

PENDAHULUAN

Dalam pembangunan nasional, jasa konstruksi mempunyai peranan penting dan strategis mengingat jasa konstruksi menghasilkan produk akhir berupa bangunan atau bentuk fisik lainnya, baik yang berupa prasarana maupun sarana yang berfungsi mendukung pertumbuhan dan perkembangan berbagai bidang, terutama bidang ekonomi, sosial, dan budaya untuk mewujudkan masyarakat adil dan makmur.

Pelelangan atau tender adalah suatu penawaran pekerjaan kepada kontraktor atau konsultan untuk mendapatkan harga penawaran yang bersaing sesuai spesifikasi dan dapat dipertanggungjawabkan.

Banyak permasalahan dalam pelelangan yang sering dijumpai salah satunya banyak kontraktor yang tidak memiliki daya saing yang cukup baik. Kegagalan kontraktor yang belum berkembang disebabkan oleh kelemahannya dalam pembuatan isi dokumen lelang yang baik. Permasalahan yang juga menjadi penyebab kegagalan dalam memenangkan suatu tender yaitu menetapkan harga penawaran. Apabila mengajukan harga penawaran terlalu tinggi dengan harapan mendapatkan keuntungan yang besar akan menyebabkan peluang untuk memenangkan tender menjadi sangat kecil. Sebaliknya apabila mengajukan harga penawaran sangat rendah dengan harapan memiliki peluang yang besar untuk memenangkan tender, akan menyebabkan keuntungan yang besar menjadi sangat sulit untuk diperoleh. Kedua kondisi tersebut sangat menyulitkan kontraktor dalam menentukan harga penawaran yang tepat.

Di dalam penawaran pelelangan proyek, segala sesuatunya harus nampak jelas dan rasional, sehingga hal ini sangat penting dalam menentukan strategi penawaran yang tepat. Masalah lain yang timbul yaitu persaingan kontraktor semakin meningkat untuk memenangkan tender melalui penawaran bersaing.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui strategi harga penawaran terbaik untuk memenangkan suatu tender dengan nilai *mark up* optimum dan keuntungan optimum.

TINJAUAN PUSTAKA

Strategi penawaran

Proses pelelangan menjadi sangat penting bagi pengusaha jasa konstruksi, karena kelangsungan hidupnya sangatlah tergantung dari berhasil atau tidaknya proses ini. Penetapan harga pelelangan ditentukan oleh berbagai pertimbangan dan terkadang hanya berdasarkan naluri bisnis. Penawaran dalam suatu proyek merupakan sebuah usulan oleh satu pihak untuk mengerjakan sesuatu bagi kepentingan pihak yang lain menurut persyaratan yang telah ditentukan dan disepakati bersama.

Mengajukan harga penawaran yang tinggi sangat memungkinkan pesaing yang mengajukan harga lebih rendah akan memenangkan lelang tersebut, jika menawar terlalu rendah, maka penawar yang mendekati *owner estimate* yang mempunyai kesempatan untuk menang, sehingga kontraktor harus menyatukan kondisi yang bertentangan tersebut dengan pertimbangan sebagai berikut :

- a. Penawaran harus cukup rendah dengan keyakinan untuk memenangkan proyek walaupun tidak mendapatkan keuntungan.
- b. Penawaran harus cukup tinggi untuk mendapatkan *profit* walaupun kesempatan untuk memenangkan proyek kecil.

Konsep dasar dalam menentukan strategi penawaran cukup sederhana yaitu hanya ada satu penawar terbaik dalam mengkombinasikan dua hal tersebut :

- a. Memperoleh *profit* dari harga penawaran yang diajukan.
- b. Kemungkinan untuk mendapatkan proyek dapat dicapai.

Mark Up

Mark up adalah besaran dalam persen (%) yang dikalikan terhadap biaya estimasi proyek yang merupakan salah satu putusan akhir dengan menambahkan pada biaya estimasi. Didalam menentukan nilai *mark up*, kontraktor membutuhkan data-data penawaran yang telah lalu dalam kurun waktu tertentu (*Historical data*) sebagai acuan.

Nilai *mark up* memungkinkan negatif bila harga penawaran lebih rendah dari *owner estimate*. Rumus untuk mencari *mark up* adalah harga penawaran dibagi dengan biaya estimasi dalam besaran persen.

$$\text{Mark Up} = B / C \quad (1)$$

dengan :

B : *Bid Ratio*
C: *Estimate Cost*

Expected Profit

Potensial *profit* adalah selisih antara harga penawaran dengan estimasi biaya sehingga harga penawaran adalah estimasi biaya proyek ditambah dengan *mark up*. Semakin besar harga penawaran maka semakin kecil kemungkinan untuk menjadi penawar terendah (*the lowest bid*) sehingga *potential profit* ini harus dijadikan optimum yang dikenal dengan *expected profit maximum* agar menjadi penawar terendah.

Untuk mendapatkan *expected profit* bisa menggunakan Persamaan berikut:

$$E(P) = p \cdot (b - c) \quad (2)$$

dengan :

E(P) : *Expected Profit*
p : Probabilitas menang
b : Penawaran (*bid*)
c : Estimasi Biaya (*Cost*)

Model strategi penawaran

1. Friedman Method

Model *Friedman* menggunakan dua buah perumusan probabilitas untuk menang, yaitu :

a. Probabilitas menang untuk identitas pesaing dikenal (*Known Bidders*). Perumusan probabilitasnya adalah sebagai berikut :

$$P(\text{Co Win} / \text{Bo}) = P(\text{Bo} < \text{Bi}) \times P(\text{Bo} < \text{B}_1) \times \dots \times P(\text{Bo} < \text{B}_n) \quad (3)$$

dengan :

P (Co Win / Bo) : Probabilitas menang untuk pesaing yang dikenal

b. Probabilitas menang untuk identitas pesaing tak dikenal (*unknown Bidders* atau *Average competitors*). Perhitungan probabilitasnya dengan menggunakan Persamaan 4.

$$P(\text{Co Win} / \text{Bo}) = P(\text{Bo} < \text{Ba})^n \quad (4)$$

dengan :

P (Co Win / Bo) : Probabilitas menang pesaing tak dikenal

Ba : Harga Penawaran rata-rata
n : Jumlah Pesaing

Hasil perhitungan probabilitas menang dari ketiga jenis distribusi tersebut selanjutnya akan digunakan untuk menghitung probabilitas menang dari model *Friedman* dan menghitung nilai *Expected profit* nya dengan Persamaan 5.

$$E(P) = (\text{Bo} - \text{Us} \cdot \text{C}) \times P(\text{Co Win} / \text{Bo}) \quad (5)$$

dengan :

E(P) : *Expected Profit* (%)
Us : Rasio biaya aktual estimasi biaya
Bo : Harga Penawaran Kontraktor
C : Estimasi biaya proyek.

2. Gates Method

Gates juga menggunakan dua buah perumusan dalam menghitung probabilitas untuk menang yaitu sebagai berikut :

a. Probabilitas menang untuk identitas pesaing dikenal (*Known Bidders*) :

$$P\left(\frac{\text{CoWin}}{\text{Bo}}\right) = \frac{1}{1 + \sum_{i=0}^n \frac{1 - P(\text{Bo} < \text{Bi})}{P(\text{Bo} < \text{Bi})}} \quad (6)$$

dengan :

P (CoWin/Bo): Probabilitas menang pesaing dikenal

P (Bo < Bi) : Probabilitas menang terhadap pesaing i

n : Jumlah Pesaing

b. Probabilitas menang untuk identitas pesaing tak dikenal (*Unknown Bidders* dan *Average Bidders*) :

$$P\left(\frac{\text{CoWin}}{\text{Bo}}\right) = \frac{1}{1 + n \frac{1 - P(\text{Bo} < \text{Ba})}{P(\text{Bo} < \text{Ba})}} \quad (7)$$

dengan :

P (Co Win / Bo): Probabilitas menang pesaing tak dikenal
 Bo: Harga Penawaran Kontraktor
 Ba: Harga Penawaran Rata-Rata

Selanjutnya dihitung probabilitas menang dan menghitung nilai *expected profit* dengan rumus sebagai berikut :

$$E (P) = (B_o - C) \times P (C_o \text{ Win } / B_o) \quad (8)$$

dengan :

E (P) : Probabilitas Menang
 Bo : Harga Penawaran Kontraktor
 C : Biaya Estimasi Proyek
 P(CoWin/Bo) : Probabilitas menang terhadap pesaing n

3. Ackoff & Sasieni Method

Ackoff dan *sasieni* dalam modelnya menggunakan pendekatan statistik *single distribusi* dan data-data penawaran yang lampau yang diperlukan hanya satu data penawaran terendah saja. Probabilitas menang menurut *ackoff* dan *sasieni* adalah sebagai berikut:

$$P (C_o \text{ Win } / B_o) = P (B_o < B_i) \quad (9)$$

dengan :

P (CoWin/Bo) : Probabilitas menang terhadap pesaing terendah
 P (Bo<Bi) : Probabilitas menang terhadap pesaing terendah dari perhitungan probabilitas menang *single distribusi*.

Dalam menghitung probabilitas menang terhadap pesaing terendah digunakan pendekatan statistik dengan *single distribusi discrete* dan *single distribusi normal*. Selanjutnya dihitung besaran *expected profit* sama dengan metode *gates*.

Pendekatan statistik

1. Multi distribusi discrete

Multi distribusi discrete adalah distribusi berbentuk histogram dimana data-data dari masing-masing pesaing yang dikenal dihitung sendiri-sendiri probabilitas menangnya. Perhitungan ini menggunakan rasio masing-

masing perusahaan yang kemudian dikelompokkan dengan rasio terendah tiap pelelangan dan rasio tertinggi setiap pelelangan.

2. Multi distribusi normal

Metode ini menggunakan Persamaan 10.

$$Z = (R - M_r) / D_r \quad (10)$$

dengan :

Z : Probabilitas normal variabel random
 R : (1 + Mark Up)
 Mr : Mean Rasio penawaran dari data kontraktor
 Dr : Standar deviasi dari penawaran biaya kontraktor

Setelah Z dihitung, maka probabilitas menang dapat dicari pada tabel distribusi normal yang terdapat di buku statistik.

3. Single distribusi normal

Rumus untuk menghitung probabilitas menang sama dengan Persamaan 10. Perbedaannya dengan *multi distribusi normal* adalah didalam *single distribusi normal* probabilitas menang dihitung terhadap rata-rata dari semua pesaing (*Average Bidders*) atau hanya pada satu data penawaran saja, yaitu data penawaran terendah.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Data yang digunakan untuk penelitian ini diperoleh dari data sekunder pada Layanan Pengadaan Secara Elektronik (LPSE) Kota Belitung. data yang diambil adalah data pelelangan proyek konstruksi dari tahun 2012 – 2015 dengan anggaran diatas Rp.100.000.000,-.

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada penelitian ini adalah dengan mengambil data melalui website LPSE Kota Belitung secara *online*. Data kemudian diseleksi untuk mempermudah menganalisis. Data yang digunakan setelah diseleksi sebanyak 16 proyek dengan 30 perusahaan kontraktor yang mengikuti tender.

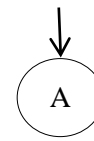
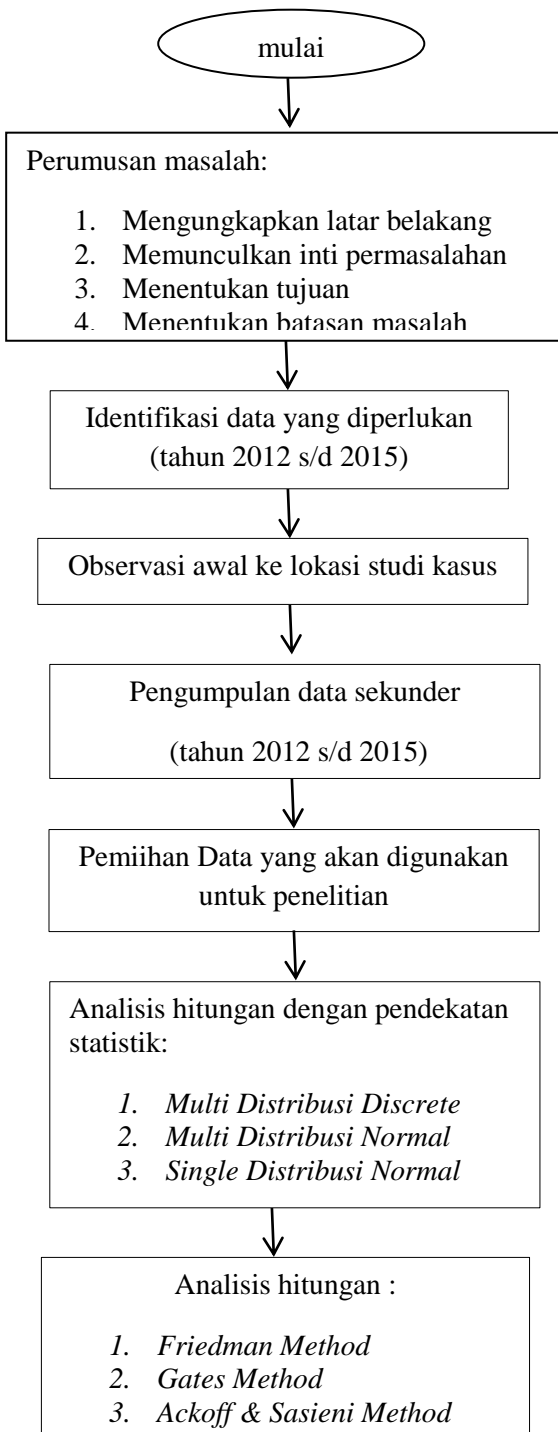
Teknik Analisa Data

Teknik analisis data tahap awal adalah mengubah data menjadi rasio yang kemudian

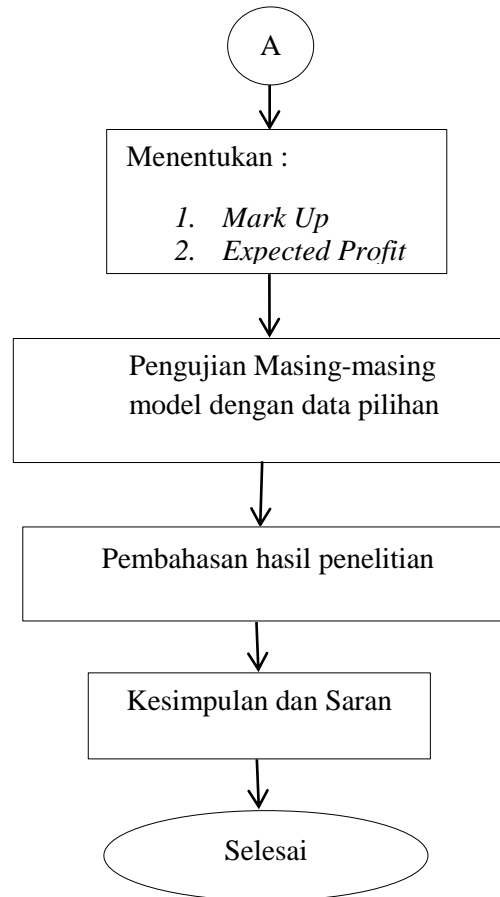
menghitung probabilitas menang dengan pendekatan statistik, yaitu menggunakan *multi distribusi discrete*, *multi distribusi normal* dan *single distribusi normal*. Setelah probabilitas menang didapat, dilanjutkan dengan menghitung *mark up* dan *expected profit* dengan model pendekatan strategi penawaran, yaitu *Friedman Method*, *Gates Method* dan *Ackoff & Sasieni Method*.

Tahapan Penelitian

Adapaun urutan tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Tahapan Penelitian



Gambar 1 Tahapan Penelitian (Lanjutan)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data-data penawaran diubah menjadi rasio penawaran terhadap estimasi biaya dan dilanjutkan dengan perhitungan *mean*, varian dan standar deviasi serikut ini:

Tabel 1 Mean, Standar deviasi dan varian dengan multi distribusi normal

PESAING	MEAN	STANDAR DEVIASI	VARIAN
A2	1,0873	0,0045	0,0000
A3	1,0993	0,0035	0,0000
A5	1,0940	0,0067	0,0000
A6	1,1020	0,0019	0,0000
A7	1,1031	0,0007	0,0000
B1	1,0565	0,0710	0,0050
B3	1,0984	0,0142	0,0002
D4	0,9884	0,0976	0,0095
G1	0,9762	0,0694	0,0048
H1	1,0368	0,0379	0,0014
I1	0,9027	0,0164	0,0003
K3	0,8975	0,0292	0,0009
K4	0,9388	0,0265	0,0007
K5	0,9792	0,0217	0,0005
K6	0,9880	0,0319	0,0010
K7	0,9816	0,0071	0,0001
L1	0,9116	0,0801	0,0064
L2	0,8844	0,0408	0,0017
P7	1,0139	0,0980	0,0096
R8	0,9570	0,0203	0,0004
S5	0,9902	0,1400	0,0196

S7	1,0271	0,0501	0,0025
S8	1,0070	0,0120	0,0001
S9	1,0260	0,0325	0,0011
T2	0,9499	0,0339	0,0012
T3	0,9948	0,0647	0,0042
W1	1,0157	0,0419	0,0018
W2	1,0781	0,0452	0,0020
W3	1,0590	0,0438	0,0019
W5	1,0287	0,0502	0,0025

Selanjutnya menghitung *mean*, standar deviasi dan varian untuk *single distribusi normal*. Hasilnya pada Tabel 2.

Tabel 2 Mean, Standar deviasi dan varian dengan single distribusi normal

HASIL STATISTIK	2012 - 2015
1. Bid / Cost	
Mean	1,05271
Total X	16,84342
Total X ²	17,76613
Standar Deviasi	0,04820
Varian	0,00232
2. Low Bid / Cost	
Mean	0,95972
Total X	15,35558
Total X ²	14,83733
Standar Deviasi	0,08173
Varian	0,00668

Dilanjutkan dengan perhitungan probabilitas menang dengan menggunakan tiga distribusi yaitu *multi distribusi discrete*, *multi distribusi normal* dan *single distribusi normal*.

Probabilitas menang *multi distribusi discrete* dapat dilihat pada Lampiran 2, probabilitas menang *multi distribusi normal* dapat dilihat pada Lampiran 3 dan probabilitas menang *single distribusi normal* dapat dilihat pada Lampiran 4.

Hasil perhitungan probabilitas menang tersebut selanjutnya digunakan untuk menghitung probabilitas menang dari ketiga model penawaran yang digunakan. Hasil perhitungan probabilitas menang dengan model harga penawaran dapat dilihat pada Tabel 3 untuk probabilitas menang dengan *multi distribusi discrete*. Probabilitas menang untuk *multi distribusi normal* dengan ketiga model penawaran dapat dilihat pada Tabel 4. Probabilitas menang untuk *single distribusi normal* dengan ketiga model penawaran dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 3 Probabilitas menang dengan multi distribusi discrete untuk Friedman Method, Gates Method dan Ackoff & Sasieni

MARK UP (%)	R	Tahun 2012 - 2015		
		M.F	M.G	M.A
		P. Win	P. Win	P. Win
-20	0,80	1,0000	1,0000	1,0000
-18	0,82	1,0000	1,0000	1,0000
-16	0,84	0,6667	0,6667	1,0000
-14	0,86	0,3333	0,4000	1,0000
-12	0,88	0,1667	0,2857	1,0000
-10	0,90	0,0417	0,1875	1,0000
-8	0,92	0,0000	0,1765	1,0000
-6	0,94	0,0000	0,1165	1,0000
-4	0,96	0,0000	0,0779	1,0000
-2	0,98	0,0000	0,0635	1,0000
0	1,00	0,0000	0,0938	1,0000
2	1,02	0,0000	1,0000	1,0000
4	1,04	0,0000	0,6667	1,0000
6	1,06	0,0000	1,0000	1,0000
8	1,08	0,0000	1,0000	1,0000
10	1,10	0,0000	1,0000	0,0000
12	1,12	0,0000	1,0000	0,0000
14	1,14	0,0000	1,0000	0,0000
16	1,16	0,0000	1,0000	0,0000
18	1,18	0,0000	1,0000	0,0000
20	1,20	0,0000	1,0000	0,0000

Tabel 4 Probabilitas menang dengan multi distribusi normal untuk Friedman Method, Gates Method dan Ackoff & Sasieni

MARK UP (%)	R	Tahun 2012 - 2015		
		M.F	M.G	M.A
		P. Win	P. Win	P. Win
-16	0,84	0,0000	0,0004	0,0000
-15	0,85	0,0000	0,0002	0,0007
-14	0,86	0,0000	0,0002	0,0047
-13	0,87	0,0000	0,0002	0,0233
-12	0,88	0,0000	0,0002	0,0838
-11	0,89	0,0000	0,0002	0,2206
-10	0,90	0,0000	0,0007	0,4325
-9	0,91	0,0000	0,0002	0,6700
-8	0,92	0,0000	0,0002	0,8531
-7	0,93	0,0000	0,0003	0,9515
-6	0,94	0,0000	0,0006	0,9515
-5	0,95	0,0000	0,0011	0,9980
-4	0,96	0,0000	0,0008	0,9998
-3	0,97	0,0000	0,0040	0,0000
-2	0,98	0,0000	0,0075	0,0000
-1	0,99	0,0000	0,0143	0,0000
0	1,00	0,0000	0,0176	0,0000
1	1,01	0,0000	0,0294	0,0000
2	1,02	0,0000	0,0463	0,0000
3	1,03	0,0000	0,0706	0,0000
4	1,04	0,0000	0,0910	0,0000
5	1,05	0,0000	0,0003	0,0000
6	1,06	0,0000	0,0034	0,0000
7	1,07	0,0000	0,0209	0,0000
8	1,08	0,0000	0,0072	0,0000
9	1,09	0,0000	0,0736	0,0000
10	1,10	0,0000	0,0024	0,0000
11	1,11	0,0000	0,3881	0,0000
12	1,12	0,0000	0,5233	0,0000
13	1,13	0,0000	0,4320	0,0000
14	1,14	0,0000	0,6497	0,0000
15	1,15	0,0000	0,7074	0,0000
16	1,16	0,0000	0,7550	0,0000
17	1,17	0,0000	0,8356	0,0000
18	1,20	0,0000	0,9085	0,0000

Tabel 5 Probabilitas menang dengan single distribusi normal untuk Friedman Method, Gates Method dan Ackoff & Sasieni

MARK UP (%)	R	Tahun 2012 - 2015		
		M.F	M.G	M.A
		P. Win	P. Win	P. Win
-16	0,84	0,0000	0,2810	0,0000
-15	0,85	0,0000	0,2946	0,0007
-14	0,86	0,0000	0,3085	0,0047
-13	0,87	0,0000	0,3192	0,0233

-12	0,88	0,0000	0,3336	0,0838
-11	0,89	0,0000	0,3483	0,2206
-10	0,90	0,0000	0,3632	0,4325
-9	0,91	0,0000	0,3783	0,6700
-8	0,92	0,0000	0,3936	0,8531
-7	0,93	0,0000	0,4090	0,9515
-6	0,94	0,0000	0,4207	0,9515
-5	0,95	0,0000	0,4364	0,9980
-4	0,96	0,0000	0,4522	0,9998
-3	0,97	0,0000	0,4681	0,0000
-2	0,98	0,0000	0,4840	0,0000
-1	0,99	0,0000	0,5000	0,0000
0	1,00	0,0000	0,5160	0,0000
1	1,01	0,0000	0,5279	0,0000
2	1,02	0,0000	0,5438	0,0000
3	1,03	0,0000	0,5596	0,0000
4	1,04	0,0000	0,5753	0,0000
5	1,05	0,0000	0,5910	0,0000
6	1,06	0,0000	0,6064	0,0000
7	1,07	0,0000	0,6217	0,0000
8	1,08	0,0000	0,6331	0,0000
9	1,09	0,0000	0,6480	0,0000
10	1,10	0,0126	0,8643	0,0000
11	1,11	0,0000	0,6772	0,0000
12	1,12	0,0000	0,6915	0,0000
13	1,13	0,0000	0,7054	0,0000
14	1,14	0,0000	0,7157	0,0000
15	1,15	0,0001	0,7291	0,0000
16	1,16	0,0001	0,7422	0,0000
17	1,17	0,0002	0,7549	0,0000
18	1,20	0,0009	0,7910	0,0000

Hasil perhitungan probabilitas menang untuk ketiga model dengan menggunakan pendekatan ketiga distribusi selanjutnya digunakan dalam perhitungan *expected profit* dan *mark up* optimum yang hasilnya disajikan dalam Tabel berikut ini :

Tabel 6 Expected Profit dengan Multi distribusi discrete

MARK UP (%)	R	TAHUN 2012-2015		
		M.F	M.G	M.A
		E(P)	E(P)	E(P)

-20	0,80	-20,0000	-20,0000	-20,0000
-18	0,82	-18,0000	-18,0000	-18,0000
-16	0,84	-10,6667	-10,6667	-16,0000
-14	0,86	-4,6667	-5,6000	-14,0000
-12	0,88	-2,0000	-3,4286	-12,0000
-10	0,90	-0,4167	-1,8750	-10,0000
-8	0,92	0,0000	-1,4118	-8,0000
-6	0,94	0,0000	-0,6990	-6,0000
-4	0,96	0,0000	-0,3117	-4,0000
-2	0,98	0,0000	-0,1270	-2,0000
0	1,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	1,02	0,0000	2,0000	2,0000
4	1,04	0,0000	2,6667	4,0000
6	1,06	0,0000	6,0000	6,0000
8	1,08	0,0000	8,0000	8,0000
10	1,10	0,0000	10,0000	0,0000
12	1,12	0,0000	12,0000	0,0000
14	1,14	0,0000	14,0000	0,0000
16	1,16	0,0000	16,0000	0,0000
18	1,18	0,0000	18,0000	0,0000
20	1,20	0,0000	20,0000	0,0000

Tabel 7 Expected profit dengan multi distribusi normal

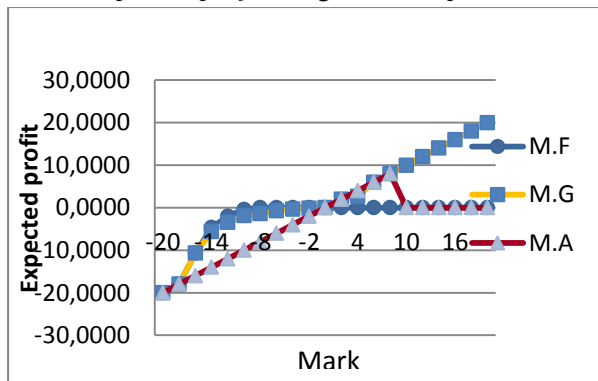
MARK UP (%)	R	TAHUN 2012-2015		
		M.F	M.G	M.A
		E(P)	E(P)	E(P)
-16	0,84	0,0000	-0,0057	0,0000
-15	0,85	0,0000	-0,0031	-0,0105
-14	0,86	0,0000	-0,0021	-0,0658
-13	0,87	0,0000	-0,0020	-0,3029
-12	0,88	0,0000	-0,0020	-1,0056
-11	0,89	0,0000	-0,0024	-2,4266
-10	0,90	0,0000	-0,0067	-4,3250
-9	0,91	0,0000	-0,0019	-6,0300
-8	0,92	0,0000	-0,0016	-6,8248
-7	0,93	0,0000	-0,0018	-6,6605
-6	0,94	0,0000	-0,0034	-5,7090
-5	0,95	0,0000	-0,0057	-4,9900
-4	0,96	0,0000	-0,0032	-3,9992
-3	0,97	0,0000	-0,0121	0,0000
-2	0,98	0,0000	-0,0149	0,0000
-1	0,99	0,0000	-0,0143	0,0000
0	1,00	0,0000	0,0000	0,0000

1	1,01	0,0000	0,0294	0,0000	4	1,04	0,0000	2,3012	0,0000
2	1,02	0,0000	0,0926	0,0000	5	1,05	0,0000	2,9550	0,0000
3	1,03	0,0000	0,2117	0,0000	6	1,06	0,0000	3,6384	0,0000
4	1,04	0,0000	0,3642	0,0000	7	1,07	0,0000	4,3519	0,0000
5	1,05	0,0000	0,0015	0,0000	8	1,08	0,0000	5,0648	0,0000
6	1,06	0,0000	0,0206	0,0000	9	1,09	0,0000	5,8320	0,0000
7	1,07	0,0000	0,1465	0,0000	10	1,10	0,1259	8,6430	0,0000
8	1,08	0,0000	0,0578	0,0000	11	1,11	0,0001	7,4492	0,0000
9	1,09	0,0000	0,6620	0,0000	12	1,12	0,0002	8,2980	0,0000
10	1,10	0,0000	0,0238	0,0000	13	1,13	0,0004	9,1702	0,0000
11	1,11	0,0000	4,2690	0,0000	14	1,14	0,0006	10,0198	0,0000
12	1,12	0,0000	6,2798	0,0000	15	1,15	0,0011	10,9365	0,0000
13	1,13	0,0000	5,6162	0,0000	16	1,16	0,0021	11,8752	0,0000
14	1,14	0,0000	9,0957	0,0000	17	1,17	0,0037	12,8333	0,0000
15	1,15	0,0000	10,6109	0,0000	18	1,20	0,0159	14,2380	0,0000
16	1,16	0,0000	12,0807	0,0000					
17	1,17	0,0000	14,2053	0,0000					
18	1,20	0,0000	16,3531	0,0000					

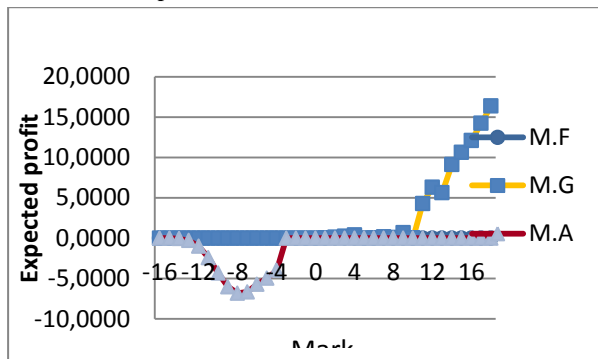
Hasil *Expected profit* juga disajikan dalam bentuk grafik untuk mengetahui hubungan antara *Expected profit* dengan *mark up*.

Tabel 8 *Expected profit* untuk single distribusi normal

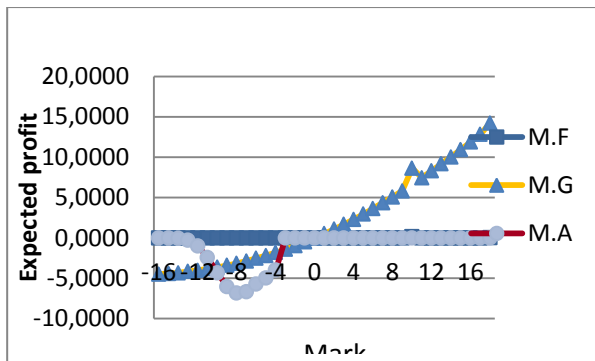
MARK UP (%)	R	TAHUN 2012-2015		
		M.F	M.G	M.A
		E(P)	E(P)	E(P)
-16	0,84	0,0000	-4,4960	0,0000
-15	0,85	0,0000	-4,4190	-0,0105
-14	0,86	0,0000	-4,3190	-0,0658
-13	0,87	0,0000	-4,1496	-0,3029
-12	0,88	0,0000	-4,0032	-1,0056
-11	0,89	0,0000	-3,8313	-2,4266
-10	0,90	0,0000	-3,6320	-4,3250
-9	0,91	0,0000	-3,4047	-6,0300
-8	0,92	0,0000	-3,1488	-6,8248
-7	0,93	0,0000	-2,8630	-6,6605
-6	0,94	0,0000	-2,5242	-5,7090
-5	0,95	0,0000	-2,1820	-4,9900
-4	0,96	0,0000	-1,8088	-3,9992
-3	0,97	0,0000	-1,4043	0,0000
-2	0,98	0,0000	-0,9680	0,0000
-1	0,99	0,0000	-0,5000	0,0000
0	1,00	0,0000	0,0000	0,0000
1	1,01	0,0000	0,5279	0,0000
2	1,02	0,0000	1,0876	0,0000
3	1,03	0,0000	1,6788	0,0000



Gambar 1 Hubungan *Expected profit* dengan *mark up* untuk multi distribusi discrete



Gambar 2 Hubungan *Expected profit* dengan *mark up* multi distribusi normal



Gambar 3 hubungan *expected profit* dengan *mark up* untuk *single distribusi normal*

Mark Up Optimum

Nilai-nilai *mark up* optimum dari masing-masing model dapat dicari pada gambar diatas atau pada Tabel *Expected profit*. Adapun hasil nya dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Hasil *Mark Up* optimum dan *Expected Profit Maximum*

DISTRIB USI	MODEL	MARK UP OPTIMUM M (%)	EXPECTED PROFIT
Multi Distribusi Discrete	<i>Friedman</i>	-10	-0,4167
	<i>Gates</i>	20	20,0000
	<i>Ackoff & Sasieni</i>	8	8,0000
Multi Distribusi Normal	<i>Friedman</i>	0	0,0000
	<i>Gates</i>	18	16,3531
	<i>Ackoff & Sasieni</i>	-4	-3,9992
Single Distribusi Normal	<i>Friedman</i>	18	0,0159
	<i>Gates</i>	18	14,2380
	<i>Ackoff & Sasieni</i>	-4	-3,9992

Pengujian Model dengan Data Pilihan

Hasil yang didapat dari Tabel 9 diatas akan diuji terhadap harga penawaran yang menang dari kontrak tender no.17 dan no.18 yang terdapat pada Lampiran 1. Pengujian ini 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. Hasil pengujian data pilihan dapat dilihat pada Lampiran 5.

Pembahasan

Dari uraian masing-masing analisa 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 negatif dari -10% untuk *multi distribusi discrete*.

Hasil analisis model *gates* menghasilkan *mark up* optimum paling besar yaitu 20 % untuk *multi distribusi discrete*, 18% untuk *multi distribusi normal* dan 18% untuk *single distribusi normal*. Sedangkan hasil analisis menggunakan model *ackoff & sasieni* berada ditengah-tengah antara model *friedman* dan model *gates* yaitu 8% untuk *multi distribusi discrete*, -4% untuk *multi distribusi normal* dan -4% untuk *single distribusi normal*.

Dari hasil *mark up* tersebut beberapa diantaranya bernilai negatif, hal ini dikarenakan penawaran kontraktor pada data yang dianalisis lebih rendah dari biaya langsung yang ditentukan oleh layanan pengadaan secara elektronik. Sedangkan *mark up* yang bernilai positif dikarenakan penawaran kontraktor pada data yang dianalisis lebih tinggi dari biaya langsung yang ditentukan oleh layanan pengadaan secara elektronik.

Dari hasil pengujian dengan menggunakan data pilihan nomor 15 mendapatkan hasil pelelangan akan menang bila menggunakan *mark up* dengan model *friedman* untuk *multi distribusi discrete* dan *multi distribusi normal* yaitu sebesar -10 % dan -9 % dan model *ackoff & sasieni* untuk *single distribusi normal*. Sedangkan pada pengujian proyek nomor 4 mendapatkan hasil pelelangan akan menang bila menggunakan *mark up* dengan model *friedman* untuk *multi distribusi discrete* yaitu sebesar -10 %.

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.

Model-model ini dapat diaplikasikan dengan baik jika iklim kompetisi didalam pelelangan mengikuti peraturan yang berlaku dan merupakan pelelangan terbuka 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.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan model *Friedman* menghasilkan *mark up* optimum sebesar -10 % untuk *multi distribusi discrete* dengan *expected profit* sebesar -0,4167, 0 % untuk *multi distribusi normal* dengan *expected profit* sebesar 0 dan 18 % untuk *single distribusi normal* dengan *expected profit* - 0,0159.
2. Dengan menggunakan model *gates* menghasilkan *mark up* optimum sebesar 20 % untuk *multi distribusi discrete* dengan *expected profit* 20,0000, 18 % untuk *multi distribusi normal* dengan *expected profit* 16,3531 dan 18 % untuk *single distribusi normal* dengan *expected profit* sebesar 14,2380.
3. Dengan menggunakan model *ackoff & sasieni* menghasilkan *mark up* optimum sebesar 8 % untuk *multi distribusi discrete* dengan *expected profit* 8,0000, -4 % untuk *multi* dan *single distribusi normal* dengan *expected profit* sebesar -3,9992.
4. Dari hasil analisa dan pembahasan pemilihan *mark up* sangat berpengaruh terhadap kebutuhan perusahaan kontraktor. Apabila kontraktor sangat membutuhkan pekerjaan demikian pula para pesaing yang lain membutuhkan pekerjaan dan sama-sama menguasai model-model strategi penawaran, sebaiknya menggunakan *mark up* terkecil yaitu model *friedman* dengan *multi distribusi*

discrete atau model *ackoff & sasieni* untuk *multi distribusi normal* dan *single distribusi normal*.

5. Apabila para pesaing tidak terlalu membutuhkan pekerjaan atau sedang banyak melakukan pekerjaan maka sebaiknya menggunakan model *Gates* dengan nilai *mark up* lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Marianti, Afriza, 2012, *Tugas Akhir : Metode Strategi Penawaran Proyek Kontruksi (studi kasus : LPSE Kotamadya Yogyakarta)*, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Prayuda, Hakas, 2013, *Tugas Akhir : Model Strategi Harga Penawaran (studi kasus : LPSE Kota Bandung)*, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Priyo, Mandiyo, 2012, *Manajemen Rekayasa Infrastruktur*, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Priyo, Mandiyo, 2013, *Perancangan Penjadwalan dan Pengendalian Proyek*, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Purnamaningrum, Yulianti, Indah, 2015, *Analisis Harga Penawaran Kontraktor pada Proses Pelelangan untuk Mendapatkan Nilai Expected Profit dengan Pemodelan Friedman, Gates, dan Carr*, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Andriyani, Novi, Teguh, 2015, *Estimasi biaya konstruksi proyek pembangunan gedung center for advanced sciences (cas) institut teknologi bandung*, Universitas Teknologi Bandung, Bandung.
- Patmadjaja, Harry, 1999, *Model Strategi Penawaran untuk Proyek Konstruksi di Indonesia*, Universitas Kristen Petra, Surabaya.
- Panjaitan, M.A, 2010, *Tugas Akhir : Strategi Harga Penawaran dengan Memperhitungkan Faktor Resiko pada Proyek Pembangunan Perumahan PT.PP Lonsum di Muara Rupit Provinsi Sumatera Selatan*, Universitas Sumatera Utara, Medan.