

Implementasi Dempster Shafer Pada Portofolio Saham *Mean Variance* (Studi Kasus Saham LQ 45)

Muhammad Iqbal Cholil^{#1}, Deni Saepudin^{*2}, Aniq A. Rohmawati^{#3}

*# Prodi Informatika, Fakultas Informatika, Telkom University
Jalan Telekomunikasi No. 1 Terusan Buah Batu, Bandung 40257, Indonesia*

¹ iqbalcholil@student.telkomuniversity.ac.id

² denisaepudin@telkomuniversity.ac.id

³ aniqatigi@telkomuniversity.ac.id

Abstract

Implementation of Dempster Shafer for determining *mean variance* stock portfolio has a result that selected stock performance values can be a reference for calculating *mean variance* calculation. Stock performance value is generated from variance return and fundamental factors of index LQ45 which is calculated using Dempster Shafer combination rules. Stocks with the highest performance values are selected into *mean variance* portfolio. In this paper, there are 10 stocks selected into stock portfolio namely BSDE, GGRM, INDF, SGRO, SMGR, SCMA, MNCN, BBKA, HMSP, and BMTR given 0.0125 for return portfolio. Portfolio performance evaluation is applied using the Sharpe Ratio method. Moreover, Sharpe Ratio for *mean variance* involving Dempster Shafer method is 0.2063 and for *mean variance* without Dempster Shafer has 0.0905. Then, a *mean variance* portfolio with Dempster Shafer process has better performance than *mean variance* portfolio without any process.

Keywords: Dempster Shafer, portfolio *return*, *mean variance*, *sharpe ratio*

Abstrak

Implementasi Dempster Shafer dalam pembentukan portofolio saham *mean variance* menghasilkan nilai performansi saham yang menjadi parameter untuk pemilihan saham kedalam portofolio saham *mean variance*. Nilai performansi saham dihasilkan dari data variansi *return* dan faktor fundamental saham Indeks LQ45 yang dihitung menggunakan aturan kombinasi Dempster Shafer. Saham dengan nilai performansi tertinggi dipilih kedalam portofolio saham *mean variance*. Pada penelitian ini, terdapat 10 saham yang dipilih ke dalam portofolio saham yaitu BSDE, GGRM, INDF, SGRO, SMGR, SCMA, MNCN, BBKA, HMSP, dan BMTR dengan menghasilkan portofolio *return* sebesar 0,0125. Evaluasi kinerja portofolio diterapkan menggunakan metode *Sharpe Ratio* dengan hasil yang didapat portofolio saham dengan metode Dempster Shafer sebesar 0,2063 dan portofolio saham *mean variance* tanpa Dempster Shafer sebesar 0,0905. Hasil dari penelitian ini, portofolio saham *mean variance* dengan metode Dempster Shafer memiliki kinerja portofolio yang lebih baik dibandingkan portofolio saham *mean variance* tanpa metode Dempster Shafer.

Kata Kunci: Dempster Shafer, portofolio *return*, *mean variance*, *sharpe ratio*

I. PENDAHULUAN

PEMBENTUKKAN portofolio saham membahas tentang permasalahan alokasi penanaman modal agar dapat membawa keuntungan yang besar namun dengan resiko yang kecil. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi pasar saham dan membuat pergerakan harga saham menjadi tidak pasti. Oleh sebab itu, dibutuhkan sebuah cara untuk memilih saham yang tepat kedalam sebuah portofolio saham agar dapat menghasilkan keuntungan yang besar. Salah satu cara dalam pemilihan saham dapat dilakukan dengan menggunakan metode Dempster Shafer. Metode Dempster Shafer dapat memilih saham dengan menghasilkan keuntungan yang besar pada sebuah portofolio saham. Pada penelitian – penelitian sebelumnya, metode Dempster Shafer telah banyak digunakan untuk memilih saham kedalam portofolio saham, seperti Syaeful Karim (2011) yang membahas tentang aplikasi penentuan portofolio investasi dengan metode Dempster Shafer yang menghasilkan kesimpulan bahwa metode Dempster Shafer dapat menentukan prioritas investasi yang paling menguntungkan [11]. Selain itu, Mitra Thakur (2016) membahas tentang pemilihan saham untuk investasi portofolio pada bursa saham di India yang menghasilkan saham dengan keuntungan yang besar [6].

Metode Dempster Shafer merupakan teori matematika yang mengkombinasikan berbagai faktor untuk menghasilkan sebuah nilai kepercayaan. Nilai kepercayaan memiliki interval antara 0 sampai 1, dimana nilai 1 menunjukkan nilai kepercayaan yang dihasilkan bersifat baik [13]. Pada penelitian ini, nilai kepercayaan merupakan nilai perfromansi sebuah saham yang menjadi parameter dalam pemilihan saham. Untuk mencari nilai perfromansi sebuah saham, variansi *return* dan faktor fundamental setiap saham Indeks LQ45 dihitung dengan menggunakan aturan kombinasi Dempster Shafer. Faktor fundamental yang dipilih untuk pengujian diseleksi menggunakan koefisien korelasi untuk menghilangkan faktor yang memiliki kebergantungan besar antar faktor [1]. Saham dengan nilai perfromansi tertinggi diperhitungkan untuk masuk dalam portofolio saham *mean variance*. Portofolio saham *mean variance* memiliki konsep memaksimalkan portofolio *return* dan meminimumkan risiko untuk menyusun sebuah portofolio saham [12]. Dari saham yang terdapat di dalam portofolio tersebut dihasilkan proporsi bobot masing – masing saham dan nilai portofolio *return*.

II. STUDI TERKAIT

A. Faktor Fundamental

Analisis fundamental merupakan salah satu cara melakukan penilaian saham dengan memperhatikan kondisi keuangan dan manajemen perusahaan. Dengan demikian, analisis fundamental merupakan analisis yang berbasis pada data riil untuk mengevaluasi atau memproyeksikan nilai suatu saham [2]. Faktor fundamental yang sangat berpengaruh pada saham adalah *ROA* (*return of assets*), *PBV* (*price to book value*), *DER* (*debt to equity ratio*), *PER* (*price to earning ratio*), *EPS* (*earn per share*) [3]. Dalam penelitian ini, faktor fundamental saham digunakan untuk mencari nilai variabel *Basic Probability Assignment* suatu saham.

B. Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi merupakan nilai yang menunjukkan hubungan linier antar dua variabel. Koefisien korelasi biasa di lambangkan dengan huruf ρ . Nilai ρ dapat bervariasi dari -1 sampai +1. Nilai ρ yang mendekati -1 atau +1 menunjukkan hubungan yang kuat antara dua variabel. Nilai ρ yang mendekati 0 mengindikasikan lemahnya hubungan antara dua variabel [1]. Dalam penelitian ini, koefisien korelasi digunakan untuk menghilangkan faktor fundamental dengan hubungan yang kuat. Rumus koefisien korelasi adalah sebagai berikut:

$$\rho = \left(\frac{1}{n-1} \right) \sum \left(\frac{x - \mu_x}{\sigma_x} \right) * \left(\frac{y - \mu_y}{\sigma_y} \right) \quad (1)$$

dimana ρ adalah nilai korelasi, μ_x merupakan rata – rata variabel x , μ_y merupakan rata – rata variabel y , σ_x merupakan simpangan baku variabel x , dengan σ_y merupakan simpangan baku variabel y dan n merupakan jumlah data.

C. Ukuran Resiko (Variansi)

Risiko sering dihubungkan dengan penyimpangan atau deviasi dari *outcome* yang diterima dengan yang diekspektasi. Standar deviasi atau penyimpangan standar merupakan pengukuran yang digunakan untuk menghitung risiko yang berhubungan dengan *return* ekspektasi [5]. Dalam penelitian ini, variansi saham digunakan sebagai nilai ambang untuk menentukan kondisi suatu saham yang digunakan untuk mencari nilai variabel *Basic Probability Assignment*. Rumus variansi saham adalah sebagai berikut:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum_{t=i}^n (R_t - \bar{R}_i)^2}{n-1} \quad (2)$$

dimana σ_i merupakan variansi saham, R_t merupakan *return* saham pada periode t , \bar{R}_i merupakan rata – rata *return* saham pada periode t dan n adalah jumlah pengamatan.

D. Basic Probability Assignment

Basic Probability Assignment merupakan variabel yang dihasilkan dari perbandingan data saham yaitu faktor fundamental dan variansi *return* saham dengan rata – rata variansi *return* saham di tahun yang sama. Rata – rata variansi *return* saham merupakan nilai ambang atau batas. Dalam penelitian ini, variabel *BPA* digunakan untuk mencari nilai performansi setiap saham yang akan dibentuk kedalam portofolio saham. Berikut merupakan rumus dari *Basic Probability Assignment* [6]:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{if } G - P > 2, BPA(PG) = \frac{|G-P|}{10} \\ \text{if } G - P < -2, BPA(PP) = \frac{|G-P|}{10} \\ \text{if } |G - P| = 0, 1, 2, BPA(PG, PP) = 0.8, 0.7, 0.6 \end{array} \right. \quad (3)$$

dimana G merupakan nilai di bawah rata – rata variansi *return* saham, P merupakan nilai di atas rata – rata variansi *return* saham, PG mengindikasikan saham baik, PP mengindikasikan saham buruk dan PG , dan PP mengindikasikan nilai diantara PG & PP .

E. Dempster Shafer

Teori Dempster Shafer merupakan teori matematika yang dapat memberikan sebuah cara untuk mengkombinasikan berbagai faktor untuk menghasilkan sebuah nilai kepercayaan. Nilai kepercayaan memiliki interval 0 sampai 1, dimana 1 menunjukkan adanya kepastian [7]. Dalam penelitian ini, nilai kepercayaan merupakan nilai performansi sebuah saham. Dalam mencari nilai kepercayaan diberlakukan aturan kombinasi Dempster Shafer sebagai berikut [6]:

$$m_3(Z) = \frac{\sum m_1(X) \cdot m_2(Y)}{1-K} \quad (4)$$

dimana $m_1(X)$ merupakan *mass function* faktor X , $m_2(Y)$ merupakan *mass function* faktor Y , $m_3(Z)$ merupakan *mass function* faktor Z dan K merupakan *conflict evidence*.

F. Portofolio Saham Mean Variance

Portofolio saham *mean variance* membentuk konsep risiko dengan menggunakan konsep statistik yaitu variansi. Metode portofolio *mean variance* menekankan pada usaha memaksimalkan *return* portofolio dan meminimumkan ketidakpastian / risiko (variansi) untuk memilih dan menyusun sebuah portofolio [8]. Hasil meminimumkan risiko akan mempengaruhi nilai bobot suatu saham untuk mengetahui berapa nilai investasi untuk masing – masing saham yang ada pada portofolio yang dibentuk. Pada portofolio *mean variance* penentuan bobot saham dengan variansi minimum digunakan dengan rumus sebagai berikut:

$$W = \frac{u^{-1}1_p}{p^T u^{-1}1_p} \quad (5)$$

dimana w adalah bobot saham dalam portofolio, u^{-1} adalah invers dari matriks kovariansi dan 1_p adalah matriks kolom dengan element 1.

Return saham merupakan hasil yang didapatkan dari selisih perhitungan harga saham dengan cara mengurangi jumlah yang diterima dengan jumlah yang diinvestasikan, dan dibagi dengan jumlah yang diinvestasikan. *Return* saham menentukan nilai pengembalian dari investasi seorang investor. Untuk rumus yang digunakan dalam menghitung *return* adalah sebagai berikut [4]:

$$R_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \quad (6)$$

dimana R_t adalah *return* saham pada saat t , P_t merupakan harga saham pada saat t , dan P_{t-1} merupakan harga saham pada saat $t-1$. *Return* portofolio adalah hasil pengembalian investasi suatu portofolio selama suatu periode tertentu. Dalam berinvestasi saham, investor berhak mendapatkan keuntungan atas berinvestasi tersebut [9]. *Return* portofolio dapat menentukan baik atau tidak suatu portofolio saham yang telah dibentuk. Portofolio *return* yang tinggi memberikan keuntungan yang besar. Rumus *return* portofolio adalah sebagai berikut.

$$(R_p) = \sum_{i=1}^n W_i (R_i) \quad (7)$$

dimana (R_p) merupakan *return* sebuah portofolio saham, W_i merupakan bobot portofolio, dan (R_i) merupakan *return* dari sekuritas. Standar deviasi portofolio merupakan sebuah nilai untuk mencerminkan total risiko dari suatu portofolio investasi. Standar deviasi portofolio juga diperlukan untuk mengevaluasi kinerja sebuah portofolio saham. Rumus standar deviasi portofolio yaitu sebagai berikut:

$$\sigma_p = [W_A^2 \sigma_A^2 + W_B^2 \sigma_B^2 + \dots + 2(W_A)(W_B)(\rho_{AB})\sigma_A \sigma_B]^{1/2} \quad (8)$$

dimana σ_p merupakan standar deviasi portofolio, W_A merupakan bobot portofolio saham A, dan σ_A merupakan kovarian saham A.

G. Sharpe Ratio

Indeks *Sharpe Ratio* merupakan model untuk mengukur kinerja portofolio. Evaluasi kinerja portofolio merupakan tahap akhir dari proses manajemen investasi yang bertujuan untuk mengetahui performansi portofolio yang dibentuk [10]. Evaluasi kinerja portofolio menjadi faktor pembanding untuk menentukan portofolio saham yang lebih baik. Portofolio saham dengan nilai *Sharpe Ratio* yang tinggi memiliki kinerja yang baik. Berikut adalah rumus model *Sharpe Ratio*.

$$S_p = \frac{\overline{R_p} - \overline{R_f}}{\sigma_p} \quad (9)$$

dimana S_p merupakan Indeks *Sharpe Ratio*, $\overline{R_p}$ merupakan rata – rata *return* portofolio, $\overline{R_f}$ merupakan rata – rata *risk free*, dan σ_p merupakan standar deviasi portofolio .

III. METODE PENELITIAN

Pemilihan saham yang dilakukan yaitu, memilih 10 saham dengan nilai performansi tertinggi. Hasil portofolio saham yang dibentuk dengan metode Dempster Shafer akan dikonstruksi menggunakan metode *mean variance* dan dibandingkan dengan portofolio saham *mean variance* tanpa Dempster Shafer.



Gambar 1. Diagram Penelitian Implementasi Dempster Shafer

A. Input Faktor Fundamental

EPS (earning per share), PER (price to earn ratio), ROA (return of assets), PBV (price to book value), dan DER (debt to equity ratio) merupakan faktor fundamental yang dipilih untuk menyeleksi setiap saham indeks LQ45. Faktor fundamental dipilih berdasarkan faktor yang berpengaruh pada saham dengan merujuk pendapat para ahli [6]. Faktor fundamental dengan nilai negatif menunjukkan suatu saham dalam kondisi yang tidak baik. Oleh karena itu, dari saham indeks LQ45 terdapat 29 saham yang dipilih untuk proses seleksi saham dengan metode Dempster Shafer. Berikut adalah contoh faktor fundamental saham PT. Gudang Garam Tbk.

TABEL I. Daftar Faktor Fundamental Saham GGRM.

Tahun	EPS	PER	ROA	PBV	DER
2008	599	6.975	7.025	0.8	0.65
2009	958	8.175	12.375	1.55	0.5
.....
2016	2058	19.85	10.025	3.3	0.5
2017	1729.75	19.775	11.45	3.5	0.575

B. Seleksi Faktor Fundamental Saham

Faktor fundamental diseleksi menggunakan koefisien korelasi dengan tujuan untuk mengurangi ketergantungan antar faktor fundamental sama.

TABEL II. Korelasi Faktor Fundamental Tahun 2015.

	EPS	PER	ROA	PBV	DER
EPS	1	-0.257	0.347	0.143	0.14
PER	-0.257	1	-0.14	0.233	-0.146
ROA	0.347	-0.14	1	0.722	-0.349
PBV	0.143	0.233	0.722	1	-0.21
DER	0.14	-0.146	-0.349	-0.21	1

TABEL III. Korelasi Faktor Fundamental Tahun 2017.

	EPS	PER	ROA	PBV	DER
EPS	1	-0.114	0.172	0.113	0.65
PER	-0.114	1	0.297	0.585	-0.065
ROA	0.172	0.297	1	0.789	-0.343
PBV	0.113	0.585	0.789	1	0.14
DER	0.5	-0.065	-0.343	0.14	1

Berdasarkan Tabel 2 dan Tabel 3, ditemukan nilai faktor *ROA* dan *PBV* memiliki nilai kebergantungan yang tinggi. Oleh karena itu, dari kedua faktor tersebut akan diambil salah satu faktor. Hasil dari pengujian faktor fundamental dengan Koefisien Korelasi yaitu *EPS* (*earn per share*), *PBV* (*price to book value*), *PER* (*price to earn ratio*), *DER* (*debt to equity ratio*).

C. Pencarian Variabel *Basic Probability Assignment*

1. Pemilihan faktor fundamental pada tahun tertentu, dilakukan dengan cara mencari nilai rata – rata dari setiap faktor fundamental, selanjutnya faktor fundamental di tahun yang memiliki nilai diatas rata – rata akan dipilih.
2. Pengkategorian saham, dilakukan dengan cara mencari nilai variansi *return* dari sebuah saham. Rata – rata variansi *return* sebuah saham dicari sebagai acuan untuk menentukan saham dalam kondisi baik atau tidak baik. Variansi *return* saham pada tahun tertentu yang memiliki nilai di bawah rata – rata dikategorikan sebagai saham dengan kondisi baik atau “G”. Sementara variansi *return* saham pada tahun tertentu yang memiliki nilai di atas rata – rata dikategorikan sebagai saham dengan kondisi tidak baik atau “P”.
3. Pencarian masing – masing variabel BPA faktor fundamental dengan mencari nilai “G” dan “P”. Selanjutnya, dari jumlah nilai “G” dan “P” akan dimasukkan kedalam perhitungan rumus BPA.

Berikut merupakan contoh hasil variabel *BPA* saham PT. Gudang Garam Tbk.

TABEL IV. Variabel *BPA* saham GGRM

EPS	PG(0.4)
PER	PG(0.5)
PBV	PG(0.5)
DER	PG(0.4)

D. Perhitungan Nilai Performansi Saham

Setelah mendapatkan variabel *BPA* saham, nilai performansi saham dapat dihitung menggunakan aturan kombinasi Dempster Shafer. Nilai performansi saham merupakan sebagai acuan untuk pemilihan saham ke dalam portofolio saham. Berikut merupakan contoh perhitungan nilai performansi saham PT. Gudang Garam Tbk.

TABEL V. Perhitungan faktor *EPS* dan *PER*.

		PER	
		PG = 0.5	Θ = 0.5
EPS	PG = 0.4	PG = 0.2	PG = 0.2
	Θ = 0.6	PG = 0.3	Θ = 0.3

Berdasarkan perhitungan Tabel 5, didapatkan hasil M_3 sebesar PG = 0.7. Selanjutnya, nilai M_3 akan dimasukkan ke dalam perhitungan pada Tabel 6.

TABEL VI. Perhitungan faktor M_3 dan *PBV*.

		PBV	
		PG = 0.5	Θ = 0.5
M_3	PG = 0.7	PG = 0.35	PG = 0.35
	Θ = 0.3	PG = 0.15	Θ = 0.15

Berdasarkan perhitungan Tabel 6, didapatkan hasil M_4 sebesar PG = 0.85. Selanjutnya, nilai M_4 akan dimasukkan ke dalam perhitungan pada Tabel 7.

TABEL VII. Perhitungan faktor M_4 dan DER .

		DER	
		PG = 0.4	$\Theta = 0.6$
M_4	PG = 0.85	PG = 0.34	PG = 0.51
	$\Theta = 0.15$	PG = 0.06	$\Theta = 0.09$

Berdasarkan perhitungan Tabel 7, didapatkan nilai performansi saham PT. Gudang Garam Tbk sebesar PG = 0.91. hasil dari perhitungan performansi saham ini menjelaskan bahwa saham PT. Gudang Garam Tbk dalam kondisi baik dengan nilai performansi saham sebesar 0.91.

E. Input Saham Portofolio

Setelah menghitung nilai performansi 29 saham, 10 saham dengan nilai performansi tertinggi akan dipilih untuk konstruksi portofolio saham *mean variance*.

F. Konstruksi Portofolio Dempster Shafer dengan Metode *Mean Variance*

1. Perhitungan *return* saham, dilakukan pada data setiap saham tahun 2008 – 2016.
2. Mencari rata – rata *return* saham, dilakukan dari data *return* saham yang telah dicari sebelumnya. Rata – rata *return* saham digunakan untuk mencari nilai portofolio *return*.
3. Perhitungan nilai kovariansi antar saham, dilakukan untuk melihat nilai variansi portofolio *return*
4. Mencari proporsi bobot masing-masing saham pada portofolio, dilakukan dengan meminimumkan variansi portofolio saham. Proporsi bobot masing-masing saham pada portofolio digunakan untuk menghitung nilai portofolio *return* saham, nilai proporsi dana saham, dan variansi portofolio saham.

G. Uji Portofolio Dempster Shafer dengan Metode *Mean Variance*

Uji portofolio Dempster Shafer dengan metode *mean variance* dilakukan dengan menerapkan proporsi dana saham yang dihasilkan dari konstruksi portofolio saham sebelumnya. Data saham yang digunakan pada uji portofolio ini yaitu data saham tahun 2017 – 2018. Dalam uji portofolio ini, menghasilkan nilai portofolio *return* dan portofolio standar deviasi yang digunakan untuk evaluasi kinerja portofolio saham menggunakan metode *Sharpe Ratio*.

H. Konstruksi Portofolio *Mean Variance* tanpa Dempster Shafer

Konstruksi portofolio saham *mean variance* tanpa Dempster Shafer dilakukan dengan data 29 saham indeks LQ45. Data saham yang digunakan yaitu data saham tahun 2017 – 2018. Proporsi bobot yang diterapkan yaitu proporsi dana dari konstruksi portofolio *mean variance* tanpa Dempster Shafer pada data tahun 2008 – 2016. Hasil konstruksi portofolio ini menghasilkan nilai portofolio *return* dan portofolio standar deviasi yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja portofolio saham menggunakan metode *Sharpe Ratio*.

I. Perbandingan Kinerja Portofolio Dempster Shafer & *Mean Variance* dengan *Sharpe Ratio*

Untuk mengetahui portofolio yang lebih baik dilakukan evaluasi kinerja portofolio menggunakan *Sharpe Ratio*. Dalam evaluasi kinerja portofolio diperlukan data *risk free rate* tahun 2017 – 2018. Berdasarkan portofolio saham yang telah dibentuk sebelumnya akan dicari nilai *Sharpe Ratio* untuk menentukan portofolio dengan kinerja yang baik.

IV. HASIL DAN DISKUSI

A. Implementasi Dempster Shafer

TABEL VIII. Nilai Performansi Saham

Saham	Kategori	Nilai
BSDE	PG	0.9559
GGRM	PG	0.91
INDF	PG	0.832
SGRO	PG	0.8
SMGR	PG	0.748
SCMA	PG	0.72
MNCN	PG	0.7
BBCA	PG	0.7
HMSP	PG	0.51
BMTR	PG	0.51
ASII	PG	0.51
UNVR	PG	0.5
KLBF	PG	0.4
BBRI	PG	0.4
WIKA	PG	0.3
UNTR	PG	0.3
TLKM	PG	0.3
PTBA	PG	0.3
LPKR	PG	0.3
CTRA	PG	0.3
BMRI	PG	0.3
BBNI	PG	0.3
AALI	PG, PP	0.9976
INTP	PG, PP	0.9964
ADHI	PG, PP	0.9946
ADRO	PG, PP	0.9928
JSMR	PG, PP	0.9856
PGAS	PG, PP	0.94
AKRA	PG, PP	0.84

Berdasarkan Tabel 8, dapat dilihat nilai performansi dari 29 saham. Pengurutan saham dilakukan berdasarkan nilai performansi saham dari tertinggi sampai terendah. Berdasarkan urutan Tabel 8, dipilih 10 saham teratas untuk konstruksi portofolio *mean variance* yaitu BSDE, GGRM, INDF, SGRO, SMGR, SCMA, MNCN, BBKA, HMSP, dan BMTR. Saham dengan nilai performansi “PG” menunjukkan saham dalam kondisi baik atau *performance good*. Oleh karena itu, urutan saham dilakukan berdasarkan nilai “PG” dari tertinggi sampai terendah.

B. Perbandingan Portofolio Saham Dempster Shafer dan *Mean Variance*

TABEL IX. Bobot portofolio saham Dempster Shafer

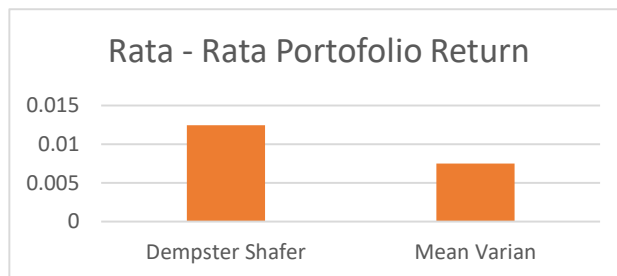
Saham	Bobot
BBCA	0,2867
BMTR	0,0239
BSDE	0
GGRM	0,0668
HMSP	0,2754
INDF	0,0346
MNCN	0,0037
SCMA	0,0131
SGRO	0,1689
SMGR	0,1267

Berdasarkan Tabel 9, dihasilkan portofolio *return* sebesar 0,0125 dan portofolio standar deviasi sebesar 0.0397. Proporsi dana terbesar diinvestasikan kepada saham BBCA dan proporsi dana terkecil diinvestasikan kepada saham BSDE.

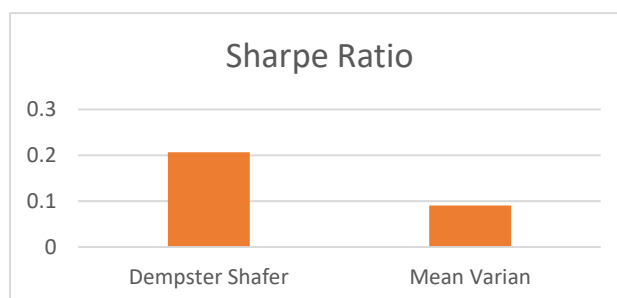
TABEL X. Bobot portofolio saham *Mean Variance*

Saham	Bobot
BBCA	0,0477
GGRM	0,0177
HMSP	0,1710
SCMA	0,0001
SGRO	0,0441
AALI	0,0976
ADRO	0,0734
AKRA	0,0120
INTP	0,0035
JSMR	0,0358
PGAS	0,0414
PTBA	0,0022
TLKM	0,2601
UNVR	0,19307

Tabel 10 menunjukkan konstruksi portofolio saham *mean variance* dengan portofolio *return* yang dihasilkan sebesar 0.0075 dan portofolio standar deviasi sebesar 0.0356. Saham dengan proporsi dana bernilai 0 dihilangkan karena dianggap saham tersebut tidak memiliki nilai investasi.



Gambar 2. Perbandingan portofolio *return* Dempster Shafer & Mean Variance



Gambar 3. Perbandingan *Sharpe Ratio* Dempster Shafer & *Mean Variance*

Berdasarkan Gambar 2 dan Gambar 3, hasil perbandingan antara portofolio dengan seleksi saham Dempster Shafer dengan portofolio saham *mean variance* menunjukkan bahwa portofolio saham Dempster Shafer memiliki nilai portofolio *return* dan indeks *Sharpe Ratio* yang lebih tinggi. Nilai portofolio *return* yang tinggi menunjukkan sebuah portofolio saham menghasilkan keuntungan yang besar dikarenakan saham yang terdapat didalamnya merupakan saham yang dihasilkan dari pemilihan berdasarkan nilai performansi tertinggi. Nilai performansi saham dihasilkan dari perhitungan yang melibatkan faktor fundamental dan variansi *return* dari sebuah saham. Sehingga hasil pemilihan saham dapat dilakukan dengan melihat kinerja sebuah saham dari faktor fundamental dan risiko yang ada.

V. KESIMPULAN

Implementasi Dempster Shafer dalam pemilihan saham berdasarkan faktor fundentak dalam pembentukkan portofolio saham *mean variance* menghasilkan portofolio *return* sebesar 0.0125 dan nilai *Sharpe Ratio* sebesar 0.2063. Sementara portofolio saham *mean variance* tanpa metode Dempster Shafer dengan data saham LQ45 tahun 2017 - 2018 menghasilkan portofolio *return* sebesar 0.0075 dan nilai *Sharpe Ratio* sebesar 0.0905. Dengan hasil tersebut, menunjukkan bahwa portofolio saham *mean variance* dengan melibatkan seleksi saham Dempster Shafer lebih optimal dikarenakan menghasilkan portofolio *return* yang lebih tinggi dan memiliki kinerja yang lebih baik dikarenakan memiliki nilai *Sharpe Ratio* yang lebih tinggi.

REFERENCES

- [1] Widayanti R, Analisis Korelasi Pearson dalam Menentukan Hubungan Antara Kejadian Demam Berdarah dan Kepadatan Penduduk Di Kota Surabaya. Universitas Airlangga, 2012.
- [2] Erna Indah Sari, Pengaruh Faktor – Faktor Fundamental Terhadap Harga Saham PT Unilever Indonesia Tbk. Jurusan Manajemen. STIE MDP, 2012.
- [3] Daniarto Raharjo, Analisis Pengaruh Faktor – Faktor Fundamental Rasio Keuangan Terhadap Perubahan Harga Saham. Akuntansi Fakultas Ekonomika dan Bisnis Universitas Diponegoro, 2013.
- [4] Defrizal, Analisis Pengaruh Rasio Keuangan Terhadap Return Saham, Jurnal Manajemen Bisnis Universitas Bandar Lampung, 2015.
- [5] Welly U. Analisis Pengaruh Beta dan Varian Return Saham terhadap Return Saham, Universitas Diponegoro, 2007.
- [6] Mitra Thakur, Stock Portfolio Selection Using Dempster Shafer Evidence Theory. Jurnal of King Saud University Computer and Information Science 30, 223 - 235, 2018.
- [7] Dewi Pratama. Implementasi Metode Dempster Shafer Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Jenis – Jenis Penyakit Diabetes Melitus, Teknik Informatika Universitas Dian Nuswantoro.
- [8] Sabilla Fitriani. Modifikasi Portofolio Mean Variance dengan melibatkan Model Keasimetrian Distribusi, Ilmu Komputasi Fakultas Teknik Informatika Telkom University, 2017.
- [9] Anggraini Eka, Analisis Investasi Portofolio Saham Pasar Modal Syariah Dengan Model Markowitz dan Model Indeks Tunggal. Fakultas Ilmu Administrasi Universitas Brawijaya, 2014.
- [10] Sulistiya Rini. Evaluasi Kinerja Portofolio Dengan Menggunakan Model Sharpe. Fakultas Ilmu Administrasi Universtias Brawijaya, 2014.
- [11] Syaeful Karim, Perancangan Program Aplikasi Penentuan Portofolio Investasi Dengan Metode Dempster Shafer Fuzzy – Analytical Hierarchy Process. Jurusan Matematika Binus University.
- [12] Sabilla Fitriani. Modifikasi Portofolio Mean Variance dengan melibatkan Model Keasimetrian Distribusi, Ilmu Komputasi Fakultas Teknik Informatika Telkom University, 2017.
- [13] Dewi Pratama. Implementasi Metode Dempster Shafer Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Jenis – Jenis Penyakit Diabetes Melitus, Teknik Informatika Universitas Dian Nuswantoro.