

SKRIPSI

PENYESUAIAN KEMBALI PORTOFOLIO SAHAM DENGAN
BIAYA TRANSAKSI BERDASARKAN MODEL SIMPANGAN
SEMI-MUTLAK DAN TEORI KEPUTUSAN *FUZZY*



Mario Ignacio Tan

NPM: 2014710011

PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2018

FINAL PROJECT

**STOCK PORTFOLIO REBALANCING WITH TRANSACTION
COST BASED ON SEMI-ABSOLUTE DEVIATION AND
FUZZY DECISION THEORY**



Mario Ignacio Tan

NPM: 2014710011

**DEPARTMENT OF MATHEMATICS
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
2018**

LEMBAR PENGESAHAN



**PENYESUAIAN KEMBALI PORTOFOLIO SAHAM DENGAN
BIAYA TRANSAKSI BERDASARKAN MODEL SIMPANGAN
SEMI-MUTLAK DAN TEORI KEPUTUSAN *FUZZY***

Mario Ignacio Tan

NPM: 2014710011

Bandung, 11 Desember 2018

Menyetujui,

Pembimbing

Liem Chin, M.Si.

Ketua Tim Penguji

Dr. Erwinna Chendra

Anggota Tim Penguji

Livia Owen, M.Si.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Dr. Erwinna Chendra



PERNYATAAN

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

PENYESUAIAN KEMBALI PORTOFOLIO SAHAM DENGAN BIAYA TRANSAKSI BERDASARKAN MODEL SIMPANGAN SEMI-MUTLAK DAN TEORI KEPUTUSAN *FUZZY*

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhkan kepada saya, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.

Dinyatakan di Bandung,
Tanggal 11 Desember 2018



Mario Ignacio Tan
NPM: 2014710011

ABSTRAK

Investasi adalah pengalokasian sejumlah dana pada aset dengan harapan nilai aset akan meningkat agar mendapat keuntungan di masa yang akan datang. Pada umumnya investor mengharapkan *return* (pengembalian) maksimum dengan risiko minimum dalam investasinya. Salah satu strategi yang dapat dilakukan investor untuk meminimumkan risiko portofolio investasinya adalah diversifikasi. Diversifikasi adalah penempatan modal pada beberapa aset dengan proporsi tertentu. Seiring berjalannya waktu, aspek sosial maupun ekonomi dapat mempengaruhi nilai aset dalam portofolio. Agar portofolio investor tetap memenuhi persyaratan tertentu maka perlu dilakukan proses *rebalancing* portofolio, sehingga dalam skripsi ini dibahas mengenai *rebalancing* (penyesuaian kembali) portofolio. Dalam skripsi ini risiko portofolio diukur dengan menggunakan *Semi-Absolute Deviation* (Simpangan Semi-Mutlak). *Fuzzy Decision Theory* (Teori Keputusan *Fuzzy*) akan digunakan untuk membuat model penyesuaian kembali portofolio. Selain itu, biaya transaksi dan tidak diperbolehkannya *short-selling* juga dipertimbangkan dalam skripsi ini. Model penyesuaian kembali portofolio dalam skripsi ini memiliki bentuk permasalahan pemrograman linear dan akan diselesaikan menggunakan Metode Simpleks. Beberapa contoh kasus dari penyesuaian kembali portofolio akan dianalisa untuk melihat lebih dalam mengenai optimasi portofolio dengan biaya transaksi. Dengan pembahasan *rebalancing* portofolio ini diharapkan investor dapat menggunakan model-model tersebut sebagai acuan pada saat berinvestasi.

Kata-kata kunci: *Rebalancing* Portofolio, Teori Keputusan *Fuzzy*, Simpangan-Semi Mutlak

ABSTRACT

Investment is the allocation of a number of funds into assets in the hope that the value of assets will increase in order to obtain profits in the future. In general, investors expect maximum return with minimum risk in their investment. One strategy that investors can do to minimize the risk of their investment portfolio is diversification. Diversification is the placement of capital on several assets in a certain proportion. Over time, the influence of social and economic aspects can affect the value of assets in a portfolio. In order for investor portfolio to meet certain requirements, it is necessary to do a portfolio rebalancing process, thus in this thesis rebalancing will be discussed in order to ensure investor requirements with his portfolio are still fulfilled. In this thesis portfolio risk is measured using semi absolute deviation. Fuzzy Decision Theory will be used to create portfolio rebalancing model. In addition, transaction fees and not allowing short-selling are a concern in this thesis. The rebalancing model in this paper has the form of linear programming problem and will be solved using the simplex method. Some case examples from portfolio rebalancing will be shown to look deeper into portfolio optimization with transaction costs. With this portfolio rebalancing discussion investors are expected to be able to use the models as a reference when investing.

Keywords: Rebalancing Portfolio, Fuzzy Decision Theory, Semi-Absolute Deviation

*Skripsi ini dipersembahkan untuk Tuhan, keluarga, dan
teman-temanku ...*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat yang diberikan-Nya kepada penulis, baik berupa kesempatan untuk membuat skripsi ini maupun kesehatan. Tanpa berkat dan rahmat-Nya, mustahil untuk penulis menyelesaikan skripsi yang berjudul "PENYESUAIAN KEMBALI PORTOFOLIO SAHAM DENGAN BIAYA TRANSAKSI BERDASARKAN MODEL SIMPANGAN SEMI-MUTLAK DAN TEORI KEPUTUSAN FUZZY". Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam keseluruhan proses perkuliahan dan penulisan skripsi, antara lain:

- Tuhan Yang Maha Esa yang selalu menyertai, membimbing, dan memberkati penulis dalam segala hal hingga menjadi kuat oleh karena-Nya
- Keluarga besar yang selalu mendoakan dan mendukung penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini.
- Bapak Liem Chin, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, ilmu, nasihat, dan semangat yang sangat menolong penulis dalam proses penulisan skripsi ini.
- Ibu Dr Erwinna Chendra, selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran untuk skripsi ini.
- Ibu Livia Owen, M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran untuk skripsi ini.
- Bapak Iwan Sugiarto, M.Si selaku dosen kordinator skripsi yang telah menolong penulis selama semester ganjil ini.
- Seluruh dosen, tata usaha, dan pekarya FTIS yang memberikan dukungan dan bantuan selama penulis menjalani kegiatan perkuliahan dan proses penulisan skripsi ini.
- Teman-teman Fakultas Matematika yang selalu memberikan dukungan dan semangat agar bisa menyelesaikan skripsi ini.
- Serta seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Terima kasih banyak atas segalanya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka penulis terbuka untuk setiap kritik dan saran dari pembaca. Dengan kritik dan saran tersebut diharapkan dapat membantu penulis untuk memperbaiki dan mengembangkan skripsi ini menjadi lebih baik lagi. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kalian para pembaca.

Bandung, Desember 2018

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xxi
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
2 LANDASAN TEORI	5
2.1 Himpunan <i>Fuzzy</i> , Bilangan <i>Fuzzy</i> dan Fungsi Keanggotaan	5
2.2 Teori Keputusan <i>Fuzzy</i>	8
2.3 Tingkat Pengembalian Portofolio dan Biaya Transaksi	9
2.4 Risiko Portofolio	10
2.5 Metode Simpleks untuk Model Pemrograman Linear	12
3 MODEL PENYESUAIAN KEMBALI PORTOFOLIO	15
3.1 Model Penyesuaian Kembali Portofolio yang Meminimumkan Risiko dengan Target <i>Return</i> Tertentu Tanpa adanya Biaya Transaksi	15
3.2 Model Penyesuaian Kembali Portofolio yang Meminimumkan Risiko dengan Target <i>Return</i> Tertentu Dengan adanya Biaya Transaksi	16
3.3 Fungsi Keanggotaan untuk Tingkat Ekspektasi <i>Return</i> dan Risiko	17
3.4 Model Penyesuaian Kembali Portofolio dengan Fungsi Keanggotaan Linear	17
3.5 Model Penyesuaian Kembali Portofolio dengan Fungsi Keanggotaan Sigmoidal	20
4 CONTOH KASUS PENYESUAIAN KEMBALI PORTOFOLIO	25
4.1 Penyesuaian Kembali portofolio Tanpa Biaya Transaksi	26
4.2 Penyesuaian Kembali Portofolio Dengan Biaya Transaksi	28
4.3 Perbandingan Penyesuaian Kembali Portofolio Dengan dan Tanpa Dengan Biaya Transaksi	29
4.4 Penyesuaian Kembali Portofolio Berdasarkan Fungsi Keanggotaan Linear	31
4.5 Penyesuaian Kembali Portofolio Berdasarkan Fungsi Keanggotaan Sigmoidal	36
5 KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR REFERENSI	45

DAFTAR GAMBAR

2.1	Grafik Tinggi Laki-Laki dalam Himpunan <i>Crisp</i>	6
2.2	Grafik Tinggi Laki-Laki dalam Himpunan <i>Fuzzy</i>	7
2.3	Grafik Fungsi Keanggotaan Trapesium	8
3.1	Grafik Fungsi Keanggotaan Linear <i>Return</i>	18
3.2	Grafik Fungsi Keanggotaan Linear Risiko	19
3.3	Grafik Fungsi Keanggotaan Sigmoidal <i>Return</i>	21
3.4	Grafik Fungsi Keanggotaan Sigmoidal Risiko	22
4.1	Pengaruh Target Return Terhadap Risiko	31
4.2	Pengaruh Besar Nilai r_1 Terhadap <i>Return</i> Portofolio	33
4.3	Pengaruh Besar Nilai r_1 Terhadap Risiko Portofolio	34
4.4	Pengaruh Besar Nilai w_0 Terhadap <i>Return</i> Portofolio	35
4.5	Pengaruh Besar Nilai w_0 Terhadap Risiko Portofolio	36
4.6	Pengaruh α_r Terhadap <i>Return</i>	38
4.7	Pengaruh α_r Terhadap Risiko	39
4.8	Pengaruh α_w Terhadap <i>Return</i>	40
4.9	Pengaruh α_w Terhadap Risiko	41

DAFTAR TABEL

2.1	Tinggi Badan Individu	6
4.1	Proporsi Saham Setelah Penyesuaian Kembali dengan Target <i>Return</i> 0.2%	26
4.2	Hasil <i>Return</i> dan Risiko Portofolio Setiap Penyesuaian Kembali Portofolio Saat Target <i>Return</i> 0.2%	27
4.3	Simpangan dan Mean <i>Return</i> Setiap Saham saat R1	27
4.4	Proporsi Saham Setelah Penyesuaian Kembali Portofolio Dengan <i>Return</i> 0.2% dan Biaya Transaksi 0.2%	28
4.5	Hasil <i>Return</i> dan Risiko Portofolio Setiap Penyesuaian Kembali Portofolio Saat biaya transaksi 0.2%	29
4.6	Perbandingan Total Proporsi Saham Antara Penyesuaian Kembali Portofolio Dengan dan Tanpa Biaya Transaksi	29
4.7	Pengaruh Biaya Transaksi Kedalam Risiko Portofolio	30
4.8	Skenario Kasus Fungsi Keanggotaan Linear	31
4.9	Proporsi Saham Setelah Penyesuaian Kembali Portofolio Berdasarkan Skenario 1	32
4.10	Pengaruh r_1 Terhadap <i>Return</i> dan Risiko Portofolio	33
4.11	Pengaruh w_0 Terhadap <i>Return</i> dan Risiko Portofolio	35
4.12	Skenario Kasus Fungsi Keanggotaan Sigmoidal	36
4.13	Proporsi Saham Setelah Penyesuaian Kembali Berdasarkan Fungsi Sigmoidal	37
4.14	Pengaruh α_r Terhadap <i>Return</i> dan Risiko Portofolio	38
4.15	Pengaruh α_w Terhadap <i>Return</i> dan Risiko Portofolio	40

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan peradaban manusia, harta dan kekayaan menjadi salah satu faktor yang menentukan kemakmuran dan kesejahteraan seorang individu. Untuk memenuhi kebutuhan ini, banyak sekali masyarakat Indonesia yang mulai terjun dalam dunia investasi, khususnya dalam bidang saham. Investasi merupakan suatu proses penempatan sejumlah dana pada aset dengan harapan bahwa nilai aset akan meningkat di masa yang akan datang untuk mendapatkan keuntungan. Saham adalah surat berharga yang menunjukkan bagian kepemilikan atas suatu perusahaan. Jika seseorang membeli saham berarti dia membeli sebagian kepemilikan atas perusahaan tersebut dan dia berhak atas keuntungan perusahaan dalam bentuk dividen, jika perusahaan memperoleh keuntungan. Orang tersebut juga dapat mengambil keuntungan dari naiknya harga saham tersebut dari waktu ke waktu [1].

Dalam berinvestasi terdapat tiga faktor penting yang harus diperhatikan yaitu: modal, tujuan, dan risiko. Semua orang selalu menginginkan *return* yang besar dengan risiko yang kecil. Metode yang umumnya digunakan investor untuk meminimumkan risiko investasinya adalah diversifikasi. Diversifikasi adalah proses pengalokasian modal pada beberapa aset dengan proporsi tertentu. Dengan melakukan diversifikasi, maka terbentuklah sebuah portofolio investasi. Seiring berjalannya waktu, harga aset dalam portofolio investor dapat naik ataupun turun. Untuk memastikan portofolio investasi tetap memenuhi persyaratan tertentu, sebaiknya investor melakukan *rebalancing* (penyesuaian kembali) portofolio. *Rebalancing* (penyesuaian kembali) portofolio merupakan suatu proses pengalokasian ulang atau penyesuaian kembali proporsi dana untuk setiap aset dalam portofolio agar portofolio tetap memenuhi persyaratan tertentu. Proses penyesuaian kembali portofolio melibatkan jual atau beli aset. Setelah investor melakukan penyesuaian kembali portofolio, harapannya portofolio investor tetap menjadi portofolio yang memenuhi persyaratan tertentu.

Dunia finansial bersifat tidak menentu. Hal ini menyebabkan tingkat kepuasan investor dengan target *return* dan risiko portofolionya menjadi samar. Skripsi ini akan membahas teori himpunan *fuzzy* [2] dan teori keputusan *fuzzy* [3] untuk membentuk model penyesuaian kembali portofolio yang dapat merepresentasikan tingkat kepuasan investor, baik dalam hal risiko maupun *return* portofolio. Portofolio juga akan disesuaikan kembali dengan model yang meminimum risiko dengan *return* tertentu.

Aset yang digunakan dalam skripsi ini adalah saham dan diasumsikan tidak ada modal baru yang ditambahkan saat proses penyesuaian kembali portofolio. Model yang dibahas dalam skripsi ini memiliki bentuk permasalahan optimasi program linear dan akan diselesaikan menggunakan Metode Simpleks. Permasalahan tersebut diselesaikan untuk mendapatkan kombinasi proporsi aset baru dengan risiko dan *return* portofolio yang memenuhi persyaratan investor. Dalam skripsi ini *short-selling* tidak diperbolehkan karena hanya lembaga tertentu yang memiliki izin khusus dapat melakukan transaksi tersebut. *Short-selling* adalah penjualan saham oleh seseorang atas saham yang tidak dimilikinya atau menjual saham yang dipinjam dari pihak lain [1]. Model-model tersebut akan diselesaikan menggunakan Metode Simpleks dengan bantuan *software* MatLab. Selain itu, dibahas pula contoh kasus penyesuaian kembali portofolio menggunakan data historis beberapa

saham yang diambil dari Indeks LQ45, pasar saham Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah-masalah yang dibahas pada skripsi ini adalah:

1. Bagaimana memodelkan penyesuaian kembali portofolio dengan risiko minimum dan target return tertentu tanpa adanya biaya transaksi?
2. Bagaimana memodelkan penyesuaian kembali portofolio dengan risiko minimum dan target return tertentu dengan adanya biaya transaksi?
3. Bagaimana memodelkan penyesuaian kembali portofolio dengan teori keputusan *fuzzy* dan adanya biaya transaksi?
4. Apakah pengaruh biaya transaksi terhadap hasil penyesuaian kembali portofolio?
5. Apakah pengaruh biaya transaksi terhadap risiko portofolio?
6. Apakah pengaruh target *return* portofolio terhadap risiko portofolio?

1.3 Tujuan

Tujuan penulisan skripsi ini untuk:

1. Membuat model penyesuaian kembali portofolio dengan meminimumkan risiko dan target *return* tertentu dengan dan tanpa adanya biaya transaksi.
2. Membuat model penyesuaian kembali portofolio dengan menggunakan teori keputusan *fuzzy* dan biaya transaksi diperhitungkan.
3. Menganalisa pengaruh biaya transaksi terhadap hasil penyesuaian kembali portofolio
4. Menganalisa pengaruh target *return* dan biaya transaksi terhadap risiko portofolio
5. Menunjukkan hasil penyesuaian kembali berdasarkan teori keputusan *fuzzy*.

1.4 Batasan Masalah

Terdapat batasan masalah pada skripsi ini, yaitu:

1. Banyaknya lembar saham berupa bilangan riil.
2. Semua data saham yang digunakan merupakan komponen dari indeks LQ45

1.5 Sistematika Penulisan

Skripsi ini terdiri dari lima bab, yaitu:

BAB 1: PENDAHULUAN

Bab 1 dibagi menjadi lima subbab, yaitu latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB 2: LANDASAN TEORI

Bab 2 membahas mengenai teori-teori yang dibutuhkan untuk pembahasan bab 3 dan bab 4.

BAB 3: MODEL PENYESUAIAN KEMBALI PORTOFOLIO

Bab 3 membahas model-model optimasi portofolio yang akan digunakan pada bab 4.

BAB 4: CONTOH KASUS PENYESUAIAN KEMBALI PORTOFOLIO

Bab 4 membahas contoh kasus *return* dan risiko portofolio menggunakan model-model optimasi portofolio yang dibahas pada bab 3.

BAB 5: KESIMPULAN DAN SARAN

Bab 5 meliputi simpulan dan saran berdasarkan pembahasan masalah yang dibahas pada bab 3 dan bab 4.

