

ESTIMASI NILAI *YIELD* DAN HARGA OBLIGASI BERDASAR

METODE *CUBIC SPLINE* (McCulloch)

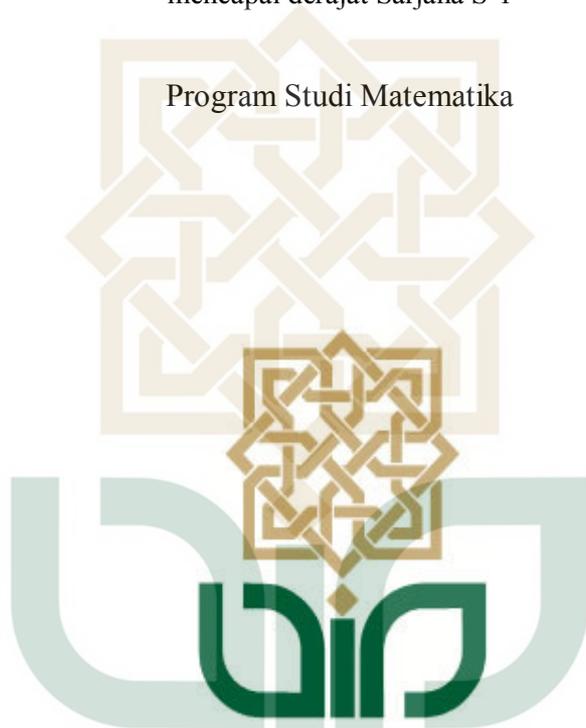
(Studi Kasus: Sukuk Negara Ritel Seri SR. 001 dan Seri SR. 003)

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan

mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Matematika



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Disusun oleh:

Wahidun

07610023

Kepada
PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2012



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : -

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 : Wahidun

NIM : 07610023

Judul Skripsi : ESTIMASI NILAI *YIELD* DAN HARGA OBLIGASI
BERDASAR METODE *CUBIC SPLINE* (McCulloch)
(Studi kasus: Sukuk Negara Ritel Seri SR. 001 dan Seri
SR. 003)

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

Yogyakarta, 10 April 2012
Pembimbing


Moh. Farhan Qudratullah, M.Si.

NIP. 19790922 200801 1 011



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

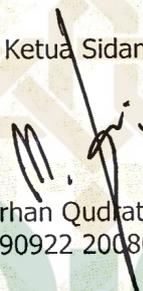
Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1087/2012

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Estimasi Nilai *Yield* dan Harga Obligasi Berdasar Metode *Cubic Spline* (McCulloch) Studi Kasus : Sukuk Negara Ritel Seri SR. 001 dan Seri SR. 003)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Wahidun
NIM : 07610023
Telah dimunaqasyahkan pada : 01 Mei 2012
Nilai Munaqasyah : A-
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

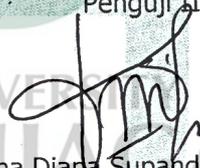
Ketua Sidang


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

Penguji I

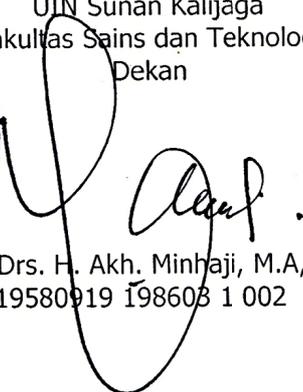

Sugiyanto, M.Si
NIP.19800505 200801 1 028

Penguji II


Epha Diana Supandi, S.Si, M.Sc
NIP.19750912 200801 2 015

Yogyakarta, 07 Mei 2012
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan




Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D
NIP. 19580919 198603 1 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Wahidun
NIM : 07610023
Prodi / Smt : Matematika / X
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 16 April 2012

Yang menyatakan

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN MUGILA
YOGYAKARTA

METERAI
TEMPEL
PAJAK MENBANGUN BANGSA
TOL

FBE25AAF866239697

ENAM RIBU RUPIAH

6000

DJP


Wahidun

NIM: 07610023

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tiada kata lebih bijak dari kata terima kasih.....

Dengan selembar kertas pada halaman persembahan ini, saya mempersembahkan skripsi kepada:

1. Kedua orang tua, adik-adik, dan seluruh keluarga di rumah yang selalu mengiringi langkahku dalam menapaki kehidupan ini dengan doa dan kasih sayang.
2. Bapak Moh. Farhan Qudratullah, S.Si, M.Si selaku Pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membantu, memotivasi, membimbing serta mengarahkan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Bapak/Ibu Dosen dan Staf Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta atas ilmu, bimbingan dan pelayanan selama perkuliahan dan penyusunan skripsi ini selesai.
4. Kampus UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, khususnya fakultas Sains dan Teknologi yang bukan mengajarkan bagaimana cara belajar, tetapi bagaimana kita mau belajar.
5. Segenap teman-teman mulai dari teman-teman satu atap di L-khos, saudara tak sedarah Granat, sahabat-sahabat Galaksi yang luar biasa, kawan-kawan seperjuangan Math'07.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

HALAMAN MOTTO

Harga kebaikan manusia adalah diukur menurut apa yang telah dilaksanakan /
diperbuatnya.

(Ali Bin Abi Thalib)

Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua.

(Aristoteles)

Menehono tekan marang wong kang wutho, menehono mangan marang wong
kang luwe, menehono sandang marang wong kang wudho, menehono ngiyup
marang wong kang kudanan.

(Sunan Drajat)

Allah melihat, malaikat yang akan mencatat.

Lebih baik terpaksa masuk surga, dari pada harus ikhlas masuk neraka.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji kita haturkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga kemudahan dikaruniakan untuk menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan nabi besar Muhammad SAW yang senantiasa membawa pencerahan dan cahaya kesuksesan dalam menempuh hidup yang barakah.

Skripsi ini telah disusun beri judul “Estimasi Nilai *Yield* dan Harga Obligasi Berdasar Metode *Cubic Spline* (Studi Kasus : Sukuk Negara Ritel Seri Sr.001 dan Seri SR.003)”. Skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa motivasi, bantuan, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak baik moril maupun materiil. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati izinkan penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Kedua orang tua, adik-adik, dan seluruh keluarga di rumah yang selalu mengiringi langkahku dalam menapaki kehidupan ini dengan doa dan kasih sayang.
2. Bapak Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Mochammad Abrori, S.Si, M.kom selaku Ketua Program Studi Matematika,

4. Bapak Moh. Farhan Qudratullah, S.Si, M.Si selaku Pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membantu, memotivasi, membimbing serta mengarahkan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Bapak/Ibu Dosen dan Staf Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta atas ilmu, bimbingan dan pelayanan selama perkuliahan dan penyusunan skripsi ini selesai.
6. Segenap teman-teman mulai dari teman-teman satu atap di L-khos, saudara tak sedarah Granat, sahabat-sahabat Galaksi yang luar biasa, kawan-kawan seperjuangan Math'07.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penyusun sadar bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahannya serta jauh dari kesempurnaan. Hal ini disebabkan karena kurang dan keterbatasan ilmu yang penyusun miliki. Oleh sebab itu, penyusun mengharap kritik dan saran yang tentunya akan sangat bermanfaat.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat, baik bagi penyusun maupun pembaca. Dan semoga dapat menunjang kemajuan ilmu pengetahuan, memajukan masyarakat dan kesejahteraan umum. Amin. . . amin. . . ya Rabbal'alamin.

Yogyakarta, 10 April 2012

Penulis

Wahidun
NIM. 07610023

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SIMBOL	xv
ABSTRAKSI	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Perumusan Masalah.....	4
1.3.Tujuan Penelitian.....	4
1.4.Manfaat Penelitian.....	5
1.5.Batasan Masalah.....	5
1.6.Tinjauan Pustaka.....	6
1.7.Sistematika Penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1.Obligasi.....	9
2.1.1.Pengertian Obligasi.....	9
2.1.2.Jenis-Jenis Obligasi.....	10
2.1.3.Resiko Obligasi.....	12
2.2.Nilai Waktu Uang.....	12
2.3.Hubungan Harga dan <i>Yield</i> Obligasi	13
2.4.Ukuran <i>Yield</i> Obligasi.....	15
2.5.Fungsi Diskon	17
2.6.Kupon Obligasi	18
2.7.Harga Obligasi.....	19

2.8. Obligasi Syariah	20
2.9. Fungsi	21
2.9.1. Pengertian Fungsi.....	21
2.9.2. Operasi pada Fungsi	22
2.10. Matriks	25
2.10.1. Pengertian Matriks	25
2.10.2. Operasi pada Matriks.....	25
2.10.3. Transpose Matriks	28
2.10.4. Matriks Identitas	28
2.10.5. Invers Matriks	29
2.11. <i>Ordinary Least Square</i>	29
2.12. Interpolasi Spline.....	31
2.12.1. Spline Linear	31
2.12.2. Spline Kubik (<i>Cubic Spline</i>)	32
BAB III METODE PENELITIAN	35
3.1. Jenis dan Sumber Data.....	35
3.2. Metode Pengumpulan Data.....	35
3.3. Variabel Penelitian	35
3.4. Metode Penelitian.....	36
3.5. Langkah Analisis	36
3.6. Diagram Alir Analisis.....	39
3.7. Alat Pengolahan Data	41
BAB IV PEMBAHASAN	42
4.1. Mengestimasi Kurva <i>Yield</i> dan Harga Obligasi Menggunakan Metode <i>Cubic Spline</i>	42
4.1.1. Metode <i>Cubic Spline</i>	42
4.1.2. <i>Knotpoints</i>	44
4.1.3. Penentuan Parameter α	45
4.2. Simulasi Estimasi Kurva <i>Yield</i> dan Penentuan Harga Obligasi Menggunakan Metode <i>Cubic Spline</i>	46
4.2.1. Estimasi Kurva <i>Yield</i>	46
4.2.2. Penetapan Harga Obligasi	55
4.2.3. Prediksi	56
BAB V STUDI KASUS	59
5.1. Studi Kasus Kedua (Sukuk Negara Ritel Seri SR.001)	59
5.2. Studi Kasus Kedua (Sukuk Negara Ritel Seri SR.003)	68

BAB VI PENUTUP	78
6.1.Kesimpulan	78
6.2.Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	82



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbedaan Obligasi Syariah dengan Obligasi Konvensional	21
Tabel 4.1. Data asli simulasi penentuan harga dan <i>yield</i>	47
Tabel 4.2. Data fungsi diskon dan <i>yield</i> simulasi	54
Tabel 4.3. Data harga simulasi	55
Tabel 5.1. Data asli studi kasus pertama	59
Tabel 5.2. <i>Yield</i> dan harga studi kasus pertama menggunakan metode <i>cubic spline</i>	63
Tabel 5.3. Perbandingan hasil studi kasus pertama	64
Tabel 5.4. Data peramalan <i>yield</i> studi kasus pertama	67
Tabel 5.5. Data peramalan harga studi kasus pertama	67
Tabel 5.6. Data asli studi kasus kedua	68
Tabel 5.7. <i>Yield</i> dan harga studi kasus kedua menggunakan metode <i>cubic spline</i>	72
Tabel 5.8. Perbandingan hasil studi kasus kedua	73
Tabel 5.9. Data peramalan <i>yield</i> studi kasus kedua	76
Tabel 5.10. Data peramalan harga studi kasus kedua	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Skema metode <i>ekstrapolasi</i>	16
Gambar 2.2. Ilustrasi fungsi	22
Gambar 2.3. Ilustrasi daerah asal $f + g$ dan $f - g$	23
Gambar 3.1. Diagram alir analisis	39
Gambar 3.2. Lanjutan diagram alir analisis	40
Gambar 4.1. Kurva simulasi estimasi <i>yield</i>	55
Gambar 5.1. Kurva perbandingan <i>yield</i> obligasi studi kasus pertama	65
Gambar 5.2. Kurva perbandingan harga obligasi studi kasus pertama	66
Gambar 5.3. Kurva perbandingan <i>yield</i> obligasi studi kasus kedua	74
Gambar 5.4. Kurva perbandingan harga obligasi studi kasus kedua	75



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data obligasi	82
Lampiran 2. Fungsi perhitungan <i>basis function</i>	86
Lampiran 3. Matriks <i>basis function</i>	98
Lampiran 4. <i>Matriks cash flow</i>	102
Lampiran 5. Nilai fungsi diskon dari setiap maturitas	103
Lampiran 6. Selisih harga dan <i>yield</i> sebenarnya dengan harga dan <i>yield</i> taksiran metode <i>cubic spline</i> (McCulloch)	105



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR SIMBOL

YTM	: <i>Yield To Maturity</i>
CF	: <i>total Cash Flow</i> (yaitu kupon, <i>face value</i> , atau keduanya)
PV	: <i>Present Value</i>
FV	: <i>Future Value</i>
C	: <i>Coupon</i> obligasi
$d(t)$: Fungsi diskonto
F	: <i>Face Value</i>
k	: banyaknya data obligasi
M	: Nilai obligasi pada saat jatuh tempo
n	: banyaknya periode (1, 2, 3, ...)
P	: harga obligasi
R	: <i>Redemption value</i> (100)
r	: tingkat pengembalian yang diharapkan
s	: jumlah <i>basis function</i>
$s-1$: jumlah <i>knotpoint</i>
$s-2$: jumlah interval
t	: periode waktu (1, 2, 3, ..., n)
T_i	: nilai <i>knotpoint</i> ke- i
y	: nilai <i>yield</i> obligasi
α	: parameter pembentuk fungsi diskonto

ESTIMASI NILAI *YIELD* DAN HARGA OBLIGASI BERDASAR METODE *CUBIC SPLINE* (McCULLOCH)

(Studi Kasus : Sukuk Negara Ritel Seri SR. 001 dan Seri SR. 003)

Oleh:

Wahidun
07610023

ABSTRAKSI

Obligasi merupakan produk pengembangan dari surat hutang jangka panjang yang mulai banyak diminati oleh para investor. Sebagai salah satu pertimbangan dalam berinvestasi, investor akan cenderung memilih instrument yang memberikan tingkat penghasilan yang lebih menarik. Berdasarkan besaran *yield* dan harga, tingkat keuntungan dari investasi obligasi dapat diprediksi.

Dalam menentukan prospek investasi dari obligasi, McCulloch memperkenalkan *spline polynomial cubic* sebagai salah satu cara untuk memprediksinya. Metode *cubic spline* membagi struktur tingkat bunga menjadi beberapa segmen dengan menggunakan sejumlah titik yang dikenal dengan *knotpoint*. Selanjutnya, dilakukan penghalusan dari setiap titik ke titik berikutnya agar terjadi kurva *yield* yang diharapkan

Metode *cubic spline* mengestimasi kurva *yield* dan menetapkan harga obligasi pemerintah Indonesia berbasis syariah sebagai acuan dalam berinvestasi. Estimasi nilai *yield* dan harga obligasi dalam pembahasan ini dapat diambil kesimpulan bahwa metode *cubic spline* kurang cukup baik dalam mengestimasi nilai *yield*, namun baik dalam mengestimasi harga.

Kata Kunci : *cubic spline, knotpoint, obligasi, yield.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Al Qur'an sebagai pedoman hidup telah menjelaskan dalam surat *Al- Maidah ayat 2*, yang memerintahkan insan manusia untuk tolong menolong dalam hal kebaikan dan taqwa. Salah satu wujud dari tolong menolong Imam Ibnu Majah telah meriwayatkan sebuah hadist yang berbunyi: “ *seorang muslim yang memiutangi muslim lainnya sebanyak dua kali, seolah-olah telah bersedekah kepadanya sekali. (Rawahu Ibnu Majjah)*”.¹ Pembahasan perihal hutang dalam konteks yang lebih luas, dikenal obligasi sebagai salah satu produk yang ditawarkan oleh pasar modal.

Obligasi yang merupakan produk pengembangan dari surat utang jangka panjang adalah salah satu bentuk investasi yang mulai banyak diminati oleh para investor. Pengetatan prosedur pinjaman di lembaga perbankan menyebabkan pada periode tahun 2000 mulai ada peningkatan perkembangan obligasi sebagai instrumen keuangan dan salah satu alat investasi. Instrumen keuangan ini cukup menarik bagi kalangan investor di pasar modal ataupun bagi perusahaan untuk mendapatkan dana, karena penerbitan obligasi lebih mudah dan fleksibel dibanding melakukan prosedur pinjaman di bank. Instrumen obligasi ini juga merupakan produk investasi yang sangat prospektif, apalagi untuk investor

¹ <http://kafeilmu.com/2011/02/pengertian-hutang-piutang-dalam-islam.html#ixzz1zi1tsFSc>

institusional yang menginginkan investasi dengan pendapatan yang begitu variatif.²

Obligasi merupakan bagian dari instrumen investasi berpendapatan tetap (*fixed income securities*). Investor yang membeli obligasi akan mendapatkan penghasilan (*return*) yang diterima setiap tahun atau triwulan atau sesuai periode yang ditentukan sebelumnya, ditambah nilai pokok (*principal*) yang besarnya sama pada saat awal investasi dan akan diterima pada saat jatuh tempo.³ Menurut kaidah manajemen investasi, para investor akan cenderung lebih memilih instrumen investasi yang memberikan tingkat penghasilan yang lebih menguntungkan, sehingga obligasi sebagai salah satu instrumen sumber penggalangan dana usaha harus bersaing memperebutkan para investor di pasar modal.

Sebagai salah satu acuan dan pertimbangan dalam berinvestasi obligasi, investor sangat memerlukan pemahaman terkait dengan harga dan *yield* sebagai instrumen dari obligasi. Harga dan *yield* adalah faktor terpenting, sekaligus sebagai acuan utama para investor untuk menanamkan investasinya. Berdasarkan harga dan *yield* obligasi ini, investor akan dapat menilai seberapa besar dan menguntungkannya pendapatan yang akan diperoleh kemudian. Dalam melakukan investasi pada suatu obligasi, investor juga akan selalu memperhatikan penawaran obligasi lainnya, sehingga investor harus pandai-pandai memilih instrumen obligasi yang terbaik.

² Ibrahim, H., *Pengaruh tingkat suku bunga, peringkat obligasi, ukuran perusahaan dan DER terhadap yield to maturity obligasi korporasi di bursa efek Indonesia periode 2004-2006* (Semarang :Universitas Diponegoro, 2008), hal : 2

³ Rahardjo, S., *Panduan Investasi Obligasi* (Jakarta :PT Gramedia Pustaka Utama, 2003), hal : 6

Penilaian prospek investasi dari suatu obligasi dapat dilakukan dengan banyak cara. Beberapa teknik untuk memprediksi pendapatan obligasi melalui perhitungan kurva imbal hasil atau struktur tingkat bunga juga dijelaskan oleh banyak buku yang membahas instrumen keuangan. Banyak metode dan teknik untuk mengestimasi kurva *yield* yang berkembang, diantaranya adalah Metode *Polynomial*, Metode *B-Spline*, *Penalized Spline*, Metode *Carrier*, Metode *Malan*, *Nelson-Siegel* dan lain sebagainya.⁴

McCulloch pada tahun 1971 memperkenalkan *spline* polinomial kuadrat (*quadratic polynomial splines*) dan tahun 1975 memperkenalkan *spline* polinomial kubik sebagai salah satu cara untuk memprediksi prospek investasi dari obligasi. Metode *spline* sendiri diperkenalkan untuk aplikasi struktur tingkat bunga. Metode ini membagi struktur tingkat bunga menjadi beberapa segmen dengan menggunakan sejumlah titik yang dikenal dengan *knotpoint*. Selanjutnya, dilakukan penghalusan dari setiap titik ke titik berikutnya agar terjadi kurva *yield* yang diharapkan.⁵

Metode *cubic spline* yang diperkenalkan oleh McCulloch ini telah diuji cobakan, dan sangat bermanfaat dalam mempermudah para investor memprediksi kurva *yield* dan harga obligasi sebagai acuan dalam berinvestasi. Kenyataannya metode ini baru diterapkan terhadap jenis obligasi konvensional. Obligasi syariah bukan merupakan hutang berbunga tetap sebagaimana yang terdapat dalam obligasi konvensional, tetapi lebih merupakan penyerta dana yang didasarkan

⁴ Stander, Y.S., *Yield Curve Modeling*, (New York : Palgrave Macmillan, 2005)hal 40-49

⁵ Manurung, A.H. dan Tobing, W.R.L., *Obligasi : Harga Portofolio dan Perdaganganannya*, (Jakarta: ABFI Institute Perbanas, 2008)hal 39,

pada prinsip bagi hasil.⁶ Penelitian ini akan membahas obligasi syariah yang sangat berbeda prinsipnya dengan obligasi konvensional terutama dalam hal hasil (*return*), dan akan diujicobakan memanfaatkan aplikasi metode *cubic spline* yang ditawarkan J. Huston McCulloch.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, ada beberapa permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini, yaitu :

1. Bagaimana mengestimasi nilai *yield* dan harga obligasi menggunakan metode *cubic spline*?
2. Bagaimana hasil perhitungan metode *cubic spline* dalam mengestimasi nilai *yield* dan harga dari obligasi yang berlabel syariah?
3. Bagaimana prediksi nilai *yield* dan harga obligasi dalam kurun waktu ke depan?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, dapat dikemukakan tujuan dari penelitian ini adalah:

1. mendapatkan nilai *yield* dan harga obligasi menggunakan metode *cubic spline*,
2. mengetahui hasil perhitungan dari metode *cubic spline* dalam mengestimasi nilai *yield* dan harga dari obligasi berlabel syariah,

⁶ Sudarsono, H., *Bank dan Lembaga Keuangan Syariah*, (Yogyakarta : Ekonosia-FH UII, 2007) hal : 222

3. mengetahui prediksi nilai *yield* dan harga obligasi untuk kurun waktu ke depan.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dipergunakan sebagai:

1. media memperdalam dan memperluas pengetahuan penulis terkait bidang studi yang di dalamnya serta dapat mengaplikasikan teori-teorinya untuk menyelesaikan masalah-masalah yang terjadi di lapangan,
2. kelengkapan literatur/referensi dalam memperdalam kajian keilmuan, khususnya dalam bidang yang terkait,
3. tambahan pengetahuan pembaca dan menambah khasanah ilmiah yang nantinya dapat dikembangkan lagi dengan penelitian-penelitian selanjutnya,
4. dapat membantu para investor sebagai salah satu acuan dan literatur dalam mempertimbangkan pengambilan keputusan investasi obligasi.

1.5. Batasan Masalah

Penelitian ini akan mengaplikasikan metode *cubic spline* dalam memprediksi kurva *yield* dan harga dari obligasi, lebih khususnya pada data yang digunakan. Jenis obligasi yang digunakan adalah obligasi yang tidak membayar kupon atau bagi hasil sampai jatuh tempo, dan lebih dikenal obligasi kupon nol (*zero coupon bond*). Data yang digunakan adalah data Sukuk Negara Ritel seri SR.001 dan SR.003.

1.6. Tinjauan Pustaka

Penelitian ini dilakukan atas dasar merujuk pada konsep yang diperkenalkan oleh J. Huston McCulloch, sebagai salah satu cara untuk mengestimasi kurva *yield* menggunakan metode *cubic spline*. Konsep ini juga dipaparkan secara lebih terperinci pada salah satu buku karya Sanjay K. Nawalkha, Gloria M. Soto, dan Natalia A. Beliaeva (2005) yang berjudul “*Interest Rate Risk Modeling*”.

Selain merujuk pada buku di atas, penelitian ini juga merujuk pada buku yang berjudul “*Yield Curve Modeling*”, buku ini berisi beberapa cara dalam memprediksi kurva *yield* (salah satunya adalah konsep dari metode *cubic spline*) yang ditawarkan oleh McCulloch. Buku ini ditulis oleh Yolanda S. Stander, yang diterbitkan oleh Palgrave Macmillan New York pada tahun 2005.

Rujukan pustaka selanjutnya adalah tugas akhir dari mahasiswa Jurusan Statistika Fakultas MIPA Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya bernama Denny Permatasari (2009) yang berjudul “Pemodelan Kurva Imbal Hasil Obligasi Korporasi Rating AA dan A dengan *Nelson Siegel Svensson* dan *Cubic Spline Smoothing*”.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai analisis prospek investasi obligasi menggunakan metode *cubic spline*, penelitian ini terdiri dari:

Bab I berisi pendahuluan, yang membahas mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, tinjauan pustaka dan sistematika penulisan.

Bab II berisi dasar teori, berisi teori-teori yang akan digunakan sebagai dasar pembahasan dari penelitian ini, meliputi pembahasan terkait obligasi (pengertian obligasi, jenis-jenis obligasi, resiko obligasi, harga obligasi, hubungan harga obligasi dan *yield* obligasi, ukuran *yield* obligasi, obligasi syariah, dan perbedaan obligasi syariah dengan konvensional), fungsi (pengertian fungsi dan operasi pada fungsi), matriks (pengertian matriks, operasi pada matriks, transpose matriks, matriks identitas dan invers matriks), *ordinary least square*, dan interpolasi *spline* (interpolasi *spline linear* dan interpolasi kubik *spline*).

Bab III berisi metode penelitian, yang membahas mengenai jenis dan sumber data, metode pengumpulan data, variabel penelitian, metode penelitian, langkah analisis, diagram alir analisis, dan alat pengolahan data.

Bab IV berisi pembahasan terkait penjabaran dari metode *cubic spline*, mulai dari fungsi diskon, kupon obligasi, harga obligasi, *cubic spline* McCulloch, penentuan *knotpoint*, dan dilengkapi pula dengan simulasi estimasi kurva *yield* dan penentuan harga obligasi menggunakan metode *cubic spline*, beserta peramalannya.

Bab V studi kasus, yang membahas tentang pengaplikasian dari metode *cubic spline* yang ditawarkan oleh McCulloch dalam memprediksi prospek investasi obligasi dengan mengestimasi kurva *yield* dan harga. Studi kasus ini

menggunakan 2 buah data obligasi syariah, yaitu sukuk Negara ritel seri SR.001, dan sukuk Negara ritel seri SR.003.

Bab VI kesimpulan, berisi kesimpulan yang dapat diambil dari pembahasan permasalahan yang ada dan saran-saran yang berkaitan dengan penelitian sejenis dimasa yang akan datang.



BAB VI

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan estimasi nilai harga dan *yield* obligasi menggunakan metode *cubic spline* (McCulloch) dan analisis dengan menggunakan data obligasi berlabel syariah yaitu sukuk Negara ritel seri SR. 001 dan sukuk Negara ritel seri SR. 003 periode bulan September, Oktober dan November maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu:

1. Metode *Cubic Spline* dapat menentukan nilai *yield* dan harga obligasi secara akurat teruntuk data obligasi berlabel konvensional, namun kurang akurat teruntuk data obligasi berlabel syariah terutama dalam penentuan nilai *yield*.
2. Metode *cubic spline* yang ditawarkan oleh McCulloch dapat diaplikasikan untuk mengestimasi nilai harga dengan baik, namun tidak cukup baik dalam mengestimasi nilai *yield* obligasi berlabel syariah.
3. Prediksi *yield* tidak akurat, dikarenakan pada data asli tidak menginformasikan prosentase bagi hasil yang diterima oleh investor dan hanya memberikan nilai *yield* yang diterima dan *coupon* bernilai nol.
4. Gambaran kurva menunjukkan pergerakan dari harga obligasi yang stabil, sehingga untuk prospek jangka kedepan relatif akan stabil juga. Namun melihat dari pergerakan kurva *yield*, keuntungan yang akan didapatkan relatif belum stabil.

5. Hasil pembahasan menggunakan metode *cubic spline*, untuk kurun waktu kedepan didapatkan prediksi yang baik dalam estimasi nilai harga, namun tidak cukup naik dalam mengestimasi nilai *yield*.

6.2. Saran

Bagi peneliti yang tertarik dengan masalah dalam penelitian ini, tentunya akan lebih baik apabila melengkapi dan menyempurnakan hasil yang diperoleh melalui penelitian ini. Dalam penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan, dan tentunya masih banyak sekali kekurangan. Berikut beberapa hal yang disarankan untuk penelitian lebih lanjut, yaitu:

1. Apabila ada yang ingin melanjutkan penelitian ini dengan menggunakan metode yang sama dan data obligasi berlabel syariah, hendaknya untuk mencari atau menyertakan prosentase keuntungan yang diperoleh investor, sehingga dapat memperbaiki hasil estimasi nilai *yield* yang nantinya akan diperoleh dan tentunya akurasi dari hasil estimasinya bisa menjadi lebih baik.
2. Dalam penelitian sejenis, masih banyak metode-metode lain yang dapat digunakan seperti metode *polynomial*, *B-spline*, *penalized spline* dan lain sebagainya, sehingga peneliti bisa membandingkannya.
3. Melihat keterbatasan data, maka peneliti lain dapat menambahkan periode untuk jangka waktu yang lebih panjang karena dimungkinkan dengan sampel banyak akan lebih bisa menjelaskan nilai sebenarnya sehingga dapat digunakan untuk peramalan di masa mendatang yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anton, H., 1995, *Aljabar Linear Elementer Edisi Kelima*, Jakarta : Erlangga.
- Anton, H. dan Rorres, C., 1988, *Penerapan Aljabar Linear: terjemah oleh P. Silaban, Ph.D.*, Jakarta: Erlangga.
- Chapra, C.S. dan Canale, P.R., 1988, *Metode Numerik : jilid 1. edisi kedua*, Jakarta : Erlangga.
- Ibrahim, H., 2008, *Pengaruh tingkat suku bunga, peringkat obligasi, ukuran perusahaan dan DER terhadap yield to maturity obligasi korporasi di bursa efek Indonesia periode 2004-2006*, Semarang : Universitas Diponegoro.
- Irfan, A., 2009, *Tinjauan Pasar Modal Syariah dan Obligasi Syariah serta Perannya Terhadap Pembangunan Nasional*, September 6-12. Demak.
- Lasijo, R.S., 2001, *Fitting Kurva Dengan Menggunakan Spline Kubik*, Oktober, 50 - 57.
- Limbong, A., 2007, *Algoritma Menentukan Kurva Spline Kubik dengan Cara Clamped Cubic Spline*, September 27-36. Bandung: FTI Universitas Advent Indonesia Bandung.
- Manan, A., 2011, *Obligasi Syariah*, www.badilag.net
- Manurung, A.H., 2007, *Pengelolaan Portofolio Obligasi*, Jakarta : PT Elex Media Komputindo
- Manurung, A.H. dan Tobing, W.R.L., 2008, *Obligasi : Harga Portofolio dan Perdagangannya*, Jakarta : ABFI Institute Perbanas.
- Nawalkha, S.K., dkk, 2005, *Interest Rate Risk Modeling*, US of America : Wiley Finance.
- Permatasari, D., 2009, *Pemodelan Kurva Imbal Hasil Obligasi Korporasi Rating AA dan A dengan Nelson Siegel Svensson dan Cubic Spline Smoothing*, Skripsi : Statistika FMIPA ITS.
- Purcell, J.E. dan Varberg, D., 1984, *Kalkulus dan Geometri Analitis: jilid 1. edisi ke - 4*, Jakarta: Erlangga.
- Rahardjo, S., 2003, *Panduan Investasi Obligasi*, Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Risda, D. P., 2010, *Penentuan Nilai Fungsi dengan Model Spline Kubik*, Skripsi : Matematika FMIPA Universitas Andalas.
- Setiawan, A. ST, MT., 2007, *Pengantar Metode Numerik*, Jogjakarta: penerbit ANDI.

Stander, Y. S., 2005, *Yield Curve Modeling*, New York : Palgrave Macmillan.

Sudarsono, H., 2007, *Bank dan Lembaga Keuangan Syariah*, Yogyakarta : Ekonosia-FH UII.

Supriyanto, E., 2006, *Interpolasi Cubic Spline*, Desember, 1 - 10. Jakarta : Dep Fisika UI.

Triatmodjo, B., 2010, *Metode Numerik : cetakan ke-8*, Yogyakarta : Beta Offset.

