winters No Seasonal
 Original Series: Y
 Forecast Series: X

Parameters: Alpha	0.9000
Beta	0.0000
Sum of Squared Residuals	11037.19
Root Mean Squared Error	6.478155

End of Period Levels:	Mean	719.4626
	Trend	0.639237

Date: 09/16/15 Time: 21:48
 Sample: 1 263
 Included observations: 263
 Method: Holt-Winters Additive Seasonal
 Original Series: Y
 Forecast Series: X

Parameters:	Alpha		0.8900
	Beta		0.0000
	Gamma		0.0000
	Sum of Squared Residuals		10799.98
	Root Mean Squared Error		6.408164

End of Period Levels:	Mean		720.0293
	Trend		0.368855
	Seasonals:	259	-1.003160
		260	-0.288364
		261	1.211283
		262	0.999930
		263	-0.919689

Date: 09/16/15 Time: 21:50
 Sample: 1 263
 Included observations: 263
 Method: Holt-Winters Multiplicative Seasonal
 Original Series: Y
 Forecast Series: X

Parameters:	Alpha		0.8900
	Beta		0.0000
	Gamma		0.0000
	Sum of Squared Residuals		10806.78
	Root Mean Squared Error		6.410181

End of Period Levels:	Mean		720.0652
	Trend		0.368855
	Seasonals:	259	0.998453
		260	0.999642
		261	1.001811
		262	1.001428
		263	0.998667

Dependent Variable: Y
 Method: Least Squares
 Date: 09/16/15 Time: 22:26
 Sample: 1 263
 Included observations: 263

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	288.6116	28.00046	10.30739	0.0000
X	0.032623	0.002331	13.99473	0.0000
R-squared	0.428700	Mean dependent var	680.1231	
Adjusted R-squared	0.426511	S.D. dependent var	25.24306	
S.E. of regression	19.11634	Akaike info criterion	8.746539	
Sum squared resid	95378.36	Schwarz criterion	8.773704	
Log likelihood	-1148.170	Hannan-Quinn criter.	8.757456	
F-statistic	195.8525	Durbin-Watson stat	0.134264	
Prob(F-statistic)	0.000000			

6. Package *Bandwidth* Optimum

```
> library(np)
> library(KernSmooth)
> data(Data)
> model.np=npreg(JII~KURS,
+ bwmethod="cv.aic",
+ gradient=TRUE,
+ data=Data)
> summary(model.np)
```

7. Package *Fungsi Kernel*

```
#Kernel Smoothing data kurs
> library(KernSmooth)
> data(geyser,package="MASS")
> x=Data$KURS
> h.n=dpik(x,kernel="normal")
> est.n=bkde(x,kernel="normal",bandwidth=h.n)
```



```
> h.e=dpik(x,kernel="epanech")
> est.e=bkde(x,kernel="epanech",bandwidth=h.e)
> hopt=cbind(h.n,h.e)
> hopt
> win.graph()
> hist(Data$KURS,breaks=22,freq=FALSE,main="Smoothing with
Kernel")
> lines(est.n,col='red')
> lines(est.e,col='blue')
#Kernel Smoothing data JII
> library(KernSmooth)
> data(geyser,package="MASS")
> y=Data$JII
> h.n=dpik(y,kernel="normal")
> est.n=bkde(y,kernel="normal",bandwidth=h.n)
> h.e=dpik(y,kernel="epanech")
> est.e=bkde(y,kernel="epanech",bandwidth=h.e)
> hopt=cbind(h.n,h.e)
> hopt
> hist(Data$JII,breaks=22,freq=FALSE,main="Smoothing with
Kernel")
> lines(est.n,col='red')
> lines(est.e,col='blue')
```

8. Package Estimasi Nadaraya-Watson

```

> library(bbemkr)

> x=rnorm(Data$KURS)

> y=rnorm(Data$JII)

> NadarayaWatsonkernel(x,y,h=40.03776,gridpoint=seq(1,6,
length.out=263))
$gridpoint
[1] 1.000000 1.019084 1.038168 1.057252 1.076336 1.095420 1.114504 1.133588
[9] 1.152672 1.171756 1.190840 1.209924 1.229008 1.248092 1.267176 1.286260
[17] 1.305344 1.324427 1.343511 1.362595 1.381679 1.400763 1.419847 1.438931
[25] 1.458015 1.477099 1.496183 1.515267 1.534351 1.553435 1.572519 1.591603
[33] 1.610687 1.629771 1.648855 1.667939 1.687023 1.706107 1.725191 1.744275
[41] 1.763359 1.782443 1.801527 1.820611 1.839695 1.858779 1.877863 1.896947
[49] 1.916031 1.935115 1.954198 1.973282 1.992366 2.011450 2.030534 2.049618
[57] 2.068702 2.087786 2.106870 2.125954 2.145038 2.164122 2.183206 2.202290
[65] 2.221374 2.240458 2.259542 2.278626 2.297710 2.316794 2.335878 2.354962
[73] 2.374046 2.393130 2.412214 2.431298 2.450382 2.469466 2.488550 2.507634
[81] 2.526718 2.545802 2.564885 2.583969 2.603053 2.622137 2.641221 2.660305
[89] 2.679389 2.698473 2.717557 2.736641 2.755725 2.774809 2.793893 2.812977
[97] 2.832061 2.851145 2.870229 2.889313 2.908397 2.927481 2.946565 2.965649
[105] 2.984733 3.003817 3.022901 3.041985 3.061069 3.080153 3.099237
      3.118321
[113] 3.137405 3.156489 3.175573 3.194656 3.213740 3.232824 3.251908
      3.270992

```

[121] 3.290076 3.309160 3.328244 3.347328 3.366412 3.385496 3.404580
3.423664

[129] 3.442748 3.461832 3.480916 3.500000 3.519084 3.538168 3.557252
3.576336

[137] 3.595420 3.614504 3.633588 3.652672 3.671756 3.690840 3.709924
3.729008

[145] 3.748092 3.767176 3.786260 3.805344 3.824427 3.843511 3.862595
3.881679

[153] 3.900763 3.919847 3.938931 3.958015 3.977099 3.996183 4.015267
4.034351

[161] 4.053435 4.072519 4.091603 4.110687 4.129771 4.148855 4.167939
4.187023

[169] 4.206107 4.225191 4.244275 4.263359 4.282443 4.301527 4.320611
4.339695

[177] 4.358779 4.377863 4.396947 4.416031 4.435115 4.454198 4.473282
4.492366

[185] 4.511450 4.530534 4.549618 4.568702 4.587786 4.606870 4.625954
4.645038

[193] 4.664122 4.683206 4.702290 4.721374 4.740458 4.759542 4.778626
4.797710

[201] 4.816794 4.835878 4.854962 4.874046 4.893130 4.912214 4.931298
4.950382

[209] 4.969466 4.988550 5.007634 5.026718 5.045802 5.064885 5.083969
5.103053

[217] 5.122137 5.141221 5.160305 5.179389 5.198473 5.217557 5.236641

5.255725

[225] 5.274809 5.293893 5.312977 5.332061 5.351145 5.370229 5.389313

5.408397

[233] 5.427481 5.446565 5.465649 5.484733 5.503817 5.522901 5.541985

5.561069

[241] 5.580153 5.599237 5.618321 5.637405 5.656489 5.675573 5.694656

5.713740

[249] 5.732824 5.751908 5.770992 5.790076 5.809160 5.828244 5.847328

5.866412

[257] 5.885496 5.904580 5.923664 5.942748 5.961832 5.980916 6.000000

\$mh

[1] 0.09302366 0.09302351 0.09302336 0.09302320 0.09302305 0.09302289

[7] 0.09302274 0.09302259 0.09302243 0.09302228 0.09302213 0.09302197

[13] 0.09302182 0.09302167 0.09302151 0.09302136 0.09302120 0.09302105

[19] 0.09302090 0.09302074 0.09302059 0.09302044 0.09302028 0.09302013

[25] 0.09301998 0.09301982 0.09301967 0.09301952 0.09301936 0.09301921

[31] 0.09301905 0.09301890 0.09301875 0.09301859 0.09301844 0.09301829

[37] 0.09301813 0.09301798 0.09301783 0.09301767 0.09301752 0.09301737

[43] 0.09301721 0.09301706 0.09301691 0.09301675 0.09301660 0.09301644

[49] 0.09301629 0.09301614 0.09301598 0.09301583 0.09301568 0.09301552

[55] 0.09301537 0.09301522 0.09301506 0.09301491 0.09301476 0.09301460

[61] 0.09301445 0.09301430 0.09301414 0.09301399 0.09301384 0.09301368

[67] 0.09301353 0.09301338 0.09301322 0.09301307 0.09301292 0.09301276

[73] 0.09301261 0.09301246 0.09301230 0.09301215 0.09301200 0.09301184

[79] 0.09301169 0.09301154 0.09301138 0.09301123 0.09301108 0.09301092
[85] 0.09301077 0.09301062 0.09301046 0.09301031 0.09301016 0.09301000
[91] 0.09300985 0.09300970 0.09300954 0.09300939 0.09300924 0.09300908
[97] 0.09300893 0.09300878 0.09300863 0.09300847 0.09300832 0.09300817
[103] 0.09300801 0.09300786 0.09300771 0.09300755 0.09300740 0.09300725
[109] 0.09300709 0.09300694 0.09300679 0.09300663 0.09300648 0.09300633
[115] 0.09300617 0.09300602 0.09300587 0.09300572 0.09300556 0.09300541
[121] 0.09300526 0.09300510 0.09300495 0.09300480 0.09300464 0.09300449
[127] 0.09300434 0.09300418 0.09300403 0.09300388 0.09300373 0.09300357
[133] 0.09300342 0.09300327 0.09300311 0.09300296 0.09300281 0.09300265
[139] 0.09300250 0.09300235 0.09300220 0.09300204 0.09300189 0.09300174
[145] 0.09300158 0.09300143 0.09300128 0.09300112 0.09300097 0.09300082
[151] 0.09300067 0.09300051 0.09300036 0.09300021 0.09300005 0.09299990
[157] 0.09299975 0.09299960 0.09299944 0.09299929 0.09299914 0.09299898
[163] 0.09299883 0.09299868 0.09299853 0.09299837 0.09299822 0.09299807
[169] 0.09299791 0.09299776 0.09299761 0.09299746 0.09299730 0.09299715
[175] 0.09299700 0.09299684 0.09299669 0.09299654 0.09299639 0.09299623
[181] 0.09299608 0.09299593 0.09299577 0.09299562 0.09299547 0.09299532
[187] 0.09299516 0.09299501 0.09299486 0.09299471 0.09299455 0.09299440
[193] 0.09299425 0.09299409 0.09299394 0.09299379 0.09299364 0.09299348
[199] 0.09299333 0.09299318 0.09299303 0.09299287 0.09299272 0.09299257
[205] 0.09299242 0.09299226 0.09299211 0.09299196 0.09299180 0.09299165
[211] 0.09299150 0.09299135 0.09299119 0.09299104 0.09299089 0.09299074
[217] 0.09299058 0.09299043 0.09299028 0.09299013 0.09298997 0.09298982
[223] 0.09298967 0.09298952 0.09298936 0.09298921 0.09298906 0.09298891

```
[229] 0.09298875 0.09298860 0.09298845 0.09298830 0.09298814 0.09298799
[235] 0.09298784 0.09298769 0.09298753 0.09298738 0.09298723 0.09298708
[241] 0.09298692 0.09298677 0.09298662 0.09298647 0.09298631 0.09298616
[247] 0.09298601 0.09298586 0.09298570 0.09298555 0.09298540 0.09298525
[253] 0.09298509 0.09298494 0.09298479 0.09298464 0.09298448 0.09298433
[259] 0.09298418 0.09298403 0.09298388 0.09298372 0.09298357
```

9. Package Nilai *Mean Square Error* (MSE)

```
> library(zoo)
> library(mse)
> library(hydroGOF)
> mse(sim,obs)
[1] 12,840
```

10. Package Prediksi Harga Indeks Saham *Jakarta Islamic Index* (JII)

```
> data(data1)
> model.np=npreg(JII~KURS,
+ bwmethod="cv.aic",
+ gradient=TRUE,
+ data=data1)
> summary(model.np)

Regression Data: 263 training points, in 1 variable(s)

      KURS

Bandwidth(s): 40.03776

Kernel Regression Estimator: Local-Constant

Bandwidth Type: Fixed
```

Residual standard error: 14.59421

R-squared: 0.6651169

Continuous Kernel Type: Second-Order Gaussian

No. Continuous Explanatory Vars.: 1

```
> npsigtest(model.np)
```

Kernel Regression Significance Test

Type I Test with IID Bootstrap (399 replications, Pivot = TRUE, joint = FALSE)

Explanatory variables tested for significance:

KURS (1)

KURS

Bandwidth(s): 40.03776

Individual Significance Tests

P Value:

KURS < 2.22e-16 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```
> yhat_1=predict(model.np)
```

```
> yhat_1
```

```
[1] 665.3121 681.3167 663.2891 662.0551 648.0390 652.3437 648.1189
```

```
650.3140
```

```
[9] 648.0478 649.3285 658.9617 658.7586 657.2308 648.4275 650.2144
```

```
648.1189
```

[17] 650.7051 648.4776 650.9563 648.2923 658.9780 657.9670 657.4833

657.4833

[25] 658.7586 657.5611 653.2510 652.4837 651.6784 650.5196 650.9563

649.1012

[33] 650.1168 658.3139 664.3998 667.7891 666.2333 662.4929 664.2668

661.7392

[41] 661.8185 660.9319 660.9319 661.6309 672.5435 662.2901 661.8043

661.5764

[49] 658.4624 648.8918 651.6866 651.3071 660.6398 661.1712 662.1958

675.8396

[57] 669.0984 668.5547 691.1378 677.3344 676.6778 672.4700 674.8792

680.4302

[65] 677.3344 677.8589 676.2174 682.4444 676.0701 672.3735 674.9518

674.4397

[73] 675.1087 675.0642 674.2209 672.3288 668.3086 668.3369 675.0881

678.7925

[81] 672.5453 675.1404 672.9538 681.0845 692.9985 661.9725 673.6032

673.6032

[89] 693.4929 677.5062 688.4083 693.4631 663.0419 661.7203 659.8826

661.7203

[97] 664.5381 689.9772 692.0784 688.2048 685.9698 674.9997 692.6078

690.5359

[105] 691.6120 688.1338 692.8337 691.2831 691.4512 693.4784 693.3415

683.9435

[113] 693.4368 693.4101 693.4883 691.4512 693.3415 693.4921 691.9581
682.4444

[121] 687.3364 685.0320 693.0822 688.6223 682.2138 674.0194 674.0194
672.4945

[129] 673.7745 674.0487 672.0574 674.7878 675.0510 674.7303 674.9887
675.1504

[137] 673.8393 668.4012 666.5254 666.9160 668.2919 668.1589 666.5254
666.8611

[145] 667.9806 666.8611 666.5404 666.5990 666.7356 666.9693 666.5404
666.6740

[153] 671.0152 674.5256 672.4173 671.6841 669.0338 670.9196 667.8224
667.6788

[161] 667.6190 668.3908 668.3481 668.3577 668.3070 667.1839 668.0521
668.2633

[169] 667.6788 666.5592 666.8346 666.5490 666.7836 668.1182 668.3934
667.7373

[177] 667.7373 668.3989 667.5887 667.7661 667.1839 666.7130 672.1403
675.1627

[185] 679.4694 682.1562 679.6484 683.7703 683.5150 683.0621 683.0621
691.1491

[193] 694.1399 713.9713 701.5218 691.9276 693.8862 691.2870 692.1837
692.6642

[201] 691.2417 691.3318 691.5067 692.9769 693.1736 700.5937 702.1090
702.0367

[209] 698.8965 691.9766 695.1368 692.4950 696.1996 693.5376 695.6039
700.6683

[217] 691.9627 691.9715 691.6770 693.8532 693.7335 693.8655 693.8994
697.1618

[225] 701.5260 699.2177 695.2525 700.1852 695.7222 701.5830 699.3220
701.5260

[233] 712.7865 707.6090 703.0781 705.3151 714.6441 718.3675 716.0681
717.4521

[241] 715.2169 717.7655 717.6922 721.0803 718.0274 718.1535 722.4846
720.2891

[249] 722.7604 722.6743 723.5303 723.4703 723.3276 722.9801 723.1391
723.5303

[257] 721.9632 722.4818 722.4703 719.2085 714.1401 721.7072 722.6173

