

INTEGRASI METODE FRIEDMAN DAN *DEFINITIVE TECHNIQUE* BERBASIS APLIKASI GUNA MENINGKATKAN PROBABILITAS MENANG DAN PROFIT HARAPAN TENDER PROYEK BANGUNAN *PRECAST*

Zel Citra¹, Paksi Dwiyanto Wibowo², Yosie Malinda³, Risma Apdeni⁴

^{1,2,3}Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana

⁴ Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Email: zel.citra@mercubuana.ac.id

Abstrak: Memenangkan tender proyek dengan nilai penawaran rendah tetapi profit yang besar merupakan salah satu masalah yang selalu dihadapi oleh perusahaan konstruksi, termasuk untuk proyek bangunan *precast*. Tingkat akurasi -5% hingga 10% dalam estimasi biaya diperlukan saat penyusunan penawaran. Penelitian ini menawarkan solusi pemmasalahan tersebut melalui penerapan integrasi *Definitive Technique* berbasis Java dan analisis *markup* untuk meningkatkan *winning ratio*. Dalam penelitian ini dilakukan analisis probabilitas menang tender dan profit harapan menggunakan metode Friedman terhadap nilai penawaran tender berdasarkan metode estimasi *Definitive Technique* berbasis aplikasi Java pada proses tender proyek bangunan *precast*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efisiensi biaya langsung struktur *precast* sebesar 29% menggunakan nilai *markup* optimum sebesar 20,5% dengan probabilitas menang tender sebesar 70,2% serta profit harapan yang akan diperoleh sebesar 14,4%

Kata kunci: *Definitive Technique*, Friedman, *Markup*, Java, *Precast*, Tender

Abstract: *Winning a project tender with a low bid price but a high profit is one of the problems that always faced by construction companies, including for precast building projects. -5% to 10% accuracy rate in cost estimation is required in the process of bid price setting. This study offers a solution to this problem through the application of integrated Java-based Definitive Techniques and markup analysis to increase the winning ratio. In this study, an analysis of the probability of winning the tender and the expected profit was carried out using the Friedman method towards the value of the tender by using Definitive Technique estimation method based on Java application in the precast building project tender process. The results showed that the direct cost efficiency of the precast structure was 29% using the optimum markup value of 20.5% with a probability of winning the tender of 70.2% and the expected profit to be obtained was 14.4%.*

Keywords: *Definitive Technique*, Friedman, *Markup*, Java, *Precast*, Tender

PENDAHULUAN

Tren bangunan *precast* atau pracetak di Indonesia semakin populer sejak tahun 2019. Ada berbagai keunggulan yang dimiliki produk-produk *precast* yang menjadi alasan kepopuleran ini, seperti terjaminnya kehandalan dan kualitas struktur karena adanya kontrol mutu beton yang baik dan waktu pelaksanaan konstruksi yang relatif lebih cepat dibanding sistem konvensional. Sistem *precast* juga memungkinkan direduksinya jumlah tenaga kerja dan jumlah *scaffolding* yang digunakan sehingga beban biaya struktur ikut berkurang. Dari segi produk, beton ekspos yang dihasilkan sudah halus sehingga bisa mengurangi *repair* beton serta ramah lingkungan. Ada banyak komponen bangunan gedung yang dapat diaplikasikan dengan menggunakan sistem *precast*, termasuk kolom, balok, pelat (*hollow core slab*), dinding (*wall*) dan dinding *façade*.

Empat aspek kinerja yaitu waktu, biaya, pekerja, dan lingkungan merupakan fokus utama dalam proyek konstruksi. Para *stakeholder* konstruksi berlomba-lomba dalam menemukan inovasi dan efisiensi pada objek bangunan yang dibangun. Bangunan *precast* dengan berbagai keunggulannya menjadi pionir untuk sistem bangunan saat ini. Efisiensi dari sisi biaya untuk bangunan *precast* dapat mencapai 7,12% dibandingkan dengan bangunan menggunakan sistem konvensional [1]. Data tahun 2018 dari Asosiasi Perusahaan Pracetak dan Prategang Indonesia (AP3I), mencatat sejumlah 46 perusahaan sebagai anggotanya, yang terdiri dari 23 produsen beton pracetak dan 23 perusahaan pemasang beton pracetak. 30% dari jumlah tersebut merupakan anak perusahaan BUMN Karya, sementara 70% sisanya adalah perusahaan yang dimiliki swasta [2]. Gambar 1 memperlihatkan laju pertumbuhan produsen beton pracetak di Indonesia dan perkembangan produksinya.



Gambar 1. Perkembangan Produksi dan Produsen Beton Pracetak Indonesia [2]

Ditinjau dari aspek biaya produk, biaya bangunan *precast* lebih mahal 25% hingga 35% daripada struktur konvensional. Namun harga produk *precast* bisa lebih kompetitif dengan menghemat 30% biaya (upah, *scaffolding*, bekisting, semen, *finishing* permukaan) [3]. Dari aspek waktu struktur *precast* diklaim memiliki durasi 27,33% lebih cepat dari struktur konvensional [4].

Sektor konstruksi tidak dapat dilepaskan dari kegiatan tender. Di Indonesia, proses tender yang juga dikenal dengan istilah pengadaan barang/jasa atau pelelangan diatur dengan Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 54 Tahun 2010. Perpres ini sudah mengalami beberapa kali perubahan, terakhir oleh Perpres Nomor 4 Tahun 2015. Pasal 1 Ayat 1 peraturan tersebut menyatakan bahwa pengadaan barang/jasa adalah aktivitas yang ditujukan untuk memperoleh barang/jasa oleh lembaga kerja. Proses aktivitasnya dimulai dari perencanaan kebutuhan hingga selesainya seluruh kegiatan untuk memperoleh barang/jasa tersebut [5].

Dalam menentukan nilai akhir penawaran tender/lelang proyek konstruksi, metode estimasi sangat besar perannya. Berdasarkan level/tingkat definisi item pekerjaan proyek, metode estimasi umumnya dibagi 5 kelas [6] yaitu Kelas 1 metode estimasi *Definitive Technique* dengan level definisi proyek

50%-100%; Kelas 2, metode *Substantive* dengan level definisi proyek 30%-70%; Kelas 3, metode estimasi *Preliminary* dengan level definisi proyek 10%-40%; Kelas 4, metode estimasi *Intermediate* dengan level definisi proyek 1%-15%; dan Kelas 5, metode estimasi *Order of Magnitude* dengan level definisi proyek 0%-2%. Penelitian ini menggunakan metode estimasi *Definitive Technique*. Hasil penelitian sebelumnya [7] menunjukkan bahwa metode estimasi *Definitive Technique* merupakan metode estimasi yang lebih detail dengan tingkat akurasi dari -5% sampai dengan +15%. Pada penelitian lain, *Definitive Technique estimation* memiliki durasi 10-15 orang/hari dengan tingkat akurasi -5% s.d 10%. [8]

Setiap perusahaan konstruksi (kontraktor) dapat saja memiliki strategi tender yang berbeda satu sama lain. Nilai penawaran yang diajukan umumnya dipengaruhi oleh berbagai aspek yang menjadi pertimbangan dalam menetapkan besar kecilnya profit yang masih mungkin diraih oleh kontraktor, serta persentase kemungkinan kontraktor untuk memenangkan tender [9]. Dilema yang dihadapi perusahaan konstruksi dalam mengajukan penawaran yang kompetitif adalah menyajikan penawaran rendah tetapi tetap dengan perolehan profit yang besar [10]. Definisi *markup* merupakan harga penawaran dibagi dengan biaya estimasi, yang dinyatakan dalam satuan persen. Adapun profit harapan merupakan keuntungan yang diharapkan bagi perusahaan kontraktor jika memenangkan tender. Namun kemungkinan untuk menang atau probabilitas untuk mendapatkan proyek juga perlu dipertimbangkan pada saat menentukan nilai *markup*.

Salah satu metode analisis *markup* adalah metode Friedman. Analisis *markup* tersebut menggunakan metode analisis statistik meliputi *single normal distribution*, *multi discrete distribution* dan *single discrete distribution*. Masing-masing metode analisis ini akan menghasilkan nilai *markup*, yang

dilengkapi dengan probabilitas menang dan profit harapan. Permasalahan yang umum dihadapi oleh kontraktor pelaksana dalam mengajukan nilai penawaran proyek antara lain adalah risiko kekeliruan dalam menyusun anggaran biaya, tidak efisiennya metode estimasi yang digunakan, serta penentuan nilai *markup* yang berpengaruh pada probabilitas menang (*winning ratio*) dan profit perusahaan. Selain itu peluang untuk memenangkan tender akan semakin kecil dengan semakin banyaknya peserta yang mengikuti tender. Dampaknya, tentu saja akan sulit untuk memenangkan tender jika kontraktor tidak menggunakan strategi tender yang tepat [11].

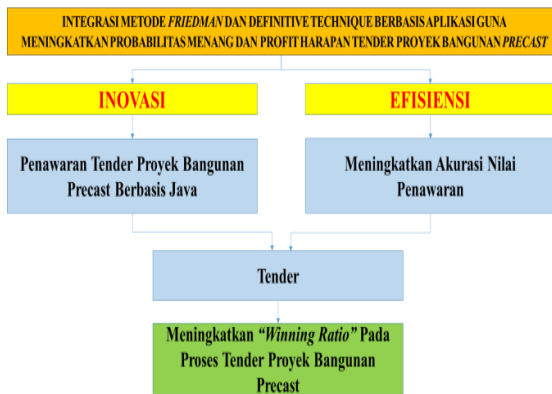
Tujuan penelitian ini mengkaji mengenai integrasi metode Friedman dan *Definitive Technique* berbasis aplikasi Java guna meningkatkan probabilitas menang dan profit harapan tender pada proyek bangunan *precast*.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian menjadi panduan pelaksanaan proses penelitian, mulai dari pengumpulan data, pengolahan data menjadi informasi untuk dianalisis, pelaksanaan analisis untuk menghasilkan berbagai temuan, dan kemudian penarikan kesimpulan dari temuan tersebut. Dari penelitian ini sendiri diharapkan akan dihasilkan inovasi berupa aplikasi *Definitive Technique* berbasis Java, sekaligus efisiensi yang dapat meningkatkan akurasi nilai penawaran dari kontraktor yang menggunakan aplikasi tersebut. Kerangka pemikiran pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.

Tahapan Penelitian

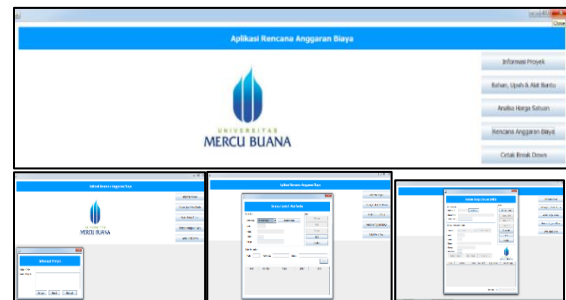
Penelitian ini direncanakan melalui beberapa tahapan. *Flowchart* tahapan penelitian juga merepresentasikan proses penelitian mulai dari perumusan masalah sampai diperoleh jawaban atas masalah tersebut. *Flowchart* tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Kerangka Pemikiran

Aplikasi Definitive Technique Berbasis Java

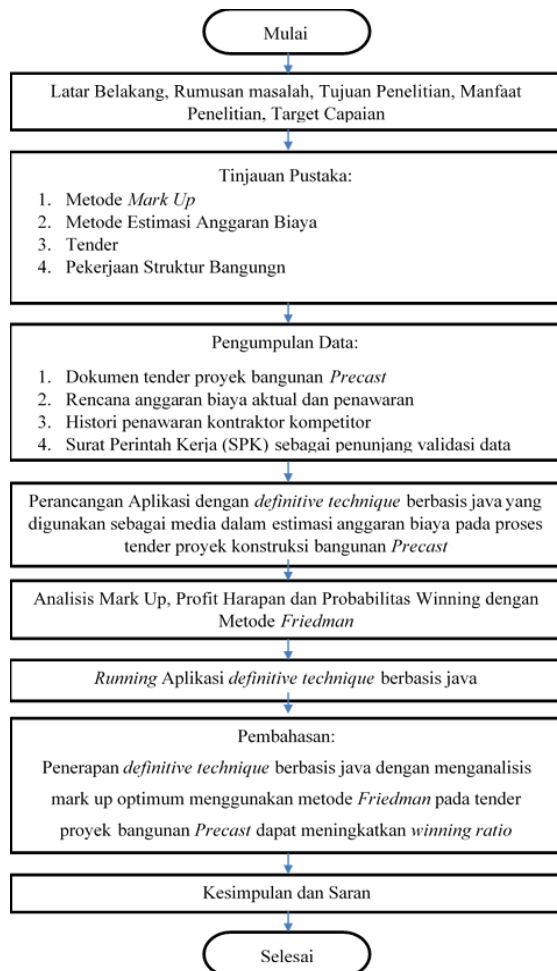
Perancangan Aplikasi *Definitive Technique* berbasis Java digunakan sebagai media dalam estimasi anggaran biaya pada proses tender proyek konstruksi bangunan *precast*. Tampilan aplikasi yang dirancang dapat dilihat pada Gambar 4.



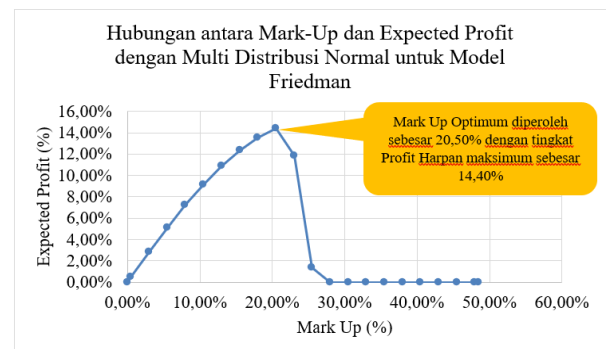
Gambar 4. Tampilan Interface Aplikasi *Definitive Technique* Berbasis Java

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil analisis nilai *markup* berdasarkan Metode Friedman, ada 3 metode analisis berdasarkan jenis distribusi yang digunakan yaitu multi distribusi normal (MDN), multi distribusi diskrit (MDD), *single* distribusi normal (SDN). Metode Friedman menghasilkan nilai *markup* optimum berdasarkan kombinasi untuk melawan kompetitor seperti 1 kompetitor, 2 kompetitor dan 3 kompetitor. Gambar 5, 6, dan 7 menampilkan hasil analisis yang dilakukan dengan Metode Friedman menurut jenis distribusi MDD, MDN, dan SDN.



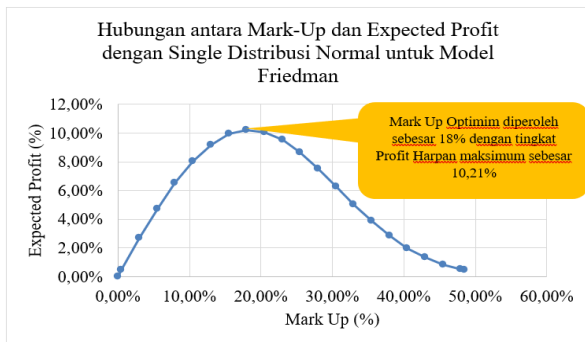
Gambar 3. Tahap Penelitian



Gambar 5. Hubungan antara *Markup* dan *Expected Profit* dengan Multi Distribusi Normal untuk Model Friedman 3 Kompetitor



Gambar 6. Hubungan antara *Markup* dan *Expected Profit* dengan Multi Distribusi Diskrit untuk Model Friedman 3 Kompetitor



Gambar 7. Hubungan antara *Markup* dan *Expected Profit* dengan *Single Distribusi Normal* untuk Model Friedman

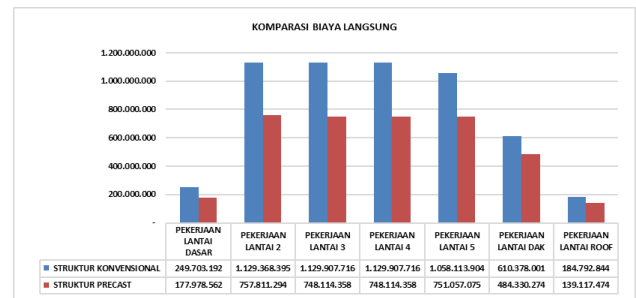
Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa seluruh analisis nilai *markup* optimum ditujukan untuk melawan semua perusahaan kompetitor, yaitu PT C1, PT C2, dan PT C3. Analisis ini menghasilkan keputusan menang tender dengan beragam tingkat probabilitas menang dan persentase profit harapan. Tahapan selanjutnya setelah mendapatkan nilai *markup* adalah memilih nilai *markup* yang akan dijadikan sebagai parameter dalam menyusun nilai penawaran tender berbasis program aplikasi Java. Kriteria yang digunakan adalah hasil penawaran tertinggi.

Berdasarkan analisis *markup* tersebut kemudian dilakukan pengujian terhadap tender proyek Rusunawa *precast* yang diangkat menjadi studi kasus. Nilai penawaran pemenang tender adalah Rp. 5.361.300.558; sementara nilai *real cost*-nya sebesar Rp. 4.212.552.558. Pengujian dilakukan dengan cara melakukan perkalian nilai *real cost* tender dengan koefisien nilai *markup* yang didapat.

Dari *output* tersebut diperoleh nilai *markup* 20% dengan nilai probabilitas menang optimum 70% dan *expected profit* optimum sebesar 14% untuk melawan 3 kompetitor, yang diperoleh dari simulasi Multi Distribusi Normal Metode Friedman.

Awalnya paket pekerjaan struktur Rusunawa menerapkan sistem konstruksi

konvensional. Pada perjalanan proses tender, tim dari kontraktor tempat penelitian dilaksanakan melakukan terobosan. Tim tersebut melakukan re-desain dari sistem konvensional ke sistem struktur *precast*. Pada saat proses estimasi biaya dilakukan dengan menggunakan metode *Definitive Technique*, proses estimasi dilakukan dari level *breakdown* pekerjaan paling mendasar. Komparasi biaya konstruksi antara struktur *precast* versus struktur konvensional dijelaskan pada Gambar 8. Hasil komparasi menunjukkan struktur *precast* memiliki nilai yang lebih kompetitif dibandingkan dengan struktur konvensional dengan tingkat efisiensi sebesar 28%.



Gambar 8. Komparasi Biaya Precast Versus Konvensional

Dari hasil estimasi di atas diperoleh informasi bahwa nilai pelaksanaan pekerjaan struktur *precast* Rusunawa Tipe 24 lebih hemat 29% dari pada struktur konvensional. Perbandingan proporsi biaya material, upah, alat bantu dan subkontraktor untuk struktur konvensional dan struktur *precast* dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Komparasi Proporsi Biaya Konvensional Versus Precast

Menindaklanjuti *output* dari estimasi *Definitive Technique* dan analisis *markup* Friedman, tahap selanjutnya adalah menyusun nilai penawaran tender. Hasil

analisis *markup* diperoleh sebesar 20,50% dengan tingkat probabilitas menang tender 70,2% serta profit harapan sebesar 14,4% dari biaya *real cost* atau biaya pelaksanaan di luar margin. Proporsi nilai *markup* akan disebar menjadi beberapa komponen biaya yang meliputi:

Risiko	=	1,5%
PPH	=	3%
Cadangan	=	1,5%
Laba Setelah Pajak	=	14,5% +
Total (Markup)	=	20,50%

Dengan demikian komposisi akhir untuk penawaran tender proyek Rusunawa *precast* Tipe 24 adalah sebagaimana yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Nilai Penawaran Akhir Tender Proyek Rusunawa *precast* Tipe 24

No	POSISI LANTAI	STRUKTUR PRECAST
BIAYA LANGSUNG (I)		
		3.806.523.396
1	PEKERJAAN LANTAI DASAR	177.978.562
2	PEKERJAAN LANTAI 2	757.811.294
3	PEKERJAAN LANTAI 3	748.114.358
4	PEKERJAAN LANTAI 4	748.114.358
5	PEKERJAAN LANTAI 5	751.057.075
6	PEKERJAAN LANTAI DAK	484.330.274
7	PEKERJAAN LANTAI ROOF	139.117.474
BIAYA TAK LANGSUNG (II)		
		406.029.162
BIAYA KONSTRUKSI (III) = (I)+(II)		
		4.212.552.558
RESIKO, PROFIT DAN MANAJEMEN (IV)		
		20,50%
		863.573.274
	RESIKO	1,50% 63.188.288
	PPH	3,00% 126.376.577
	LABA SETELAH PAJAK	14,50% 610.820.121
	CADANGAN	1,50% 63.188.288
TOTAL HARGA PEKERJAAN STRUKTUR (V) = (III)+ (IV)		
		5.076.125.832
PEMBULATAN		
		5.076.000.000

KESIMPULAN

Dari penelitian yang sudah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan, penerapan metode Friedman pada tender proyek bangunan *precast* menghasilkan nilai *markup* optimum sebesar 20,5%. Hasil integrasi metode estimasi Friedman dan *Definitive Technique* berbasis aplikasi Java memberikan hasil efisiensi biaya langsung struktur *precast* sebesar 29% dengan nilai probabilitas menang tender sebesar 70,2% dan profit harapan yang akan diperoleh sebesar 14,4%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Iswahyudi, B. E., Azis, S., & Santosa, A. A. "Analysis of Construction Cost Efficiency Between Precast Method and Conventional Method in Building Project". *International Journal of Technology and Sciences (IJTS)*, 1(1), pp. 28–35. 2017
- [2] Zufriзал. *Bisnis Beton Pracetak Semakin Menancap*. Retrieved from <https://ekonomi.bisnis.com/read/20180122/45/728978/bisnis-beton-pracetak-semakin-menancap>. 2018
- [3] Baldwin, A., Poon, C. S., Shen, L. Y., Austin, S., & Wong, I. "Designing out waste in high-rise residential buildings: Analysis of precasting methods and traditional construction". *Renewable Energy*, 34(9), pp 2067–2073. 2009
- [4] Bigwanto, A., & Tani, I. "The Comparison Analysis of Precast and Conventional Methods of The Project Working Time (Project of Flat X in Jakarta Capital Region)". *International Journal of Education and Research* 7(12), pp. 102-120. 2019
- [5] Lembaga Negara Republik Indonesia. *Peraturan Presiden Nomor 4 Tahun 2015*. 2015
- [6] U.S Departement of Energy. "Cost Estimating Guide". *Office*, 177. 2011
- [7] Enshassi, A., Mohamed, S., & Madi, I. "Cost Estimation Practice in The Gaza Strip: A Case Study". *The Islamic University Journal*. 15(2), 153–176. 2007
- [8] Protegra. *Estimating 101*. 2008
- [9] Purnamaningrum, Y. I. "Analisis Harga Penawaran Kontraktor pada

- Proses Pelelangan untuk Mendapatkan Nilai *Expected Profit* dengan Pemodelan Friedman, Gates, dan Carr". *Matriks Teknik Sipil*. pp. 535–541. 2015
- [10] Prabhamandala, N. R., Latief, Y., & Petroceany, J. "Permodelan Markup Harga Penawaran Kontraktor pada Proses Pelelangan". *Skripsi*. Universitas Indonesia. 2014
- [11] Putriningrum, A. O. "Model Strategi Harga Penawaran untuk Proyek Konstruksi di Indonesia". *Undergraduate Thesis*. UMY. 2016
- [12] Yuliana, C., Kartadipura, R. H., & Taufik, S. "Bidding Strategy Using Friedman Model for Building Construction Project in Banjarbaru Indonesia". *Journal of Civil, Construction and Environmental Engineering*. 1(1), pp. 12–17. 2016
- [13] Gokmauli, F. "Kajian Kelayakan Pelaksanaan Sistem Lelang Elektronik (*E-Procurement*) pada Instansi Pemerintah". *Skripsi*. Universitas Indonesia. 2008