

PREDIKSI HARGA KOMODITAS GAS ALAM MENGUNAKAN MODEL BROWNIAN MOTION DAN GEOMETRIC BROWNIAN MOTION

Aditya Putra Pratama¹, Yanuar Bhakti Wira Tama²

Institut Teknologi Kalimantan^{1,2}

Email: adityapp@lecturer.itk.ac.id¹, yanuar.bhakti@lecturer.itk.ac.id²

Corresponding Author: Aditya Putra Pratama email: adityapp@lecturer.itk.ac.id

Abstrak. Gas alam merupakan salah satu sumber energi di dunia yang mana pemanfaatannya di masa depan diperkirakan semakin tinggi dan menjadi sumber energi yang penting. Sebagaimana diketahui bahwa pergerakan dari harga gas alam yang fluktuatif, hal ini mengindikasikan bahwa harga gas alam bergerak mengikuti proses stokastik. Pada penelitian ini dibahas mengenai prediksi dari harga gas alam dengan menggunakan model *Brownian Motion* dan *Geometric Brownian Motion* serta membandingkan hasil prediksi dari kedua model tersebut. Dengan menggunakan 1000 iterasi dan dengan memilih masing-masing satu lintasan dari 1000 kemungkinan yang diperoleh, nilai MAPE dari hasil prediksi harga gas alam menggunakan model *Brownian Motion* adalah sebesar 0.8770% dan untuk model *Geometric Brownian Motion* adalah sebesar 0.7577%.

Kata Kunci: *brownian motion, energi, gas alam, geometric brownian motion, proses stokastik.*

Abstract. Natural gas is one of the energy sources in the world where its utilization in the future expected to be higher and become an important energy source. Movement of natural gas prices fluctuates actively, this indicates that natural gas prices move following a stochastic process. This research discusses the prediction of natural gas prices using the Brownian Motion and Geometric Brownian Motion models and compares the prediction results from two models. By using 1000 iterations and selecting one path each of the 1000 possibilities, the MAPE value from the prediction of natural gas prices using the Brownian Motion model is 0.8770% and for the Geometric Brownian Motion model is 0.7577%.

Keywords: *brownian motion, energy, natural gas, geometric brownian motion, stochastic process.*

A. Pendahuluan

Gas alam atau gas bumi merupakan salah satu bahan bakar fosil yang berbentuk gas dan terdiri dari metana. Gas alam bisa ditemukan di ladang minyak, ladang gas bumi, ataupun di tambang batu bara. Ketika gas dengan konsentrasi metana yang tinggi diproduksi melalui pembusukan oleh bakteri anaerobik dari bahan-bahan organik selain dari fosil, maka gas tersebut disebut sebagai biogas. Sumber dari biogas dapat ditemukan di rawa, tempat pembuangan akhir sampah, serta di tempat penampungan kotoran manusia maupun hewan.

Gas alam mendorong terjadinya berbagai jenis aliran ekonomi di dunia. Pemanfaatan gas alam yang dalam hal ini didukung oleh pemakaian teknologi akan menjadi sebuah investasi yang besar bagi sebuah negara. Selain itu, gas alam juga bisa menjadi sumber pemasukan bagi sebuah negara, bahkan bisa mendukung kestabilan ekonomi dari negara tersebut di masa depan.

Di samping itu, berkaitan dengan harga gas alam yang fluktuatif yang mana hal ini sangat dipengaruhi oleh mekanisme permintaan dan penawaran. Semakin meningkat suatu penawaran tetapi permintaannya menurun maka akan membuat kemerosotan dalam nilai jual gas alam tersebut, sebaliknya apabila penawaran menurun tetapi jumlah permintaan



meningkat maka akan membuat nilai jual gas alam semakin tinggi. Keadaan yang seperti ini mendorong investor untuk lebih mempertimbangkan dalam mengambil keputusan agar tidak mengalami kerugian. Dalam hal ini, termotivasi untuk meminimalkan risiko yang besar tersebut, pada penelitian ini dibahas mengenai prediksi harga gas alam menggunakan model *Brownian Motion* dan *Geometric Brownian Motion*. Lebih lanjut, hasil prediksi yang diperoleh tersebut diharapkan bisa untuk dijadikan sebuah referensi untuk para investor dalam mengambil suatu keputusan.

B. Dasar Teori

Pada bab ini dijelaskan mengenai teori - teori yang berkaitan dengan pembahasan yang dilakukan dalam penelitian ini.

1. Uji Normalitas

Dalam pengujian data yang dipakai untuk melihat apakah data tersebut mengikuti distribusi normal atau tidak yaitu dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* (F.J. Massey, 1951) sebagaimana berikut.

Hipotesis:

H_0 : Data sampel uji berdistribusi normal.

H_1 : Data sampel uji tidak berdistribusi normal.

Statistik uji yang digunakan adalah

$$D_{\text{count}} = \max|F_t - F_s|$$

dengan:

D_{count} : deviasi minimum.

F_t : fungsi berdistribusi yang dihipotesiskan mengikuti distribusi normal.

F_s : fungsi distribusi kumulatif dari data sampel.

Kriteria pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut. Jika $D_{\text{count}} < D_{\alpha,n}$ dengan α yang digunakan adalah 0,05, maka H_0 diterima. Hal ini memiliki konsekuensi bahwa data sampel yang diuji adalah berdistribusi normal. Lebih lanjut, oleh karena uji normalitas yang dilakukan juga dengan menggunakan Minitab, apabila didapatkan hasil $P - \text{Value} > 0,05$, sehingga data sampel yang diuji adalah berdistribusi normal.

2. Estimasi Parameter

Pada uraian ini diberikan bahasan mengenai tahap estimasi parameter yang ada pada PDF distribusi normal. Estimasi parameter yang digunakan adalah *Maximum Likelihood Estimation* (MLE).

Diberikan sebuah PDF dari distribusi normal sebagai berikut (S.M. Ross, 2010).

$$f_X(x_j) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left(-\frac{(x_j-\mu)^2}{2\sigma^2}\right) \quad (2.1)$$

yang mana parameter - parameter yang diestimasi adalah μ dan σ .

Selanjutnya, fungsi Likelihood nya diberikan sebagaimana formula dibawah ini.

$$L(\mu, \sigma^2; x_1, x_2, \dots, x_n) = \prod_{j=1}^n f_X(x_j; \mu, \sigma^2)$$

Dalam hal ini, fungsi log-Likelihood sebagai berikut.

$$l(\mu, \sigma^2; x_1, x_2, \dots, x_n) = -\frac{n}{2} \ln(2\pi\sigma^2) - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{j=1}^n (x_j - \mu)^2$$

Kondisi maksimum dari fungsi tersebut terjadi saat:

$$\begin{aligned} \frac{\partial l}{\partial \mu} &= 0, \\ \frac{\partial l}{\partial \sigma^2} &= 0, \end{aligned}$$

Dan diperoleh:

$$\hat{\mu}_n = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n x_j, \quad (2.2)$$



$$\hat{\sigma}^2_n = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (x_j - \mu)^2, \quad (2.3)$$

dengan $\hat{\mu}_n$ dan $\hat{\sigma}^2_n$ masing-masing adalah parameter yang telah diestimasi.

3. Drift dan Volatilitas dari Return Harga Gas Alam

Sebelumnya diberikan uraian mengenai *return* harga gas alam. Berkaitan dengan *return* harga gas alam, formula yang digunakan didefinisikan sebagai berikut (A. Dmouj, 2006).

$$R_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$$

dengan:

- R_t : *return* harga gas alam saat waktu t ;
- P_t : harga gas alam aktual saat waktu t ;
- P_{t-1} : harga gas alam aktual saat waktu $t - 1$.

Berkaitan dengan *drift* dan volatilitas, *drift* sendiri merupakan suatu ekspektasi dari laju pergerakan *return* harga gas alam sedangkan volatilitas merupakan tingkat pergerakan *return* harga gas alam. Untuk formula *drift* dan volatilitas dari *return* harga gas alam masing-masing telah diberikan pada persamaan (2.2) dan (2.3).

4. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) adalah rata - rata presentase *absolute* dari kesalahan prediksi. MAPE merupakan suatu hal yang penting dalam melakukan evaluasi dari akurasi suatu prediksi. MAPE nantinya menunjukkan seberapa besar kesalahan dalam prediksi dibandingkan dengan nilai aktual. Apabila nilai MAPE yang dihasilkan dari sebuah metode prediksi semakin kecil maka metode prediksi tersebut semakin baik. Berkaitan dengan formula dari MAPE sendiri diberikan sebagaimana berikut.

$$\text{MAPE} = \left(\frac{1}{n} \sum \frac{|\text{aktual} - \text{prediksi}|}{|\text{aktual}|}\right) \times 100\%.$$

5. Brownian Motion

Brownian Motion, yang dalam hal ini lebih dimaksudkan ke *Brownian Motion* dengan *drift*, dapat digunakan untuk melakukan prediksi terhadap harga saham, sebagaimana yang sudah dilakukan oleh (A. Dmouj, 2006) dan (R. D. Estember dkk., 2016). Lebih umum lagi, tidak hanya harga saham yang bisa diprediksi dengan menggunakan model tersebut, fenomena terkait yang mirip dengan harga saham juga bisa dilakukan prediksi, misalnya saja harga gas alam. Model *Brownian Motion* menjadi alternatif yang dapat digunakan untuk memprediksi harga saham ataupun harga gas alam dikarenakan beberapa hal tersebut memiliki perilaku yang mirip, bisa naik ataupun turun dalam suatu satuan waktu.

Brownian Motion dengan *drift* merupakan suatu perumuman dari *random walk*, yang mana dikatakan sebagai proses stokastik B_t . Formulanya adalah sebagai berikut (A. Dmouj, 2006) (R. D. Estember dkk., 2016).

$$B(t) = \mu t + \sigma W(t) \quad (2.4)$$

dengan μ dan σ adalah konstan, t adalah waktu, $W(t)$ adalah *random walk* yang mana dapat dituliskan sebagai $W(t) = \epsilon\sqrt{t}$ (ϵ adalah suatu bilangan sebarang dari distribusi normal standar). Kemudian untuk nilai ekspektasi dan variansi dari $B(t)$ adalah $E(B(t)) = \mu t$ dan $\text{Var}(B(t)) = \sigma^2 t$.

6. Geometric Brownian Motion

Geometric Brownian Motion merupakan variasi tak negatif dari *Brownian Motion*. Model *Geometric Brownian Motion* dapat digunakan untuk melakukan prediksi harga saham ataupun gas alam, yang mana hal ini lebih realistis daripada model *Brownian Motion*, dikarenakan nilai yang dihasilkan dari model *Brownian Motion* yang sewaktu-waktu bisa negatif. Diberikan suatu Persamaan Differensial Stokastik berikut (A. Dmouj, 2006).



$$dP = \mu P dt + \sigma P dB(t) \quad (2.5)$$

atau

$$\frac{1}{P} dP = \mu dt + \sigma dB(t).$$

Disisi lain,

$$\frac{1}{P} dP = d(\ln(P)) = \ln(P_t) - \ln(P_{t-1}) = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right).$$

Sehingga:

$$\ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) = \mu dt + \sigma dB(t).$$

Misalkan bahwa $F = \ln(P_t)$, dengan P_t memenuhi (2.5), sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned} \frac{\partial F}{\partial P_t} &= \frac{1}{P_t}, \\ \frac{\partial^2 F}{\partial P_t^2} &= -\frac{1}{P_t^2}, \\ \frac{\partial F}{\partial t} &= 0. \end{aligned}$$

Dengan formula ito, diperoleh:

$$d(\ln(P_t)) = \left(\mu - \frac{1}{2}\sigma^2\right) dt + \sigma\epsilon\sqrt{dt}$$

Sehingga:

$$P_t = P_{t-1} \exp\left(\left(\mu - \frac{1}{2}\sigma^2\right) dt + \sigma\epsilon\sqrt{dt}\right). \quad (2.6)$$

Perlu diperhatikan bahwa persamaan (2.6) merupakan suatu solusi dari persamaan PDS (2.5) dan dikatakan sebagai model *Geometric Brownian Motion*. Dalam hal ini P_t juga dapat diturunkan dari kondisi awal P_0 yang mana menggunakan persamaan (2.6) pada periode waktu t saat $dt = t$ dan diperoleh:

$$P_t = P_0 \exp\left(\left(\mu - \frac{1}{2}\sigma^2\right) t + \sigma\epsilon\sqrt{t}\right). \quad (2.7)$$

Dalam penelitian (A. Dmouj, 2006), model *Geometric Brownian Motion* ini digunakan untuk melakukan prediksi terhadap harga saham.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada bagian ini, langkah pertama dilakukan pengambilan data harga gas alam periode 6 maret 2017 sampai dengan 31 mei 2017 di website SeputarForex.com, dengan pembagian antara data *training* dan data *testing* adalah sebagai berikut. Data *training* diambil dari periode 6 maret 2017 sampai dengan 28 april 2017, sedangkan data *testing* diambil dari periode 1 mei 2017 sampai dengan 31 mei 2017 (Lampiran A).

Selanjutnya, untuk membangun model *Brownian Motion* dan *Geometric Brownian Motion* harga gas alam, terlebih dahulu ditentukan nilai *return* harga gas alam dari data *training* sebagai berikut.

Tabel 1. Tabel hasil return harga gas alam periode 6 maret s/d 28 april 2017

No	Return	No	Return	No	Return
1	-0,031090587	13	0,013072082	25	0,01560094
2	0,024264622	14	-0,003252035	26	-0,009331327
3	0,016978337	15	0,025724891	27	-0,022117805
4	0,006711435	16	0,018868484	28	0,022117805
5	0,019868203	17	-0,00625002	29	-0,015748357
6	-0,029952322	18	-0,012618464	30	-0,016000341
7	0,006734032	19	0,04044097	31	-0,006472515
8	-0,01011813	20	0,009104767	32	-0,013072082



9	-0,003395589	21	-0,012158204	33	0,029175489
10	0,030153038	22	-0,009216655	34	0,031449133
11	0,013114942	23	-0,025001302	35	0,015361285
12	-0,009820046	24	0,006309169	36	-

Langkah berikutnya adalah dilakukan uji normalitas terhadap *return* harga gas alam per tanggal 6 Maret 2017 sampai dengan 28 April 2017 yang telah didapat dari tahap sebelumnya. Mengacu pada Lampiran B, perhitungannya adalah sebagai berikut.

$$D_{\text{count}} = \max|F_t - F_s| = 0,120165695,$$

dan juga:

$$D_{\alpha,n} = D_{0,05,35} = 0.230.$$

Karena $D_{\text{count}} < D_{\alpha,n}$, sehingga dapat dipastikan bahwa *return* harga gas alam berdistribusi normal.

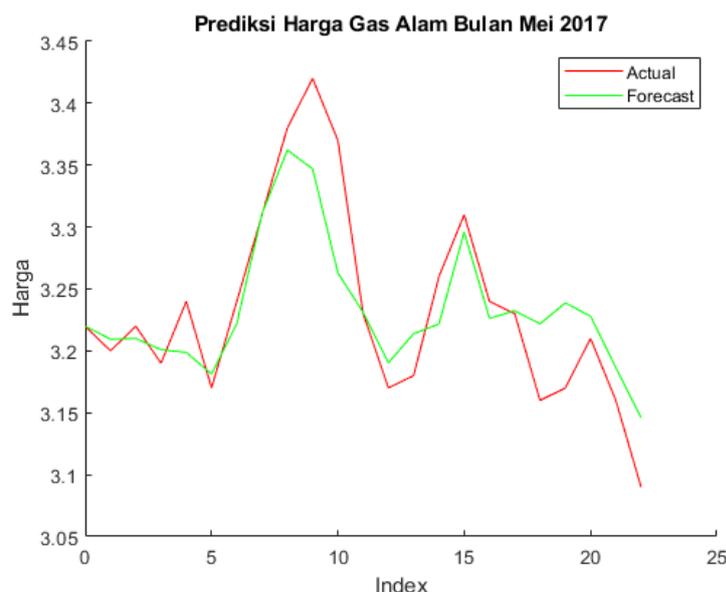
Tahap selanjutnya yang dilakukan, yaitu estimasi parameter nilai volatilitas dan *drift* untuk model *Brownian Motion* dan *Geometric Brownian Motion* harga gas alam. Dengan menggunakan data *return* di Tabel 1 dan persamaan (2.2)-(2.3), diperoleh nilai volatilitas dan *drift* sebagai berikut:

$$\hat{\mu}_{35} = \frac{1}{35} \sum_{j=1}^{35} x_j = \frac{1}{35} (0,109433841) = 0,003126681,$$

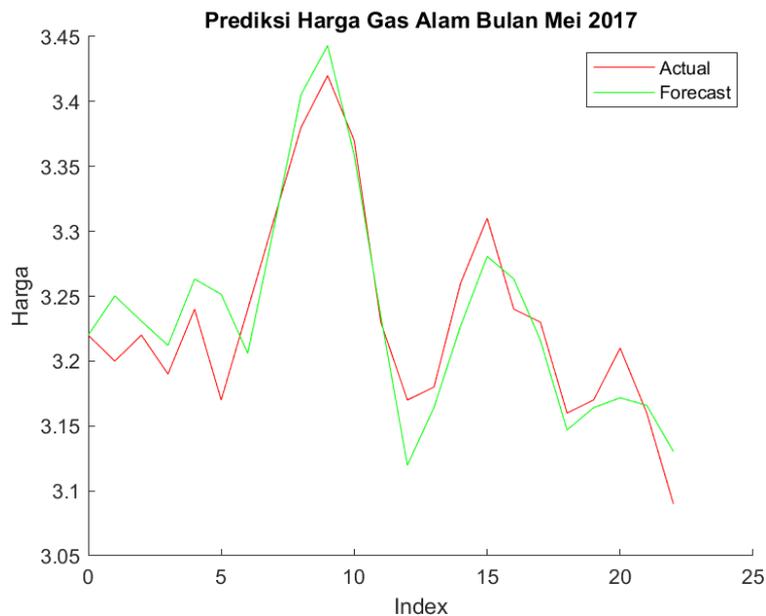
$$\hat{\sigma}^2_{35} = \frac{1}{35} \sum_{j=1}^{35} (x_j - \mu)^2 = \frac{1}{35} (0,01229074) = 0,000351164,$$

$$\hat{\sigma}_{35} = 0,018739371.$$

Setelah diperoleh nilai volatilitas dan *drift* untuk model *Brownian Motion* dan *Geometric Brownian Motion*, hal yang dilakukan selanjutnya adalah melakukan prediksi pada harga gas alam untuk bulan Mei 2017 menggunakan persamaan (2.4) dan (2.7) berdasarkan nilai volatilitas dan *drift* yang telah diperoleh dengan iterasi sebanyak 1000 kali. Berikut merupakan hasil dari prediksi harga gas alam menggunakan model *Brownian Motion* dan *Geometric Brownian Motion* dengan memilih masing-masing satu lintasan dari 1000 kemungkinan (iterasi) yang dilakukan sebagai hasil dari prediksi.



Gambar 1. Prediksi harga gas alam bulan Mei 2017 dengan *Brownian Motion*.



Gambar 2. Prediksi harga gas alam bulan Mei 2017 dengan *Geometric Brownian Motion*. Secara numerik, hasil perbandingan antara harga aktual gas alam, harga prediksi dengan model *Brownian Motion* serta *Geometric Brownian Motion* dinyatakan dalam tabel berikut.

Tabel 2. Tabel hasil prediksi harga gas alam periode Mei 2017

Tanggal	Harga Aktual	Harga Prediksi (BM)	Harga Prediksi (GBM)
01-Mei-17	3,22	3,22	3,22
02-Mei-17	3,2	3,2094	3,2502
03-Mei-17	3,22	3,21	3,2308
04-Mei-17	3,19	3,201	3,2121
05-Mei-17	3,24	3,1987	3,2632
08-Mei-17	3,17	3,1812	3,2515
09-Mei-17	3,24	3,2221	3,2059
10-Mei-17	3,31	3,3109	3,3044
11-Mei-17	3,38	3,3621	3,4053
12-Mei-17	3,42	3,3471	3,4431
15-Mei-17	3,37	3,2629	3,3587
16-Mei-17	3,23	3,2311	3,2348
17-Mei-17	3,17	3,1903	3,1197
18-Mei-17	3,18	3,2139	3,1642
19-Mei-17	3,26	3,2216	3,227
22-Mei-17	3,31	3,2959	3,2807
23-Mei-17	3,24	3,2262	3,2633
24-Mei-17	3,23	3,2324	3,2161
25-Mei-17	3,16	3,2218	3,1469
26-Mei-17	3,17	3,2387	3,1641
29-Mei-17	3,21	3,228	3,1717
30-Mei-17	3,16	3,1865	3,1659
31-Mei-17	3,09	3,146	3,1303

Berdasarkan hasil prediksi harga gas alam yang diperoleh diatas dengan menggunakan model *Brownian Motion* serta *Geometric Brownian Motion*, nilai kesalahan prediksi yang dihitung dengan menggunakan MAPE adalah sebagai berikut:



$$\text{MAPE}_{\text{BM}} = \left(\frac{1}{35} \sum_{i=1}^{35} \frac{|\text{aktual}_i - \text{prediksi}_i|}{|\text{aktual}_i|} \right) \times 100\% = 0,8770\%$$

$$\text{MAPE}_{\text{GBM}} = \left(\frac{1}{35} \sum_{i=1}^{35} \frac{|\text{aktual}_i - \text{prediksi}_i|}{|\text{aktual}_i|} \right) \times 100\% = 0,7577\%$$

Dari nilai MAPE yang diperoleh berdasarkan hasil prediksi menggunakan model *Brownian Motion* dan *Geometric Brownian Motion*, nilai MAPE dibawah 0.9% yang dapat diartikan mempunyai presentase kesalahan yang cukup kecil, sehingga cukup akurat dalam melakukan prediksi harga untuk gas alam.

D. Kesimpulan

Dari pembahasan yang telah dilakukan terhadap data harga gas alam periode 6 maret 2017 sampai dengan 31 mei 2017 di website SeputarForex.com diperoleh hasil prediksi dengan menggunakan dua buah metode yaitu *Brownian Motion* dan *Geometri Brownian Motion* dengan MAPE dibawah 0.9%. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa prediksi menggunakan kedua buah metode tersebut cukup akurat dalam memprediksi harga untuk gas alam.

DAFTAR PUSTAKA

- Dmouj, A. 2006. Stock price modelling:Theory and Practice. Vrije Universiteit Faculty of sciences Amsterdam,The Netherlands.
- Estember,R.D.Maraa,M.J.R.2016.Forecasting of Stock Prices Using Brownian Motion Monte Carlo Simulation.Proceedings of the 2016 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Kuala Lumpur, Malaysia
- Massey, F.J. 1951. The Kolmogorov-Smirnov Test for Goodness of Fit. Journal of the American Statistical Association. Vol.46, No.253,pp. 68-78
- Ross, S.M. 2010. Introduction to Probability Models Tenth Edition. Academic Press is an Imprint of Elsevier.



Appendix

Lampiran A

Tabel Harga Gas Alam Periode 6 Maret 2017 – 28 April 2017

No	Harga	No	Harga	No	Harga
1	2,94	21	3,31	41	3,24
2	2,85	22	3,27	42	3,17
3	2,92	23	3,24	43	3,24
4	2,97	24	3,16	44	3,31
5	2,99	25	3,18	45	3,38
6	3,05	26	3,23	46	3,42
7	2,96	27	3,2	47	3,37
8	2,98	28	3,13	48	3,23
9	2,95	29	3,2	49	3,17
10	2,94	30	3,15	50	3,18
11	3,03	31	3,1	51	3,26
12	3,07	32	3,08	52	3,31
13	3,04	33	3,04	53	3,24
14	3,08	34	3,13	54	3,23
15	3,07	35	3,23	55	3,16
16	3,15	36	3,28	56	3,17
17	3,21	37	3,22	57	3,21
18	3,19	38	3,2	58	3,16
19	3,15	39	3,22	59	3,09
20	3,28	40	3,19		

Lampiran B

Tabel Uji Normalitas *Return* Harga Gas Alam

Return	Sort A to Z	Z_t	F_t	F_s	$ F_t - F_s $
-0,031090587	-0,031090587	-1,825956119	0,033928436	0,028571429	0,005357007
0,024264622	-0,029952322	-1,765214229	0,038763884	0,057142857	0,018378973
0,016978337	-0,025001302	-1,501010045	0,066676482	0,085714286	0,019037804
0,006711435	-0,022117805	-1,347136309	0,088968168	0,114285714	0,025317546
0,019868203	-0,016000341	-1,020686501	0,153701496	0,142857143	0,010844353
-0,029952322	-0,015748357	-1,007239711	0,156909797	0,171428571	0,014518774
0,006734032	-0,013072082	-0,86442406	0,19367749	0,2	0,00632251
-0,01011813	-0,012618464	-0,840217398	0,200393253	0,228571429	0,028178176
-0,003395589	-0,012158204	-0,815656302	0,207348369	0,257142857	0,049794488
0,030153038	-0,01011813	-0,706790622	0,239848302	0,285714286	0,045865984
0,013114942	-0,009820046	-0,690883792	0,244819286	0,314285714	0,069466428
-0,009820046	-0,009331327	-0,664804007	0,25308793	0,342857143	0,089769213
0,013072082	-0,009216655	-0,658684681	0,255049136	0,371428571	0,116379435
-0,003252035	-0,006472515	-0,512247499	0,304238902	0,4	0,095761098
0,025724891	-0,00625002	-0,500374413	0,308405733	0,428571429	0,120165695
0,018868484	-0,003395589	-0,348051722	0,36390067	0,457142857	0,093242187
-0,00625002	-0,003252035	-0,340391186	0,366780978	0,485714286	0,118933308
-0,012618464	0,006309169	0,169828972	0,567427679	0,514285714	0,053141965
0,04044097	0,006711435	0,191295295	0,575852877	0,542857143	0,032995734
0,009104767	0,006734032	0,192501184	0,57632518	0,571428571	0,004896608
-0,012158204	0,009104767	0,319012094	0,625141329	0,6	0,025141329
-0,009216655	0,013072082	0,530722224	0,702194358	0,628571429	0,07362293
-0,025001302	0,013114942	0,533009415	0,702986468	0,657142857	0,045843611
0,006309169	0,015361285	0,652882336	0,743083931	0,685714286	0,057369645
0,01560094	0,01560094	0,665671201	0,747189357	0,714285714	0,032903643
-0,009331327	0,016978337	0,739173995	0,770099325	0,742857143	0,027242182
-0,022117805	0,018868484	0,840039057	0,799556756	0,771428571	0,028128185
0,022117805	0,019868203	0,893387643	0,814175191	0,8	0,014175191
-0,015748357	0,022117805	1,013434473	0,84457366	0,828571429	0,016002231
-0,016000341	0,024264622	1,127996312	0,870339262	0,857142857	0,013196405
-0,006472515	0,025724891	1,205921515	0,886076123	0,885714286	0,000361837
-0,013072082	0,029175489	1,39005779	0,917744335	0,914285714	0,003458621
0,029175489	0,030153038	1,442223312	0,925380307	0,942857143	0,017476836
0,031449133	0,031449133	1,511387562	0,934655132	0,971428571	0,03677344
0,015361285	0,04044097	1,991224218	0,976771879	1	0,023228121