

BAB V

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengumpulan Data Lapangan

Pengambilan data-data penawaran dilakukan terhadap perusahaan konstruksi yang mengikuti tender di Layanan Pengadaan Secara Elektronik (LPSE) Provinsi Kalimantan Timur. Data yang diambil adalah data pelelangan pekerjaan konstruksi dari tahun 2011 sampai 2015 yang pelelangannya sudah selesai dilakukan. Ketentuan proyek yang diambil adalah proyek dengan anggaran Rp.200.000.000 dengan minimal perusahaan yang mengikuti lelang sebanyak lima perusahaan.

Pada pengumpulan data tahap pertama diperoleh proyek sebanyak 500 proyek dan jumlah pesaing sebanyak 1051 perusahaan kontraktor. Banyaknya perusahaan membuat kondisi data tidak ideal untuk diuji sehingga dilakukan seleksi data yang nantinya hanya beberapa data yang digunakan untuk dilakukan penelitian. Dari sekumpulan data yang terkumpul diperoleh 30 proyek konstruksi dengan 7 pesaing yang akan diteliti perilaku penawarannya. Untuk lebih jelas mengenai data tersebut dapat dilihat pada Lampiran 4.

B. Pengolahan Data dengan Pendekatan Statistik

Data penawaran yang sudah terkumpul dan diseleksi diubah menjadi rasio penawaran terhadap estimasi biaya (*bid/cost*) yang hasilnya dapat dilihat pada Lampiran 6. Selanjutnya dilakukan analisis dengan menggunakan pendekatan statistik berikut ini :

1. *Multi Distribusi Discrete*

Langkah pertama yang dilakukan dengan metode ini adalah mengubah anggaran biaya menjadi estimasi biaya. Sebagai contoh, diambil data penawaran perusahaan B93 dengan nomor urut 5 pada tabel penawaran Lampiran 4.

$$\begin{aligned} \text{Diketahui anggaran sebesar} &= \text{Rp. 4.994.943.000,00} \\ \text{Estimasi Biaya} &= \text{Anggaran} \times 90 \% \\ &= \text{Rp. 4.994.943.000,00} \times 90 \% \\ &= \text{Rp. 4.495.448.700,00} \end{aligned}$$

Setelah didapat estimasi biaya, dicari rasio penawaran terhadap estimasi biaya sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Harga Penawaran A 3} &= \text{Rp. 4.093.353.000,00} \\ \text{Rasio Penawaran} &= \frac{b}{c} \\ &= 4.093.353.000 / 4.495.448.700 = 0,911 \end{aligned}$$

Untuk lebih lengkap hasil rasio penawaran dapat dilihat pada Lampiran 6. setelah hasil rasio diperoleh, data rasio dikelompokkan berdasarkan nilai R yang dengan interval *mark up* -20 % sampai 20 %, lebih jelasnya perhatikan Lampiran 7. Setelah itu dilakukan komulatif dengan mengurangkan tiap data terhadap total data dari masing-masing perusahaan seperti pada Lampiran 8.

Selanjutnya dihitung probabilitas menang pada masing masing rasionya dengan cara membagikan komulatif rasio dengan total penawaran yang dilakukan masing-masing perusahaan. Hasil analisis ditampilkan pada Lampiran 9. Sebagai contoh diambil untuk perusahaan B93.

Kumulatif data = 30

Total penawaran = 30

Probabilitas menang = $30 / 30 = 1,0000$

2. Multi Distribusi Normal

Langkah awal dalam analisis distribusi ini adalah menghitung rata-rata, standar deviasi dan varian yang hasilnya disajikan pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 nilai *Mean*, Standar Deviasi dan Varian Multi Distribusi Normal

NO	PESAING	MEAN	TOTAL (X)	TOTAL X ²	STANDAR DEVIASI	VARIAN
1	B93	0,9261	27,7818	26,0087	0,0984	0,0097
2	H14	0,9414	28,2413	26,7975	0,0854	0,0073
3	M79	0,9681	29,0421	28,3655	0,0930	0,0086
4	F9	0,9831	29,4936	29,1711	0,0778	0,0060
5	Z6	1,0152	30,4552	31,0503	0,0677	0,0046
6	B50	1,0202	30,6073	31,4112	0,0797	0,0064
7	C43	1,0313	30,9375	32,0437	0,0693	0,0048

Sebagai contoh analisis Tabel 5.1 diambil data perusahaan A.3 sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Total Rasio} &= 0,911 + 0,884 + 0,726 + 1,000 + 0,838 + 0,815 + \\
 &0,977 + 0,975 + 0,875 + 0,842 + 0,839 + 0,666 + \\
 &0,889 + 0,953 + 0,914 + 0,829 + 0,996 + 0,832 + \\
 &0,892 + 1,057 + 1,021 + 0,951 + 1,020 + 1,038 + \\
 &1,065 + 0,968 + 1,009 + 1,032 + 0,945 + 1,022 \\
 &= 27,7818
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Mean} &= \text{Total Rasio} / \text{Total data} \\
 &= 27,7818 / 30 \\
 &= 0,9261
 \end{aligned}$$

Untuk mencari standar deviasi perlu dicari terlebih dahulu nilai rasio kuadratnya sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Total Rasio}^2 &= 0,911^2 + 0,884^2 + 0,726^2 + 1,000^2 + 0,838^2 + \\
 &0,8152 + 0,977^2 + 0,975^2 + 0,875^2 + 0,842^2 + 0,839^2 \\
 &+ 0,666^2 + 0,889^2 + 0,953^2 + 0,914^2 + 0,829^2 + \\
 &0,996^2 + 0,832^2 + 0,892^2 + 1,057^2 + 1,021^2 + 0,951^2 \\
 &+ 1,020^2 + 1,038^2 + 1,065^2 + 0,968^2 + 1,009^2 + \\
 &1,032^2 + 0,945^2 + 1,022^2 \\
 &= 26,0087
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Standar Deviasi} &= \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{\sum n}}{n-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{26,0087 - \frac{27,7818^2}{30}}{30-1}} \\
 &= 0,0984
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Varian} &= \text{Standar Deviasi}^2 \\
 &= 0,0984^2 \\
 &= 0,0097
 \end{aligned}$$

Untuk mencari probabilitas menang pada *multi* distribusi normal, terlebih dahulu harus mencari nilai Z yang berfungsi menentukan angka probabilitas pada tabel distribusi normal. Untuk lebih lengkap hasil analisisnya dapat dilihat pada Lampiran 11. Sebagai contoh hitungannya diambil pada perusahaan B93 sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 R &= 1 + \text{Mark Up} \\
 &= 1 + -10 \%
 \end{aligned}$$

$$= 1 - 0,10$$

$$= 0,90$$

$$Z = (R - Mean) / \text{Standar Deviasi}$$

$$= (0,90 - 0,9261) / 0,0984$$

$$= -0,26$$

Selanjutnya dilihat pada tabel distribusi normal pada komulatif nilai Z. Untuk nilai $Z = -0,26$ didapat probabilitas menang sebesar 0,6026. Untuk melihat lengkapnya probabilitas menang seluruh pesaing dapat dilihat pada Lampiran 12.

3. *Single* Distribusi Normal

Langkah awal dalam menganalisis *single* distribusi normal adalah menghitung *mean*, standar deviasi dan varian terhadap rasio tertinggi dan rasio terendah. Hasil analisisnya dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 *Mean*, Standar Deviasi dan Varian *single* distribusi normal

HASIL STATISTIK	2011 - 2015
1. <i>Bid / Cost</i>	
<i>Mean</i>	1,04053
Total X	31,21600
Total X ²	32,58956
Standar Deviasi	0,05938
Varian	0,00353
2. <i>Low Bid / Cost</i>	
<i>Mean</i>	0,91430
Total X	27,42900
Total X ²	25,36137
Standar Deviasi	0,09879
Varian	0,00976

Hasil statistik diatas dibedakan menjadi dua bagian yaitu *bid/cost* dan *low bid/cost* dimana *bid/cost* adalah komulatif rasio tertinggi seluruh proyek, sedangkan *low bid/cost* adalah komulatif seluruh rasio terendah pada seluruh tender. Analisis dari seluruh data dapat dilihat pada Lampiran 6 dan Lampiran 13.

Setelah selesai perhitungan pada Tabel 5.2 dilanjutkan menghitung nilai Z, hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 5.3. Nilai Z di hitung tidak berbeda rumusnya dengan perhitungan *multi* distribusi normal, sebagai contoh, diambil pada nilai R = 0,86 sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 R &= 1 + \text{Mark Up} \\
 &= 1 + -14 \% \\
 &= 0,86 \\
 Z &= (R - \text{Mean}) / \text{Standar Deviasi} \\
 &= (0,90 - 1,04053) / 0,05938 \\
 &= -2,37
 \end{aligned}$$

Nilai *mean* dan standar deviasi yang digunakan adalah nilai *bid/cost*. Hal ini dikarenakan kemungkinan dengan harapan mendapatkan nilai rasio terbesar sehingga memperoleh nilai Z yang besar dan akan memperoleh nilai probabilitas yang besar juga.

Probabilitas menang pada *single* distribusi normal didapat dari tabel distribusi komulatif Z sama seperti multi distribusi normal, sebagai contoh, nilai didapat nilai Z = -2,37 dari tabel didapat probabilitas 0,9911. Lebih lengkapnya perhatikan Tabel 5.4

Tabel 5.3 Nilai Z untuk *Single* Distribusi Normal semua pesaing

$R=(Mark\ Up + 1)$	Z (2011 -2015)
0,90	-2,37
0,91	-2,20
0,92	-2,03
0,93	-1,86
0,94	-1,69
0,95	-1,52
0,96	-1,36
0,97	-1,19
0,98	-1,02
0,99	-0,85
1,00	-0,68
1,01	-0,51
1,02	-0,35
1,03	-0,18
1,04	-0,01
1,05	0,16
1,06	0,33
1,07	0,50
1,08	0,66
1,09	0,83
1,10	1,00
1,11	1,17
1,12	1,34
1,13	1,51
1,14	1,67
1,15	1,84
1,16	2,01
1,17	2,18
1,18	2,35
1,19	2,52
1,20	2,69

Tabel 5.4 Probabilitas Menang dengan *Single* Distribusi Normal

R	P (2011 – 2015)
0,90	0,9911
0,91	0,9861
0,92	0,9788
0,93	0,9686
0,94	0,9545
0,95	0,9357
0,96	0,9131
0,97	0,8830
0,98	0,8461
0,99	0,8023
1,00	0,7517
1,01	0,6950
1,02	0,6368
1,03	0,5714
1,04	0,5040
1,05	0,4364
1,06	0,3707
1,07	0,3085
1,08	0,2546
1,09	0,2033
1,10	0,1587
1,11	0,1210
1,12	0,0901
1,13	0,0655
1,14	0,0475
1,15	0,0329
1,16	0,0222
1,17	0,0146
1,18	0,0094
1,19	0,0059
1,20	0,0036

C. Pengolahan Data dengan Model Strategi Penawaran

Hasil analisis probabilitas menang menggunakan pendekatan statistik dengan metode *multi distribusi discrete*, *multi distribusi normal* dan *single distribusi normal* digunakan sebagai elemen dalam penggunaan rumus probabilitas dari model strategi penawaran dan menghasilkan *profit* maksimum. Adapun analisis menggunakan model strategi penawaran sebagai berikut :

1. *Friedman Method*

a. *Multi distribusi discrete*

Hasil analisis probabilitas menang dengan *multi distribusi discrete* dapat dilihat pada Lampiran 9. Selanjutnya dilakukan perhitungan probabilitas menang menggunakan metode *friedman* dengan Persamaan 3.5 dan menghitung *Expected profit* dengan menggunakan Persamaan 3.7. Adapun hasil analisis model *friedman* dengan *multi distribusi discrete* ditampilkan pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Probabilitas menang dengan *multi distribusi discrete* untuk model *Friedman*

MARK UP (%)	R	2011-2015
		P win
-36	0,64	1,0000
-34	0,66	1,0000
-32	0,68	0,9667
-30	0,70	1,0000
-28	0,72	0,9667
-26	0,74	0,8711
-24	0,76	0,7869
-22	0,78	0,7579
-20	0,80	0,7579
-18	0,82	0,7597
-16	0,84	0,4829
-14	0,86	0,3977
-12	0,88	0,3137
-10	0,90	0,2084
-8	0,92	0,1256
-6	0,94	0,0632
-4	0,96	0,0487
-2	0,98	0,0168
0	1,00	0,0042
2	1,02	0,0007
4	1,04	0,0000
6	1,06	0,0000

Nilai *mark up* yang ditampilkan hanya pada titik 6 % karena probabilitas menang yang dihasilkan sudah sampai 0,000 atau tidak memenangkan tender. Hasil analisis selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 16. Contoh hitungan probabilitas menang dengan *multi distribusi discrete* untuk model *friedman* pada *mark up* -36 % adalah sebagai berikut :

$$\text{Mark Up} = -36 \%$$

$$R = 1 + -36 \%$$

$$= 1 - 0,36$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,64 \\
 P \text{ Win} &= P (B_0 < B_1) \times P (B_0 < B_2) \times \dots \times P (B_0 < B_n) \\
 &= P_{mdd1} \times P_{mdd2} \times P_{mdd3} \times \dots \times P_{mdd7} \\
 &= 1,000 \times 1,000 \times 1,000 \times \dots \times 1,000 \\
 &= 1,000
 \end{aligned}$$

P mdd adalah Probabilitas menang dari *multi distribusi discrete* yang dapat dilihat pada Lampiran 9. Selanjutnya dihitung *Expected profit* untuk mengetahui keuntungan maksimum yang akan diperoleh dengan metode *friedman*. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 5.6. Dari tabel tersebut didapat *mark up* optimum sebesar 4 % dengan probabilitas *expected profit* yang didapat sebesar 0,0002. Hasil perhitungan *expected profit multi distribusi discrete* untuk model *friedman* selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 17.

Tabel 5.6 *Expected profit dengan multi distribusi discrete*
untuk model *Friedman*

MARK UP (%)	R	2011-2015
		E (P)
-36	0.64	-36.0000
-34	0.66	-34.0000
-32	0.68	-30.9333
-30	0.70	-30.0000
-28	0.72	-27.0667
-26	0.74	-22.6489
-24	0.76	-18.8849
-22	0.78	-16.7142
-20	0.80	-15.1948
-18	0.82	-12.7322
-16	0.84	-7.7257
-14	0.86	-5.5676
-12	0.88	-3.8144
-10	0.90	-2.0837
-8	0.92	-1.0050
-6	0.94	-0.3792
-4	0.96	-0.1947
-2	0.98	-0.0336
0	1.00	0.0000
2	1.02	0.0014
4	1.04	0.0002
6	1.06	0.0000
8	1.08	0.0000

Contoh analisis pada nilai *mark up* -20 % adalah sebagai berikut :

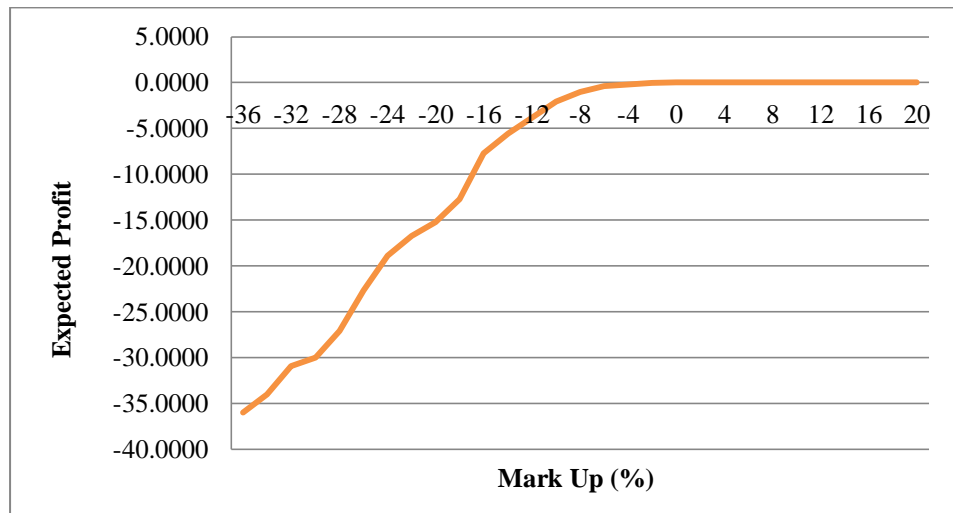
$$\text{Mark Up} = -36 \%$$

$$R = 0,64$$

$$E (P) = \text{Mark Up} \times P \text{ Win}$$

$$= -36 \times 1,000$$

$$= -36,000$$



Gambar 5.1 Hubungan antara *Expected Profit* dengan *Mark up* menggunakan *Multi distribusi discrete* untuk model *Friedman*

b. *Multi distribusi normal*

Hasil perhitungan probabilitas menang dengan *multi distribusi normal* untuk model *friedman*, dapat dilihat pada Tabel 5.7.

Tabel 5.7 Probabilitas menang dengan *Multi Distribusi Normal* untukModel *Friedman*

MARK UP (%)	R	2011-2015
		P win
-10	0,90	0,2352
-9	0,91	0,1816
-8	0,92	0,1353
-7	0,93	0,0958
-6	0,94	0,0655
-5	0,95	0,0424
-4	0,96	0,0261
-3	0,97	0,0151
-2	0,98	0,0082
-1	0,99	0,0042
0	1,00	0,0042
1	1,01	0,0009
2	1,02	0,0004
3	1,03	0,0001
4	1,04	0,0001
5	1,05	0,0000
6	1,06	0,0000

Untuk hasil analisis selengkapnya bisa dilihat pada Lampiran 18. Contoh hitungan analisis probabilitas menang dengan *multi distribusi normal* untuk model *friedman* pada nilai *mark up* -10 % adalah sebagai berikut :

$$\text{Mark Up} = -10 \%$$

$$\begin{aligned} R &= 1 + -10 \% \\ &= 0,90 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P \text{ Win} &= P (B_0 < B_i) \times P (B_0 < B_1) \times \dots \times P (B_0 < B_n) \\ &= P_{mdn1} \times P_{mdn2} \times P_{mdn2} \times \dots \times P_{mdn7} \\ &= 0,6026 \times 0,6844 \times 0,7673 \times \dots \times 0,9706 \end{aligned}$$

$$= 0,2352$$

P mdn adalah probabilitas menang untuk *multi distribusi normal* yang dapat dilihat pada Lampiran 12. Setelah selesai menghitung probabilitas menang multi distribusi normal, dilakukan perhitungan *expected profit* yang disajikan pada Tabel 5.8 dan selengkapnya pada Lampiran 19.

Tabel 5.8 *Expected profit* dengan multi distribusi normal
untuk model *Friedman*

MARK UP (%)	R	2011-2015
		E(P)
-10	0.90	-2.3520
-9	0.91	-1.6342
-8	0.92	-1.0825
-7	0.93	-0.6706
-6	0.94	-0.3931
-5	0.95	-0.2118
-4	0.96	-0.1046
-3	0.97	-0.0452
-2	0.98	-0.0164
-1	0.99	-0.0042
0	1.00	0.0000
1	1.01	0.0009
2	1.02	0.0007
3	1.03	0.0004
4	1.04	0.0002
5	1.05	0.0001
6	1.06	0.0000
7	1.07	0.0000
8	1.08	0.0000

Contoh hitungan pada nilai *mark up* -10 % adalah sebagai berikut :

$$\text{Mark Up} = -10 \%$$

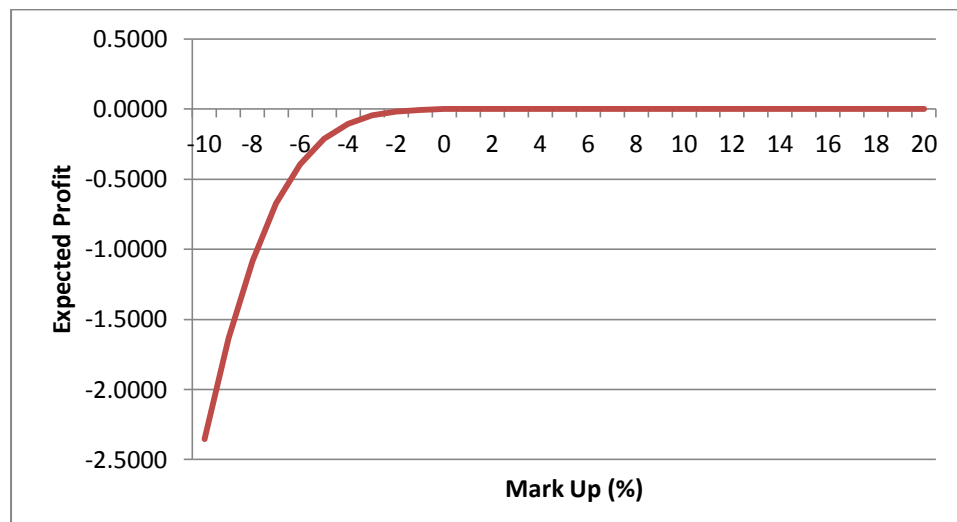
$$R = 0,90$$

$$E (P) = \text{Mark Up} \times P \text{ Win}$$

$$= -10 \times 0,2352$$

$$= -2,3520$$

Nilai P Win didapat dari Tabel 5.7. Dari hasil analisis Tabel 5.8 didapat *mark up* optimum sebesar 5 % dengan probabilitas *expected profit* yang didapat sebesar 0.0001.



Gambar 5.2 hubungan antara *expected profit* dengan *mark up* menggunakan multi distribusi normal untuk model *friedman*

c. *Single* distribusi normal

Analisis model *friedman* untuk *single* distribusi normal menggunakan Persamaan 3.6 yaitu probabilitas untuk pesaing yang tidak dikenal. Hal ini dikarenakan *single* distribusi normal hanya diketahui jumlah pesaingnya saja dan tidak diketahui siapa pesaingnya.

Probabilitas menang dengan *single* distribusi normal dengan model *friedman* disajikan pada Tabel 5.9 dan tampilan lengkapnya pada Lampiran 20. Contoh analisis hitungan pada nilai *mark up* -10 % sebagai berikut :

$$\textit{Mark up} = -10 \%$$

$$R = 1 + -10 \%$$

$$= 1 - 0,10$$

$$= 0,90$$

$$P \textit{ Win} = P (B_o < B_a)^n$$

$$= 0,9911^7$$

$$= 0,9393$$

$P (B_o < B_a)$ didapat dari probabilitas menang *single* distribusi normal dari Tabel 5.4.

Tabel 5.9 probabilitas menang dengan *single* distribusi normal untuk model *Friedman*

MARK UP (%)	R	2011-2015
		P win
-10	0.90	0.9393
-9	0.91	0.9067
-8	0.92	0.8607
-7	0.93	0.7999
-6	0.94	0.7218
-5	0.95	0.6280
-4	0.96	0.5292
-3	0.97	0.4185
-2	0.98	0.3104
-1	0.99	0.2140
0	1.00	0.1356
1	1.01	0.0783
2	1.02	0.0425
3	1.03	0.0199
4	1.04	0.0083
5	1.05	0.0030
6	1.06	0.0010
7	1.07	0.0003
8	1.08	0.0001
9	1.09	0.0000
10	1.10	0.0000
11	1.11	0.0000

Setelah selesai menghitung probabilitas menang dengan *single* distribusi normal untuk model *friedman* dilanjutkan dengan menghitung *expected profit* yang caranya sama seperti pengerjaan diatas. Hasil analisis ditampilkan pada Tabel 5.10 dan lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 21.

Tabel 5.10 *Expected Profit* dengan *single* distribusi normal
untuk model *Friedman*

MARK UP (%)	R	2011-2015
		E(P)
-10	0.90	-9.3934
-9	0.91	-8.1600
-8	0.92	-6.8857
-7	0.93	-5.5990
-6	0.94	-4.3309
-5	0.95	-3.1400
-4	0.96	-2.1168
-3	0.97	-1.2556
-2	0.98	-0.6208
-1	0.99	-0.2140
0	1.00	0.0000
1	1.01	0.0783
2	1.02	0.0849
3	1.03	0.0597
4	1.04	0.0330
5	1.05	0.0151
6	1.06	0.0058
7	1.07	0.0019
8	1.08	0.0006
9	1.09	0.0001
10	1.10	0.0000
11	1.11	0.0000

Contoh analisis hitungan diambil pada nilai *mark up* -10 % adalah sebagai berikut :

$$\text{Mark Up} = -10\%$$

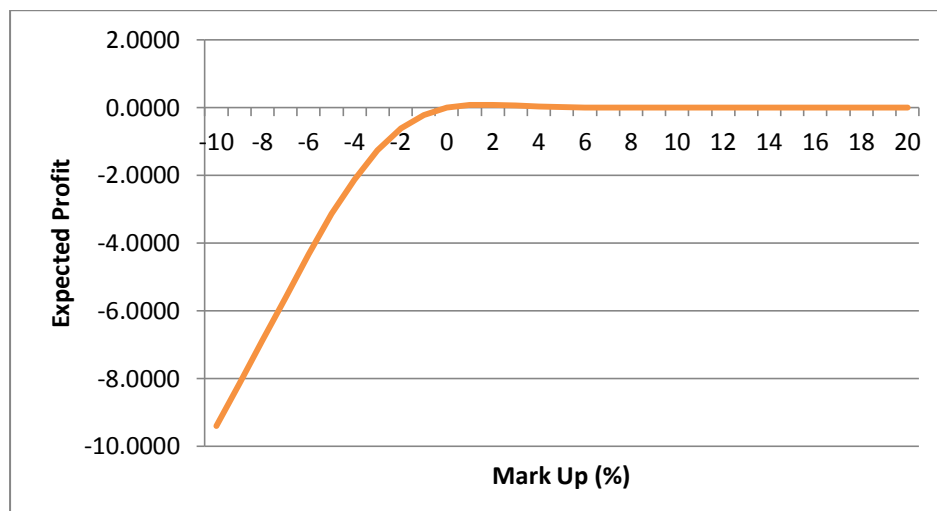
$$R = 0,90$$

$$E (P) = \text{Mark Up} \times P \text{ Win}$$

$$= -10 \times 0,9393$$

$$= -9,3934$$

Nilai P Win didapat dari Tabel 5.9. dari hasil analisis Tabel 5.10 didapat *mark up* optimum pada 9 % dengan *expected profit* maksimum sebesar -0,0001.



Gambar 5.3 Hubungan antara *expected profit* dengan *mark up* menggunakan *single* distribusi normal untuk model *Friedman*

2. Gates Method

a. Multi distribusi discrete

Analisis model *gates* dengan *multi distribusi discrete* menggunakan Persamaan 3.8 yang telah dibahas sebelumnya. Langkah pertama adalah menghitung $\sum P(B_o < B_i)$ untuk dimasukkan pada Persamaan 3.8 tersebut. Hasil dari analisis $\sum P(B_o < B_i)$ dapat dilihat pada Lampiran 22. Sebagai contoh ntuk mencari total rasio probabilitas menang mengikuti langkah sebagai berikut. Diambil diambil pada interval R 0,64 dengan kata lain *mark up* -36 % sebagai berikut :

$$R = 0,64$$

$$P(B_o < B_i) = (1 - P_{mdd}) / P_{mdd}$$

$$= (1 - 1) / 1$$

$$= 0,0000$$

$$\sum P(\text{Bo} < \text{Bi}) = P(\text{Bo} < \text{Bi}) + P(\text{Bo} < \text{Bi}) + \dots + P(\text{Bo} < \text{Bi})$$

$$= 0,0000 + 0,0000 + \dots + 0,0000$$

$$= 0,0000$$

Nilai P mdd didapat dari analisis *multi distribusi discrete* pada Lampiran 9. Hitungan lengkap mengenai $\sum P(\text{Bo} < \text{Bi})$ ditampilkan pada Lampiran 22. Setelah mendapatkan hasil perhitungan $\sum P(\text{Bo} < \text{Bi})$ dilanjutkan dengan menghitung probabilitas menang model *gates* dengan *multi distribusi discrete*. Hasil hitungan ditampilkan dalam Tabel 5.11 atau bisa dilihat tampilan lengkapnya pada Lampiran 23.

Tabel 5.11 Probabilitas menang dengan *multi distribusi discrete* untuk
model *Gates*

MARK UP (%)	R	2011-2015
		P win
-36	0.64	1.0000
-34	0.66	1.0000
-32	0.68	0.9667
-30	0.70	1.0000
-28	0.72	0.9667
-26	0.74	0.8750
-24	0.76	0.8024
-22	0.78	0.7793
-20	0.80	0.7793
-18	0.82	0.7354
-16	0.84	0.5553
-14	0.86	0.4931
-12	0.88	0.4290
-10	0.90	0.3474
-8	0.92	0.2778
-6	0.94	0.2151
-4	0.96	0.1934
-2	0.98	0.1385
0	1.00	0.0943
2	1.02	0.0582
4	1.04	0.0294
6	1.06	0.0192
8	1.08	0.0240
10	1.10	0.0333
12	1.12	0.0333
14	1.14	0.0000
16	1.16	0.0000
18	1.18	0.0000
20	1.20	0.0000

Contoh diambil pada nilai *mark up* -36 % adalah sebagai berikut :

$$\text{Mark Up} = -36 \%$$

$$R = 1 + \text{Mark Up}$$

$$\begin{aligned}
&= 1 + -36 \% \\
&= 0,64 \\
P \text{ Win} &= \frac{1}{1 + \sum_{i=0}^n \frac{1 - P(B_0 < B_i)}{P(B_0 < B_i)}} \\
&= \frac{1}{1 + 0,0000} \\
&= 1,0000
\end{aligned}$$

Setelah selesai menghitung probabilitas menang model *gates* dengan *multi distribusi discrete*, dilanjutkan menghitung *Expected Profit* yang disajikan pada Tabel 5.12 atau pada Lampiran 24. Dari Tabel 5.12 dapat dilihat *mark up* optimum yang dihasilkan sebesar 12 % dengan *Expected profit* maksimum sebesar 0,4000.

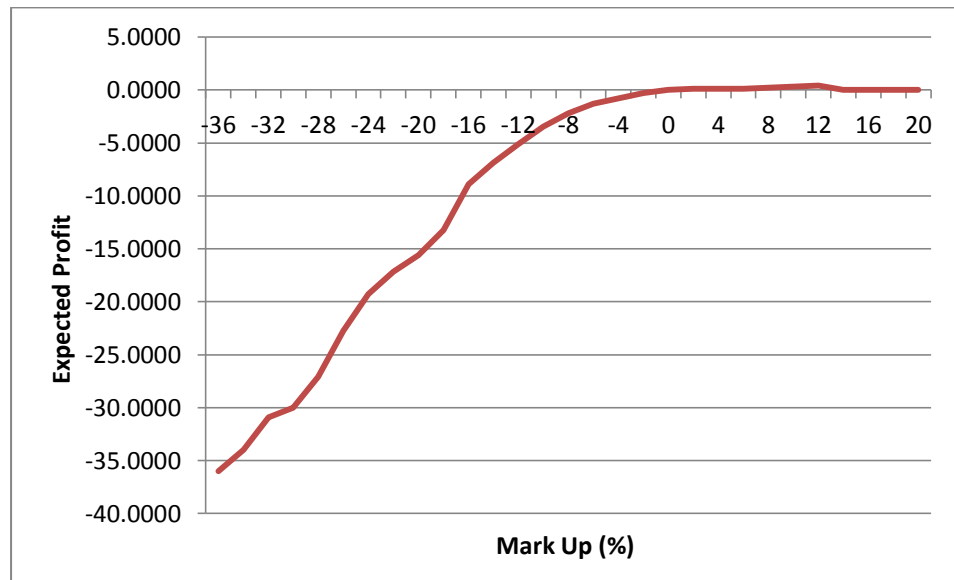
Contoh hitungan diambil pada nilai *mark up* -20 % adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
\text{Mark Up} &= -36 \% \\
E (P) &= P \text{ Win} \times \text{Mark Up} \\
&= 1,0000 \times -36 \\
&= -36,0000
\end{aligned}$$

P Win didapat dari Tabel 5.11.

Tabel 5.12 *Expected Profit* dengan *multi distribusi discrete* untuk model *gates*

MARK UP (%)	R	2011-2015
		E (P)
-36	0.64	-36.0000
-34	0.66	-34.0000
-32	0.68	-30.9333
-30	0.70	-30.0000
-28	0.72	-27.0667
-26	0.74	-22.7500
-24	0.76	-19.2569
-22	0.78	-17.1440
-20	0.80	-15.5854
-18	0.82	-13.2365
-16	0.84	-8.8853
-14	0.86	-6.9038
-12	0.88	-5.1476
-10	0.90	-3.4736
-8	0.92	-2.2226
-6	0.94	-1.2906
-4	0.96	-0.7735
-2	0.98	-0.2769
0	1.00	0.0000
2	1.02	0.1163
4	1.04	0.1174
6	1.06	0.1152
8	1.08	0.1916
10	1.10	0.3333
12	1.12	0.4000
14	1.14	0.0000
16	1.16	0.0000
18	1.18	0.0000
20	1.20	0.0000



Gambar 5.4 Hubungan antara *Expected Profit* dengan *Mark Up* dengan *Multi Distribusi Discrete* untuk model *Gates*

b. *Multi distribusi normal*

Analisis model *gates* dengan *multi distribusi normal* sama halnya dengan analisis *multi distribusi discrete*, hanya pada penggunaan data yang berbeda. Langkah pertama adalah menghitung $\sum P(B_0 < B_i)$ yang disajikan pada Lampiran 25 dan contoh hitungannya diambil pada interval nilai R 0,90 sebagai berikut :

$$R = 0,90$$

$$\begin{aligned} P(B_0 < B_i) &= (1 - P_{mdn}) / P_{mdn} \\ &= (1 - 0,6026) / 0,6026 \\ &= 0,659 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum P(B_0 < B_i) &= P(B_0 < B_i) + P(B_0 < B_i) + \dots + P(B_0 < B_i) \\ &= 0,659 + 0,461 + \dots + 0,030 \\ &= 1,737 \end{aligned}$$

P mdn adalah probabilitas menang multi distribusi normal pada Lampiran 12. Setelah nilai $\sum P(B_o < B_i)$ selesai dihitung dilanjutkan dengan menganalisis probabilitas menang menggunakan Persamaan 3.9. hasil perhitungan probabilitas menang model *gates* dengan multi distribusi normal disajikan dalam Tabel 5.13 atau pada Lampiran 26.

Contoh hitungan diambil pada nilai *mark up* -10 % sebagai berikut :

$$\text{Mark Up} = -10 \%$$

$$R = 0,90$$

$$P \text{ Win} = \frac{1}{1 + \sum_{i=0}^n \frac{1 - P(B_o < B_i)}{P(B_o < B_i)}}$$

$$= \frac{1}{1 + 1,737}$$

$$= 0,3654$$

Tabel 5.13 Probabilitas menang dengan *multi distribusi normal* untuk
model *Gates*

MARK UP (%)	R	2011-2015
		P win
-10	0.90	0.3654
-9	0.91	0.3226
-8	0.92	0.2830
-7	0.93	0.2458
-6	0.94	0.2132
-5	0.95	0.1834
-4	0.96	0.1572
-3	0.97	0.1336
-2	0.98	0.1131
-1	0.99	0.0953
0	1.00	0.0800
1	1.01	0.0671
2	1.02	0.0557
3	1.03	0.0458
4	1.04	0.0378
5	1.05	0.0308
6	1.06	0.0249
7	1.07	0.0200
8	1.08	0.0160
9	1.09	0.0126
10	1.10	0.0098
11	1.11	0.0076
12	1.12	0.0059
13	1.13	0.0044
14	1.14	0.0034
15	1.15	0.0025
16	1.16	0.0018
17	1.17	0.0013
18	1.18	0.0009
19	1.19	0.0006
20	1.20	0.0004

Setelah selesai menghitung probabilitas menang diatas dilanjutkan menghitung *expected profit* yang akan diperoleh. Hasil analisis ditampilkan pada Tabel 5.14 atau pada Lampiran 27.

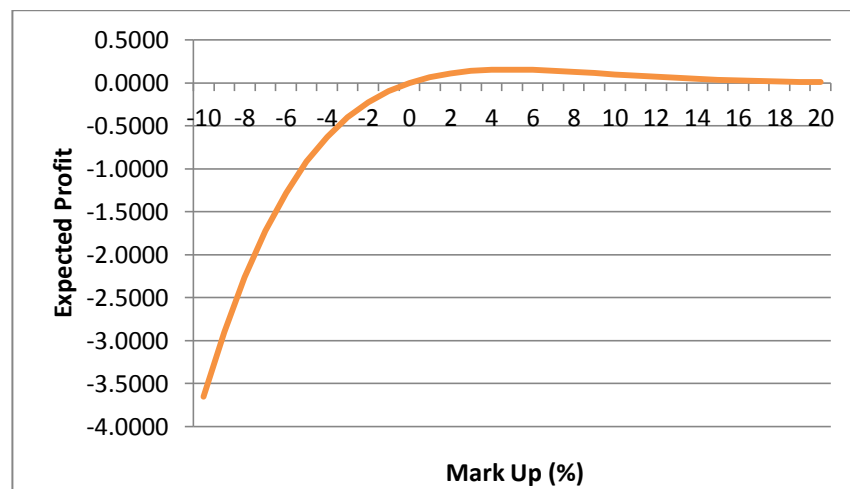
Tabel 5.14 *Expected profit* dengan *multi distribusi normal*
untuk model *Gates*

MARK UP (%)	R	2011-2015
		E(P)
-10	0.90	-3.6538
-9	0.91	-2.9036
-8	0.92	-2.2640
-7	0.93	-1.7207
-6	0.94	-1.2791
-5	0.95	-0.9168
-4	0.96	-0.6287
-3	0.97	-0.4008
-2	0.98	-0.2262
-1	0.99	-0.0953
0	1.00	0.0000
1	1.01	0.0671
2	1.02	0.1115
3	1.03	0.1373
4	1.04	0.1510
5	1.05	0.1539
6	1.06	0.1493
7	1.07	0.1397
8	1.08	0.1280
9	1.09	0.1131
10	1.10	0.0983
11	1.11	0.0841
12	1.12	0.0704
13	1.13	0.0577
14	1.14	0.0469
15	1.15	0.0370
16	1.16	0.0287
17	1.17	0.0220
18	1.18	0.0166
19	1.19	0.0123
20	1.20	0.0088

Contoh hitungan pada nilai *mark up* -10 % adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Mark Up} &= -10 \% \\
 E(P) &= P \text{ Win} \times \text{Mark Up} \\
 &= 0,3654 \times -10 \\
 &= -3,6538
 \end{aligned}$$

P Win didapat dari Tabel 5.13. Dari Tabel 5.14 dapat dilihat bahwa *mark up* optimum terletak pada 20 % dengan *expected profit* maksimum sebesar 0,0088.



Gambar 5.5 hubungan antara *Expected profit* dengan *mark up* menggunakan *multi distribusi normal* untuk model *Gates*

c. *Single distribusi normal*

Analisis menggunakan *single* distribusi normal lebih mudah dari pada analisis menggunakan *multi* distribusi normal. Untuk menghitung probabilitas menang model *gates single* distribusi normal sama dengan probabilitas menang *single* distribusi normal pada Tabel 5.4. agar lebih

jelasnya lagi, probabilitas menang *single* distribusi normal akan disajikan pada Tabel 5.15 berikut ini :

Tabel 5.15 Probabilitas Menang *single* distribusi normal untuk
Model Gates

MARK UP (%)	R	2011-2015
		P win
-10	0.90	0.9911
-9	0.91	0.9861
-8	0.92	0.9788
-7	0.93	0.9686
-6	0.94	0.9545
-5	0.95	0.9357
-4	0.96	0.9131
-3	0.97	0.8830
-2	0.98	0.8461
-1	0.99	0.8023
0	1.00	0.7517
1	1.01	0.6950
2	1.02	0.6368
3	1.03	0.5714
4	1.04	0.5040
5	1.05	0.4364
6	1.06	0.3707
7	1.07	0.3085
8	1.08	0.2546
9	1.09	0.2033
10	1.10	0.1587
11	1.11	0.1210
12	1.12	0.0901
13	1.13	0.0655
14	1.14	0.0475
15	1.15	0.0329
16	1.16	0.0222
17	1.17	0.0146
18	1.18	0.0094
19	1.19	0.0059
20	1.20	0.0036

Contoh diambil pada nilai *mark up* -10 % dengan nilai R 0,90 sebagai berikut :

$$\text{Mark Up} = -10 \%$$

$$\begin{aligned} \text{P Win} &= \text{Probabilitas menang } \textit{Single} \text{ distribusi Normal} \\ &= 0,9911 \end{aligned}$$

Setelah selesai menghitung probabilitas menang, dilanjutkan menghitung *expected profit* yang ditampilkan pada Tabel 5.16 atau Lampiran 29.

Tabel 5.16 *Expected profit* dengan *single* distribusi normaluntuk model *gates*

MARK UP (%)	R	2011-2015
		E(P)
-10	0.90	-9.9110
-9	0.91	-8.8749
-8	0.92	-7.8304
-7	0.93	-6.7802
-6	0.94	-5.7270
-5	0.95	-4.6785
-4	0.96	-3.6524
-3	0.97	-2.6490
-2	0.98	-1.6922
-1	0.99	-0.8023
0	1.00	0.0000
1	1.01	0.6950
2	1.02	1.2736
3	1.03	1.7142
4	1.04	2.0160
5	1.05	2.1820
6	1.06	2.2242
7	1.07	2.1595
8	1.08	2.0368
9	1.09	1.8297
10	1.10	1.5870
11	1.11	1.3310
12	1.12	1.0812
13	1.13	0.8515
14	1.14	0.6650
15	1.15	0.4935
16	1.16	0.3552
17	1.17	0.2482
18	1.18	0.1692
19	1.19	0.1121
20	1.20	0.0720

Contoh diambil pada nilai *mark up* -10 % adalah sebagai berikut:

$$\text{Mark Up} = -10 \%$$

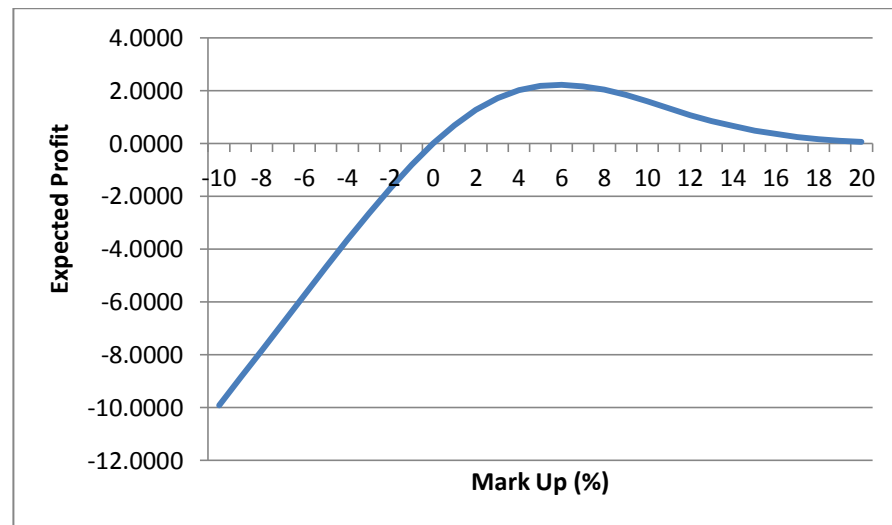
$$R = -0,90$$

$$E(P) = P \text{ Win} \times \text{Mark Up}$$

$$= 0,9911 \times -10$$

$$= -9.9110$$

Dari Tabel 5.16 didapat *mark up* optimum sebesar 20 % dengan *expected profit* maksimum sebesar 0.0720.



Gambar 5.6 Hubungan antara *Expected Profit* dengan *mark up* menggunakan *single* distribusi normal untuk model *Gates*

3. *Ackoff & Sasieni Method*

Metode *ackoff & sasieni* hanya mengambil satu data yang merupakan perusahaan dengan penawaran terendah selama rentang pelelangan berlangsung. Namun halnya dilapangan yang terjadi tidak ada sebuah perusahaan yang terus menerus menjadi penawar terendah. Sehingga diambil suatu analisis dengan pendekatan perusahaan yang paling banyak

menawarkan harga dengan penawaran terendah meskipun tidak semua penawaran menjadi yang terendah.

a. *Multi distribusi discrete*

Analisis penawaran menggunakan Persamaan 3.11 dimana hanya diambil satu perusahaan saja. Dalam hal ini diambil perusahaan B93. Hasil probabilitas menang ditampilkan dalam Tabel 5.17 atau pada Lampiran 30.

Tabel 5.17 Probabilitas menang dengan *multi distribusi discrete* untuk model *ackoff & sasieni*

MARK UP (%)	R	2011-2015
		P win
-36	0.64	1.0000
-34	0.66	1.0000
-32	0.68	0.9667
-30	0.70	1.0000
-28	0.72	0.9667
-26	0.74	0.9333
-24	0.76	0.9333
-22	0.78	0.9333
-20	0.80	0.9333
-18	0.82	0.9000
-16	0.84	0.7333
-14	0.86	0.7333
-12	0.88	0.6667
-10	0.90	0.6000
-8	0.92	0.5333
-6	0.94	0.5000
-4	0.96	0.4333
-2	0.98	0.3333
0	1.00	0.2667
2	1.02	0.1333
4	1.04	0.0667
6	1.06	0.0000
8	1.08	0.0000

Nilai P Win pada Tabel 5.17 didapat dari Lampiran 9 untuk perusahaan berkode B93. Setelah selesai menganalisis probabilitas menang, dilanjutkan menghitung *expected profit* yang hasilnya ditampilkan pada Tabel 5.18 atau pada Lampiran 31.

Tabel 5.18 *Expected profit* dengan multi distribusi *discrete* untuk model

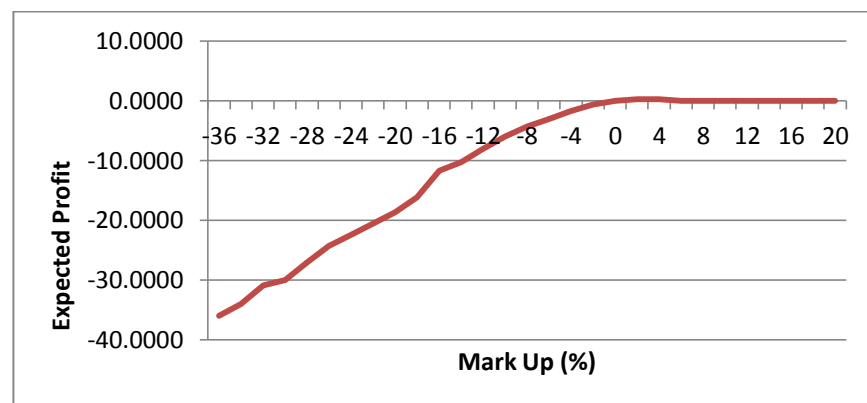
ackoff & sasieni

MARK UP (%)	R	2011-2015
		E (P)
-36	0.64	-36.0000
-34	0.66	-34.0000
-32	0.68	-30.9333
-30	0.70	-30.0000
-28	0.72	-27.0667
-26	0.74	-24.2667
-24	0.76	-22.4000
-22	0.78	-20.5333
-20	0.80	-18.6667
-18	0.82	-16.2000
-16	0.84	-11.7333
-14	0.86	-10.2667
-12	0.88	-8.0000
-10	0.90	-6.0000
-8	0.92	-4.2667
-6	0.94	-3.0000
-4	0.96	-1.7333
-2	0.98	-0.6667
0	1.00	0.0000
2	1.02	0.2667
4	1.04	0.2667
6	1.06	0.0000
8	1.08	0.0000

Untuk menghitung *expected profit* sama caranya dengan model-model sebelumnya yang telah dibahas. Contoh diambil pada nilai *mark up* -36 % adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Mark Up} &= -36 \% \\
 R &= 0,64 \\
 E(P) &= P \text{ Win} \times \text{Mark Up} \\
 &= 1,000 \times -36 \\
 &= -36.0000
 \end{aligned}$$

Nilai P Win didapat dari Tabel 5.17 yang merupakan probabilitas menang model *ackoff* dan *sasieni* dengan multi distribusi *discrete*. Dari Tabel 5.18 dapat dilihat bahwa *mark up* optimum didapat sebesar 4 % dengan *expected profit* sebesar 0.2667.



Gambar 5.7 Hubungan antara *Expected Profit* dengan *Mark Up* dengan *multi distribusi discrete* untuk model *ackoff & sasieni*

b. *Multi distribusi normal*

Sama halnya dengan *multi distribusi discrete*, dengan *multi distribusi normal* juga diambil satu perusahaan yang merupakan perusahaan dengan penawaran terendah. Dalam hal ini diambil probabilitas menang *multi distribusi normal* pada lampiran 12 dengan perusahaan terendah yang diberi kode B93.

Langkah pertama yang dilakukan adalah menghitung probabilitas menang model *ackoff* dan *sasieni* yang sebenarnya sama dengan probabilitas menang *multi distribusi discrete*. Hasil hitungan akan ditampilkan pada Tabel 5.19 atau dapat dilihat hasil selengkapnya pada Lampiran 32.

Tabel 5.19 Probabilitas menang dengan *multi distribusi normal* untuk
model *ackoff & sasieni*

MARK UP (%)	R	2011-2015
		P win
-10	0.90	0.6026
-9	0.91	0.5636
-8	0.92	0.5239
-7	0.93	0.4840
-6	0.94	0.4443
-5	0.95	0.4052
-4	0.96	0.3669
-3	0.97	0.3264
-2	0.98	0.2912
-1	0.99	0.2578
0	1.00	0.2266
1	1.01	0.1977
2	1.02	0.1711
3	1.03	0.1446
4	1.04	0.1230
5	1.05	0.1038
6	1.06	0.0869
7	1.07	0.0721
8	1.08	0.0594
9	1.09	0.0475
10	1.10	0.0384
11	1.11	0.0307
12	1.12	0.0244
13	1.13	0.0192
14	1.14	0.0150
15	1.15	0.0116
16	1.16	0.0087
17	1.17	0.0066
18	1.18	0.0049
19	1.19	0.0037
20	1.20	0.0027

Setelah selesai menghitung probabilitas menang, dilanjutkan dengan menghitung *expected profit* yang ditampilkan pada Tabel 5.20 atau lengkapnya pada Lampiran 33. contoh hitungan diambil pada interval *mark up* -14 % berikut ini :

$$\text{Mark Up} = -10 \%$$

$$R = -0,90$$

$$E(P) = P \text{ Win} \times \text{Mark Up}$$

$$= 0.6026 \times -10$$

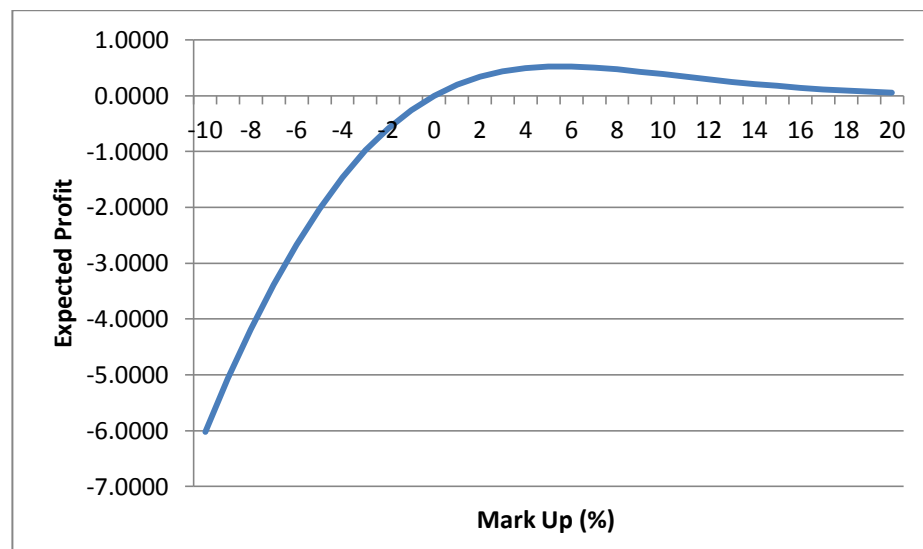
$$= -12,0694$$

Tabel 5.20 *Expected profit* dengan *multi distribusi normal* untuk
model *ackoff* dan *saseni*

MARK UP (%)	R	2011-2015
		E (P)
-10	0.90	-6.0260
-9	0.91	-5.0724
-8	0.92	-4.1912
-7	0.93	-3.3880
-6	0.94	-2.6658
-5	0.95	-2.0260
-4	0.96	-1.4676
-3	0.97	-0.9792
-2	0.98	-0.5824
-1	0.99	-0.2578
0	1.00	0.0000
1	1.01	0.1977
2	1.02	0.3422
3	1.03	0.4338
4	1.04	0.4920
5	1.05	0.5190
6	1.06	0.5214
7	1.07	0.5047
8	1.08	0.4752
9	1.09	0.4275
10	1.10	0.3840
11	1.11	0.3377
12	1.12	0.2928
13	1.13	0.2496
14	1.14	0.2100
15	1.15	0.1740
16	1.16	0.1392
17	1.17	0.1122
18	1.18	0.0882
19	1.19	0.0703
20	1.20	0.0540

Dari hasil perhitungan Tabel 5.20 dapat dilihat bahwa nilai *mark up* optimum dihasilkan sebesar 20 % dengan *expected profit* sebesar 0.0540 pada nilai R sebesar 1.20.

Tentu saja nilai tersebut tidak bisa dipastikan secara nyata karena sangat bergantung dari penawaran terendah dari masing-masing perusahaan. Untuk lebih jelasnya lagi dapat dilihat pada grafik hubungan antara *expected profit* dengan *mark up* untuk multi distribusi normal menggunakan model *ackoff & sasieni* pada Gambar 5.8.



Gambar 5.8 Hubungan antara *expected profit* dengan *mark up*

menggunakan *multi distribusi normal* untuk model *ackoff & sasieni*

c. *Single distribusi normal*

Model *ackoff & sasieni* sama persis dengan *multi distribusi normal* karena *multi distribusi normal* hanya menggunakan satu data. Pada *single distribusi normal* tidak menggunakan analisis probabilitas menang untuk *single distribusi normal* karena analisis probabilitas

tersebut menggunakan data keseluruhan dari pesaing yang mengikuti pelelangan.

Langkah pertama yang dilakukan adalah menghitung probabilitas menang model *ackoff* dan *sasieni* yang sebenarnya sama dengan probabilitas menang *multi distribusi discrete*. Hasil hitungan akan ditampilkan pada Tabel 5.21 atau dapat dilihat tampilan lengkapnya pada Lampiran 34.

Tabel 5.21 Probabilitas menang dengan *single* distribusi normal untuk
model *ackoff & sasieni*

MARK UP (%)	R	2011-2015
		P win
-10	0.90	0.6026
-9	0.91	0.5636
-8	0.92	0.5239
-7	0.93	0.4840
-6	0.94	0.4443
-5	0.95	0.4052
-4	0.96	0.3669
-3	0.97	0.3264
-2	0.98	0.2912
-1	0.99	0.2578
0	1.00	0.2266
1	1.01	0.1977
2	1.02	0.1711
3	1.03	0.1446
4	1.04	0.1230
5	1.05	0.1038
6	1.06	0.0869
7	1.07	0.0721
8	1.08	0.0594
9	1.09	0.0475
10	1.10	0.0384
11	1.11	0.0307
12	1.12	0.0244
13	1.13	0.0192
14	1.14	0.0150
15	1.15	0.0116
16	1.16	0.0087
17	1.17	0.0066
18	1.18	0.0049
19	1.19	0.0037
20	1.20	0.0027

Setelah selesai menghitung probabilitas menang, dilanjutkan dengan menghitung *expected profit* yang ditampilkan pada Tabel 5.22 atau lengkapnya pada lampiran 35. Contoh hitungan diambil pada interval *mark up* -10 % berikut ini :

$$\text{Mark Up} = -10 \%$$

$$E(P) = P \text{ Win} \times \text{Mark Up}$$

$$= 0.6026 \times -10$$

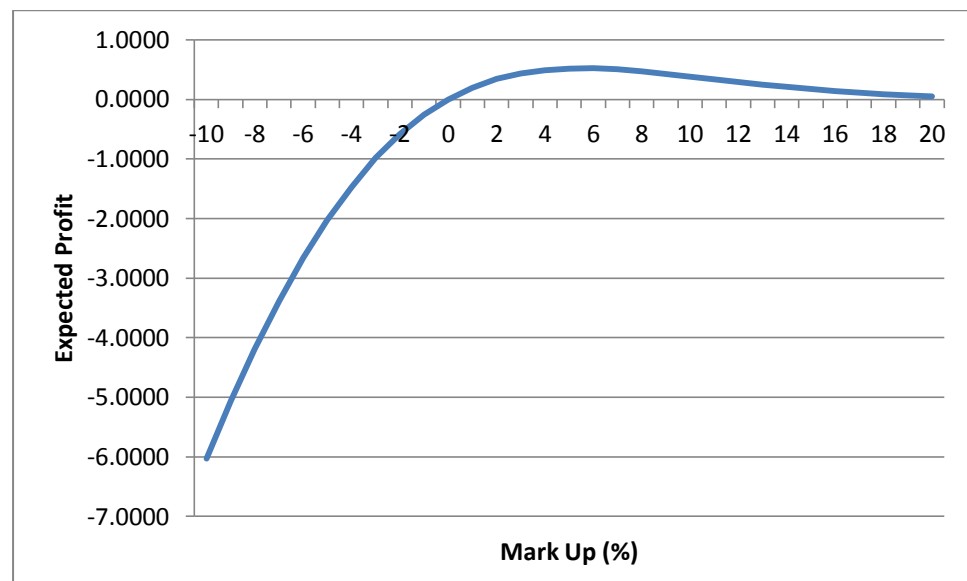
$$= -6,0260$$

Tabel 5.22 *Expected profit* dengan *single distribusi normal* untuk
model *ackoff* dan *saseni*

MARK UP (%)	R	2011-2015
		E (P)
-10	0.90	-6.0260
-9	0.91	-5.0724
-8	0.92	-4.1912
-7	0.93	-3.3880
-6	0.94	-2.6658
-5	0.95	-2.0260
-4	0.96	-1.4676
-3	0.97	-0.9792
-2	0.98	-0.5824
-1	0.99	-0.2578
0	1.00	0.0000
1	1.01	0.1977
2	1.02	0.3422
3	1.03	0.4338
4	1.04	0.4920
5	1.05	0.5190
6	1.06	0.5214
7	1.07	0.5047
8	1.08	0.4752
9	1.09	0.4275
10	1.10	0.3840
11	1.11	0.3377
12	1.12	0.2928
13	1.13	0.2496
14	1.14	0.2100
15	1.15	0.1740
16	1.16	0.1392
17	1.17	0.1122
18	1.18	0.0882
19	1.19	0.0703
20	1.20	0.0540

Dari hasil perhitungan Tabel 5.20 dapat dilihat bahwa nilai *mark up* optimum dihasilkan sebesar 20 % dengan *expected profit* sebesar 0.0540 pada nilai R sebesar 1.20.

Tentu saja nilai tersebut tidak bisa dipastikan secara nyata karena sangat bergantung dari penawaran terendah dari masing-masing perusahaan. Dan untuk lebih jelasnya lagi dapat dirilihar pada grafik hubungan antara *expected profit* dengan *mark up* untuk multi distribusi normal menggunakan model *ackoff & sasieni* pada Gambar 5.9.



Gambar 5.9 Hubungan antara *expected profit* dengan *mark up* menggunakan single distribusi normal untuk model *ackoff & sasieni*

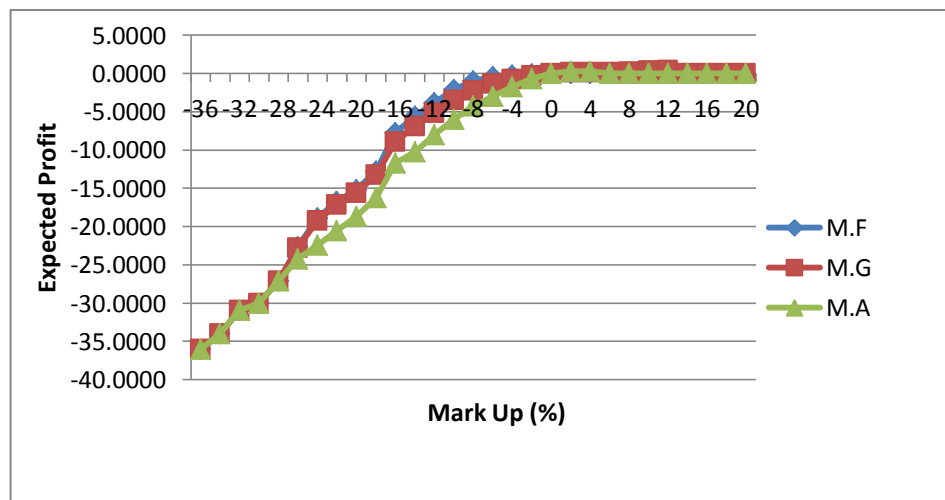
D. Analisis Expected Profit

Dari analisis keseluruhan diatas, disimpulkan nilai *mark up* optimum dengan *expected profit* maksimum sebagai berikut :

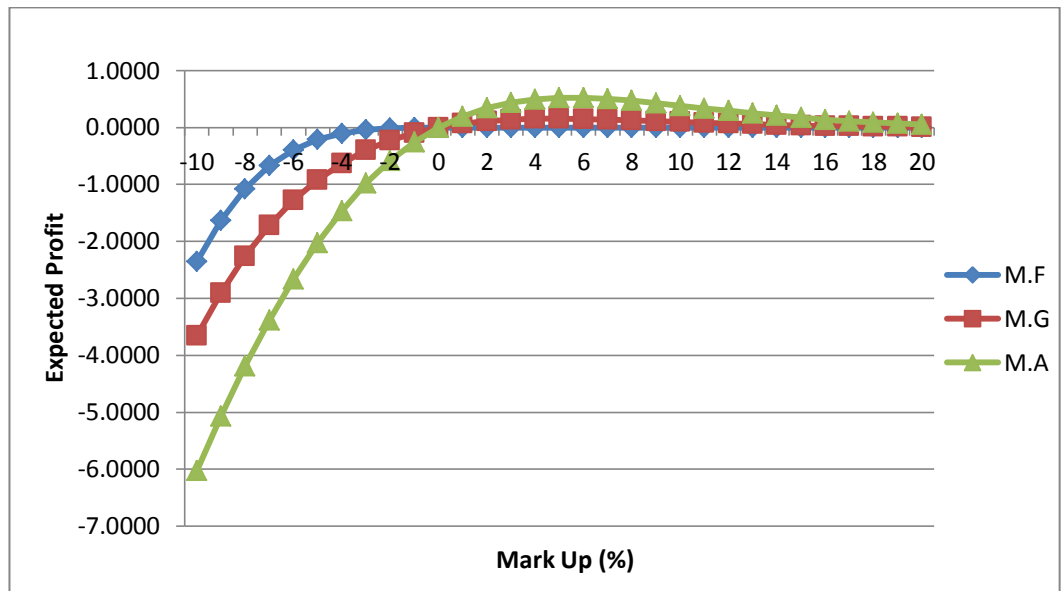
Tabel 5.23 Hasil Maksimum *Expected Profit* dan *Mark Up*

JENIS DISTRIBUSI	MODEL	MARK UP OPTIMUM (%)	EXPECTED PROFIT
MULTI DISTRIBUSI DISCRETE	<i>FRIEDMAN</i>	4	0.0002
	<i>GATES</i>	12	0.4000
	<i>ACKOFF & SASIENI</i>	4	0.2667
MULTI DISTRIBUSI NORMAL	<i>FRIEDMAN</i>	5	0.0001
	<i>GATES</i>	20	0.0088
	<i>ACKOFF & SASIENI</i>	20	0.0540
SINGLE DISTRIBUSI NORMAL	<i>FRIEDMAN</i>	9	0.0001
	<i>GATES</i>	20	0.0720
	<i>ACKOFF & SASIENI</i>	20	0.0540

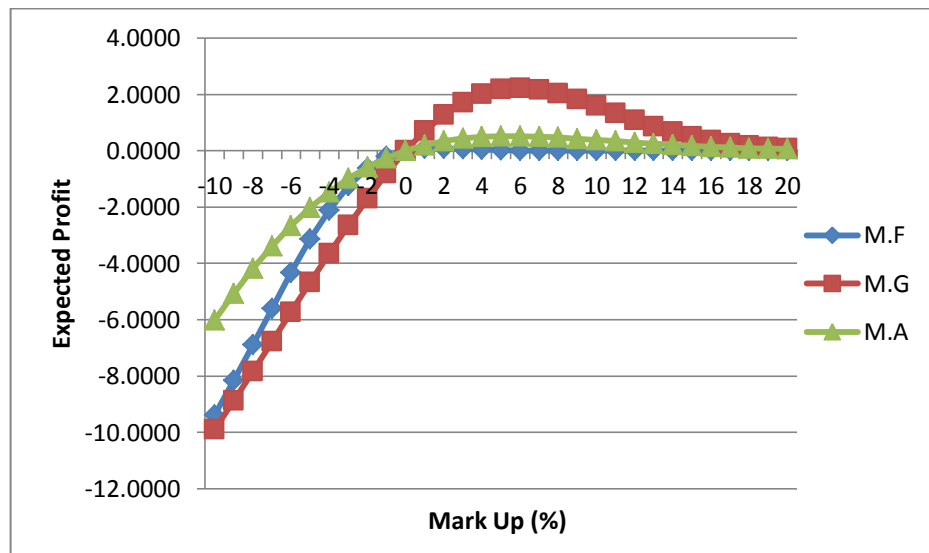
Untuk melihat jelas hasil analisis diatas, dapat diperhatikan pada Gambar 5.10, 5.11 dan 5.12.



Gambar 5.10 hubungan antara *expected profit* dengan *mark up* menggunakan *multi distribusi discrete*



Gambar 5.11 hubungan antara *expected profit* dengan *mark up* menggunakan *multi distribusi normal*



Gambar 5.12 hubungan antara *expected profit* dengan *mark up* menggunakan *single distribusi normal*

E. Pengujian Model dengan Data Pilihan

Mark Up yang telah didapat dari analisis perhitungan dari ketiga metode di atas diuji terhadap harga penawaran yang menang dari kontrak nomor 29 dan kontrak nomor 30 untuk melihat apakah penawaran akan lebih rendah atau lebih tinggi. Apabila lebih rendah maka akan menang, namun bila hasil pengujian lebih tinggi maka akan kalah terhadap penawaran terendah. Harga penawaran didapat dengan mengalikan estimasi biaya dari biaya kontrak dengan masing-masing *mark up* optimum pada Tabel 5.21.

Dari pengujian ini akan diketahui menang atau kalahnya bila menggunakan variasi *mark up* yang dihasilkan dari analisis hitungan sebelumnya. Untuk hasil pengujian akan ditampilkan pada Tabel 5.22 atau bisa dilihat pada Lampiran 43.

Tabel 5.24 Pengujian *Mark Up* dengan data pilihan

ESTIMASI BIAYA PENAWARAN TERENDAH			799,392,330.00 755,485,000		987,262,200 1,009,123,000	
JENIS DISTRIBUSI	MODEL	MARK UP OPTIMUM (%)		KET	HASIL	KET
<i>MULTI DISTRIBUSI DISCRETE</i>	<i>FRIEDMAN</i>	4	831,368,023	KALAH	1,026,752,688	KALAH
	<i>GATES</i>	12	895,319,410	KALAH	1,105,733,664	KALAH
	<i>ACKOFF & SASIENI</i>	4	831,368,023	KALAH	1,026,752,688	KALAH
<i>MULTI DISTRIBUSI NORMAL</i>	<i>FRIEDMAN</i>	5	839,361,947	KALAH	1,036,625,310	KALAH
	<i>GATES</i>	20	959,270,796	KALAH	1,184,714,640	KALAH
	<i>ACKOFF & SASIENI</i>	20	959,270,796	KALAH	1,184,714,640	KALAH
<i>SINGLE DISTRIBUSI NORMAL</i>	<i>FRIEDMAN</i>	9	871,337,640	KALAH	1,076,115,798	KALAH
	<i>GATES</i>	20	959,270,796	KALAH	1,184,714,640	KALAH
	<i>ACKOFF & SASIENI</i>	20	959,270,796	KALAH	1,184,714,640	KALAH

Sebagai contoh hitungan diambil pada proyek nomor 29 dengan jenis distribusi yaitu multi distribusi *discrete* pada model *Friedman* sebagai berikut :

Estimasi Biaya = Rp. 799.392.330

Penawaran terendah = Rp. 755.485.000

Mark Up = 4 %

Penawaran *Friedman* = Estimasi Biaya + (Estimasi Biaya x *Mark Up*)

= 799.392.330 + (799.392.330 x (4 %))

= Rp. 831.368.023

Dikarenakan penawaran *friedman* lebih tinggi dibandingkan dengan penawaran terendah yang sudah ada, maka apabila menggunakan *mark up* sebesar 4 % akan kalah dalam pelelangan.

F. Pembahasan

Dari uraian masing-masing analisis perhitungan *mark up* dan *expected profit* diatas, didapatkan beberapa hasil pembahasan yang penting. Terlihat dari hasil analisis dengan model *friedman* menghasilkan *mark up* terkecil dari ketiga pendekatan statistik yang digunakan yaitu bernilai 4 % untuk *multi distribusi discrete*, 5 % untuk *multi distribusi normal* dan 9 % untuk *single distribusi normal*.

Hasil analisis model *gates* menghasilkan *mark up* optimum paling besar yaitu 12 % untuk *multi distribusi discrete*, 20 % untuk *multi distribusi normal* dan 20 % untuk *single distribusi normal*. Sedangkah hasil analisis menggunakan model *ackoff & sasieni* berada ditengah-tengah antara model *friedman* dan model *gates* yaitu 4 % untuk *multi distribusi discrete*, 20 % untuk *multi distribusi normal*

dan 20 % untuk *single distribusi normal*. Hal ini membuktikan bahwa model *friedman* menghasilkan *mark up* terkecil dan model *gates* menghasilkan *mark up* terbesar.

Dari hasil *mark up* tersebut semua bernilai positif dan pengujian dengan menggunakan data pilihan nomor 29 dan 30 pada Tabel 5.22 dapat dilihat bahwa seluruh hasil *mark up* tidak memenangkan pelelangan. Hal ini dikarenakan penawaran terendah dari peserta lelang lebih kecil dari estimasi biaya yang ditentukan, padahal seharusnya penawaran yang ideal adalah penawaran yang harganya di atas estimasi biaya sehingga mendapatkan keuntungan yang optimal.

Dari hasil pengujian data diatas, ada suatu kesimpulan bahwa penawaram terendah lebih kecil dari estimasi biaya, padahal seharusnya penawaran terendah harus lebih besar dari estimasi biaya sehingga untuk memenangkan proyek dengan *profit* maksimal sangat tinggi peluangnya.

Masing-masing model strategi penawaran mempunyai kelebihan masing-masing bila dilihat dari analisa perhitungan. Jadi untuk menentukan model mana yang sebaiknya digunakan dalam suatu penawaran sangat bergantung dari keadaan pesaing, dalam arti apakah pesaing mengerti model-model penawaran. Selain itu kebutuhan pesaing juga sangat menentukan, misalnya membutuhkan pekerjaan. Bila tidak terlalu membutuhkan pekerjaan bisa menggunakan *mark up* terbesar sedangkan bila membutuhkan pekerjaan bisa menggunakan *mark up* paling kecil dari hasil analisis.

Laba bisa dipahami dengan suatu kalimat yaitu berkurangnya kekurangan. Contohnya pada sebuah pekerjaan proyek ada sebuah kontraktor menawar dengan *mark up* kurang dari -20 %. Bisa diambil suatu pengertian apabila kontraktor tidak

mendapatkan pekerjaan atau menganggur maka akan lebih banyak lagi kontraktor tersebut mengalami kerugian atau pengeluaran biaya dibandingkan dengan mendapatkan pekerjaan dan melaksanakannya.

Model-model ini dapat diaplikasikan dengan baik jika iklim kompetisi dalam pelelangan mengikuti peraturan yang berlaku dan merupakan pelelangan terbuka yang bisa diikuti oleh seluruh perusahaan kontraktor yang memenuhi kualifikasi yang ditentukan. Kebiasaan peserta lelang mendokumentasikan riwayat penawaran pesaingnya akan sangat membantu dalam mendeteksi besarnya mark up yang biasa diterapkan oleh pesaing.