

**ANALISIS PEMILIHAN HARGA PENAWARAN PADA PROYEK
KONSTRUKSI JALAN DI KOTA PADANG MENGGUNAKAN
PEMODELAN ACKOFF & SASIENI, FRIEDMAN, DAN GATES**

TUGAS AKHIR

*Tugas Akhir Ini Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas
Teknik Universitas Negeri Padang*



**Oleh:
NADYA KHALDA HUSNA
NIM: 21323081**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2025**

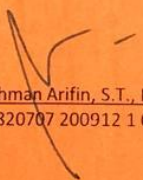
HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS PEMILIHAN HARGA PENAWARAN PADA PROYEK KONSTRUKSI JALAN DI
KOTA PADANG MENGGUNAKAN PEMODELAN ACKOFF & SASIENI, FRIEDMAN,
DAN GATES

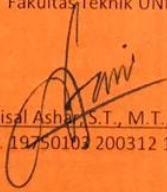
Nama : Nadya Khalda Husna
Nim : 21323081
Prodi : Teknik Sipil
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Padang, 8 Agustus 2025

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing


Dr. Ir. Ari Syaiful Rahman Arifin, S.T., M.T., IPM., CSE.
NIP. 19820707 200912 1 004

Mengetahui
Ketua Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik UNP


Ir. Faisal Ashari, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 19750103 200312 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PEMILIHAN HARGA PENAWARAN PADA PROYEK KONSTRUKSI JALAN DI KOTA PADANG MENGGUNAKAN PEMODELAN ACKOFF & SASIENI, FRIEDMAN, DAN GATES

Nama : Nadya Khalda Husna
Nim : 21323081
Prodi : Teknik Sipil
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan dinyatakan Lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Prodi Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Padang, 8 Agustus 2025

Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

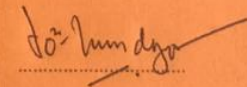
1. Ketua : Dr. Ir. Ari Syaiful Rahman Arifin,
S.T., M.T., IPM., CSE.



2. Anggota : Prof. Dr. Ir. M. Giatman, MSIE.



3. Anggota : Dr. Totoh Andayono, S.T., M.T.



HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji Syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah, dan kesehatan, sehingga penulis masih diberikan kesempatan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik. Walaupun jauh dari kata sempurna, namun rasa bangga dan syukur tetap penulis rasakan karena telah mencapai titik ini, yang akhirnya Tugas Akhir ini bisa selesai diwaktu yang tepat.

"Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada kedua orangtua tercinta dan orang tersayang"

MOTTO

"Hasbunallah wa ni'mal wakil, ni'mal maula wa ni'man nasir"

(Q.S Ali Imran: 173)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp. (0751) 7059996, FT: (0751) 7055644, 445118 Fax: 7055644
E-mail : info@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : NADYA KHALDA HUSNA
NIM/TM : 21323081 / 2021
Program Studi : S1 TEKNIK SIPIL
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul... ANALISIS PEMILIHAN HARGA PENAWARAN PADA PROYEK KONSTRUKSI JALAN DI KOTA PADANG MENGGUNAKAN PEMODELAN ACKOFF & SASSENI, FRIEDMAN, DAN GATES

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Kepala Departemen Teknik Sipil

(Ir. Faisal Ashar, ST.,MT.,Ph.D)
NIP. 19750103 200312 1 001

Saya yang menyatakan,



NADYA KHALDA HUSNA

BIODATA

A. Data Diri

Nama Lengkap	: Nadya Khalda Husna
Tempat/Tanggal Lahir	: Padang/15 November 2002
Jenis Kelamin	: Perempuan
Agama	: Islam
Anak Ke	: 3 (Tiga)
Jumlah Saudara	: 2 (Dua)
Nama ayah	: Dafri
Nama ibu	: Jasni
Alamat	: Depan SMP 12 Padang Jl. Shinta Melati Blok F/7, Lapai, Padang.
Email	: nadyahusna34@gmail.com



B. Riwayat Pendidikan

SD/MI	: MIN Gunung Pangilun Padang
SMP/MTs	: SMP Negeri 12 Padang
SMA/MA/SMK	: SMA Negeri 3 Padang
Universitas	: Universitas Negeri Padang

C. Tugas Akhir

Judul	: Analisis Pemilihan Harga Penawaran Pada Proyek Konstruksi Jalan di Kota Padang Dengan Pemodelan Ackoff & Sasieni, Friedman, dan Gates.
Tanggal Sidang	: 8 Agustus 2025

ABSTRAK

Nadya Khalda Husna, 2025. ANALISIS PEMILIHAN HARGA PENAWARAN PADA PROYEK KONSTRUKSI JALAN DI KOTA PADANG DENGAN PEMODELAN ACKOFF & SASIENI, FRIEDMAN, DAN GATES

Pemilihan harga penawaran perusahaan sangat bergantung pada tujuan untuk memaksimalkan keuntungan. Kontraktor menghadapi tantangan dalam menetapkan harga penawaran yang tepat. Harga terlalu tinggi menurunkan peluang memenangkan tender, sementara harga terlalu rendah bisa mengurangi keuntungan atau menyebabkan kerugian. Kontraktor harus mampu menyeimbangkan antara keinginan untuk meraih keuntungan optimal dan probabilitas meraih kemenangan dalam tender.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data tender proyek konstruksi jalan yang sudah selesai dari tahun 2022 – 2024 di LPSE Kota Padang dengan menggunakan pendekatan statistik, yaitu *multi distribusi discrete*, *multi distribusi normal*, dan *single distribusi normal*. Model strategi penawaran harga yang digunakan yaitu model Ackoff & Sasieni, Friedman, dan Gates.

Dengan menggunakan Model Friedman menghasilkan *mark up* optimum sebesar -12%, -4%, dan 4% untuk masing-masing pendekatan statistik. Dengan menggunakan Model Ackoff & Sasieni menghasilkan *mark up* optimum sebesar -2%, 2%, dan 5% untuk masing-masing pendekatan statistik. Dengan menggunakan model Gates menghasilkan *mark up* optimum sebesar 2%, -3%, dan 10% untuk masing-masing pendekatan statistik. Strategi pemilihan harga penawaran terbaik untuk memenangkan tender adalah model yang menghasilkan *mark up* optimum terendah, yaitu Model Friedman dengan multi distribusi discrete atau multi distribusi normal.

Kata Kunci: *Expected profit*, *mark up*, probabilitas menang, strategi penawaran

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah-nya serta shalawat beserta salam penulis haturkan pula kepada junjungan Nabi besar Muhammad Shallallahu Alaihi Wassalam sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Pemilihan Harga Penawaran Pada Proyek Konstruksi Jalan di Kota Padang dengan Pemodelan Ackoff & Sasieni, Friedman, dan Gates”. Penulisan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini penulis tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Dengan penuh rasa kasih sayang dan cinta, penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua, serta segenap anggota keluarga yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan doanya kepada penulis. Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Ari Syaiful Rahman Arifin, S.T., M.T., IPM, CSE selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan waktu, ilmu, pengarahan dan nasihat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Prof. DR. Ir. M. Giatman, MSIE., selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan arahan yang sangat membangun dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Totoh Andayono, S.T., M.T., selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan arahan yang sangat membangun dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. Faisal Ashar, S.T., M.T., Ph.D., Selaku Ketua Departemen Teknik Sipil sekaligus Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Ibu Dr. Ir. Henny Yustisia, S.T., M.T., CSE selaku dosen pembimbing akademik yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

6. Bapak/ Ibu dosen serta semua staff pengajar dan teknisi Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
7. Kedua orang tua tercinta yang selalu menjadi motivasi utama penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.
8. Kakak dan Abang selaku saudara tersayang yang selalu memberikan dukungan dan semangat selama proses penyelesaian Tugas Akhir.
9. Sahabat dekat penulis yang tidak bisa disebutkan namanya telah setia mendampingi dan memberi dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Teman-teman mahasiswa Teknik Sipil yang telah ikut serta membantu dan memberi dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Semua yang terlibat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Hanya doa yang dapat diucapkan kepada Allah SWT, semoga segala bantuan yang diberikan mendapat balasan yang sesuai dari-Nya.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi menyempurnakan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak khususnya Mahasiswa Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Padang, 8 Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
MOTTO.....	iv
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT.....	v
BIODATA	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Rumusan Masalah	8
D. Batasan Masalah	9
E. Tujuan dan Manfaat.....	9
F. Spesifikasi Teknis.....	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	12
A. Proyek Konstruksi.....	12
1. Proyek Konstruksi.....	12
2. Tahap Kegiatan Proyek konstruksi	15

B.	Penawaran Harga	17
C.	Tender	24
D.	Layanan Pengadaan Secara Elektronik (LPSE).....	26
E.	Harga Perkiraan Sendiri.....	30
F.	Model Strategi Penawaran.....	32
G.	<i>Expected Profit</i>	36
H.	Pendekatan Statistik	37
I.	Penelitian Relevan.....	41
BAB III METODE PENELITIAN		45
A.	Diagram Alir Penelitian	45
B.	Waktu dan Tempat Penelitian	46
C.	Sifat Penelitian	47
D.	Data Penelitian	48
E.	Teknik Pengumpulan Data	49
F.	Analisis Data	49
G.	Produk Penelitian	52
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		53
A.	Hasil Pengumpulan Data	53
B.	Pengolahan Data dengan Pendekatan Statistik	53
1.	<i>Multi Distribusi Discrete</i>	53
2.	<i>Multi Distribusi Normal</i>	55
3.	<i>Single Distribusi Normal</i>	56
C.	Pengolahan Data dengan Model Strategi Penawaran	57
4.	<i>Friedman Method</i>	57
5.	<i>Ackoff & Sasieni Method</i>	65

6. <i>Gates Method</i>	72
D. <i>Analisis Expected Profit</i>	82
E. Pengujian Model dengan Data Pilihan	84
F. Pembahasan.....	87
BAB V PENUTUP	89
A. Kesimpulan.....	89
B. Saran.....	90
DAFTAR RUJUKAN	92
LAMPIRAN	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram rata - rata peserta proyek konstruksi jalan tahun 2022-2024	6
Gambar 2. Konstruksi Jalan dan Jembatan	14
Gambar 3. Konstruksi Gedung	14
Gambar 4. Konstruksi Irigasi dan Bendungan	15
Gambar 5. Hubungan antara over head, laba dan garis pertumbuhan perusahaan	22
Gambar 6. Home Page Layanan Pengadaan Secara Elektronik (LPSE) Kota Padang	29
Gambar 7. Hubungan antara expected profit dengan <i>mark up</i>	37
Gambar 8. Histogram penawaran biaya	38
Gambar 9. Distribusi normal penawaran biaya	40
Gambar 10. Kota Padang.....	47
Gambar 11. Hubungan antara Expexted Profit dengan <i>Mark up</i> menggunakan Multi distribusi discrete untuk model Friedman	59
Gambar 12. Hubungan antara Expected Profit dengan <i>Mark up</i> menggunakan Multi distribusi normal untuk model Friedman.....	62
Gambar 13. Hubungan antara expected profit dengan <i>mark up</i> menggunakan single distribusi normal model Friedman	65
Gambar 14. Hubungan antara Expected profit dengan <i>Mark up</i> dengan multi distribusi discrete untuk model Ackoff & Sasieni	68
Gambar 15. Hubungan antara expected profit dengan <i>mark up</i> menggunakan multi distribusi normal untuk model Ackoff & Sasieni	71
Gambar 16. Hubungan antara expected profit dengan <i>mark up</i> menggunakan single distribusi normal untuk model Ackoff & Sasieni	72
Gambar 17. Hubungan antara Expected profit dengan <i>Mark up</i> dengan Multi distribusi discrete untuk model Gates	75
Gambar 18. Hubungan antara Expected profit dengan <i>Mark up</i> menggunakan multi distribusi normal untuk model Gates	78

Gambar 19. Hubungan antara Expected Profit dengan <i>Mark up</i> menggunakan single distribusi normal untuk model Gates	81
Gambar 20. Hubungan antara Expected profit dengan <i>mark up</i> menggunakan Multi distribusi discrete	82
Gambar 21. Hubungan antara Expected profit dengan <i>mark up</i> menggunakan Multi distribusi normal.....	83
Gambar 22. Hubungan antara Expected profit dengan <i>mark up</i> menggunakan Single distribusi normal.....	84

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Time Schedule Penyusunan Tugas Akhir	46
Tabel 2. Probabilitas menang dengan multi distribusi discrete untuk model Friedman	57
Tabel 3. Expected profit dengan Multi distribusi discrete untuk model Friedman	58
Tabel 4. Probabilitas menang dengan Multi distribusi normal untuk model Friedman	60
Tabel 5. Expected profit dengan multi distribusi normal untuk model Friedman	61
Tabel 6. Probabilitas menang dengan single distribusi normal untuk model Friedman	63
Tabel 7. Expected profit dengan single distribusi normal untuk model Friedman	64
Tabel 8. Probabilitas menang dengan multi distribusi discrete untuk model Ackoff & Sasieni.....	66
Tabel 9. Expected profit dengan multi distribusi discrete untuk model Ackoff & Sasieni	67
Tabel 10. Probabilitas menang dengan multi distribusi normal untuk model Ackoff & Sasieni.....	69
Tabel 11. <i>Expected profit</i> dengan <i>multi</i> distribusi <i>normal</i> untuk model Ackoff & Sasieni.....	70
Tabel 12. Probabilitas menang dengan Single distribusi normal untuk model Ackoff & Sasieni.....	71
Tabel 13. Probabilitas menang dengan multi distribusi discrete untuk model Gates	73
Tabel 14. <i>Expected profit</i> dengan <i>multi</i> distribusi <i>discrete</i> untuk model Gates ..	75
Tabel 15. Probabilitas menang dengan multi distribusi normal untuk <i>model Gates</i>	77
Table 16. Expected profit dengan multi distribusi normal untuk model Gates...	77
Table 17. Probabilitas menang single distribusi normal untuk model Gates	79

Tabel 18. Expected Profit dengan single distribusi normal untuk model Gates...	80
Tabel 19. Hasil Expected Profit dan <i>Mark up</i>	82
Tabel 20. Pengujian <i>Mark up</i> dengan data pilihan	85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Tugas Pembimbing	95
Lampiran 2. Catatan konsultasi dengan Pembimbing	96
Lampiran 3. Dokumentasi Data Tender Proyek Konstruksi Jalan Pada Layanan Pengadaan Secara Elektronik (LPSE) di Kota Padang Tahun 2022-2024	99
Lampiran 4. Daftar Proyek Lpse Di Kota Padang Tahun 2022-2024	104
Lampiran 5. Rekapitulasi Penawaran Kontrak / Tender Konstruksi Lpse Di Kota Padang.....	110
Lampiran 6. Rasio Penawaran Biaya Dari Kontraktor Peserta Tender	112
Lampiran 7. Pengelompokan Rasio Penawaran Biaya Dari Peserta Tender	114
Lampiran 8. Akumulasi Pengumpulan Rasio Penawaran Biaya Dari Peserta Tender	116
Lampiran 9. Probabilitas Menang Untuk <i>Multi Distribusi Discrete</i> Tahun 2022- 2024.....	118
Lampiran 10. <i>Mean</i> , Standar Deviasi Dan Varian Dengan <i>Multi Distribusi Normal</i> Tahun 2022-2024	120
Lampiran 11. Perhitungan Nilai Z, Untuk <i>Multi Distribusi Normal</i> Tahun 2022- 2024.....	121
Lampiran 12. Probabilitas Menang Untuk <i>Multi Distribusi Normal</i> Tahun 2022- 2024.....	125
Lampiran 13. <i>Mean</i> , Standar Deviasi Dan Varian Dengan <i>Single Distribusi Normal</i>	130
Lampiran 14. Perhitungan Nilai Z, Untuk <i>Single Distribusi Normal</i> Terhadap Semua Pesaing	131
Lampiran 15. Probabilitas Menang Untuk <i>Single Distribusi Normal</i> Terhadap Semua Pesaing	133
Lampiran 16. Probabilitas Menang Dengan <i>Multi Distribusi Discrete</i> Model Friedman	135
Lampiran 17. <i>Expected Profit</i> Dengan <i>Multi Distribusi Discrete</i> Model Friedman	136

Lampiran 18. Probabilitas Menang Dengan <i>Multi Distribusi Normal</i> Model Friedman	137
Lampiran 19. <i>Expected Profit</i> Dengan <i>Multi Distribusi Normal</i> Model Friedman	139
Lampiran 20. Probabilitas Menang Dengan <i>Single Distribusi Normal</i> Model Friedman	141
Lampiran 21. <i>Expected Profit</i> Dengan <i>Single Distribusi Normal</i> Model Friedman	143
Lampiran 22. Probabilitas Menang Dengan <i>Multi Distribusi Discrete</i> Model Ackoff & Sasieni	145
Lampiran 23. <i>Expected Profit</i> Dengan <i>Multi Distribusi Discrete</i> Model Ackoff & Sasieni	146
Lampiran 24. Probabilitas Menang Dengan <i>Multi Distribusi Normal</i> Model Acoff & Sasieni	147
Lampiran 25. <i>Expected Profit</i> Dengan <i>Multi Distribusi Normal</i> Model Ackoff & Sasieni	149
Lampiran 26. Probabilitas Menang Dengan <i>Single Distribusi Normal</i> Model Ackoff & Sasieni	151
Lampiran 27. <i>Expected Profit</i> Dengan <i>Single Distribusi Normal</i> Model Ackoff & Sasieni	153
Lampiran 28. Perhitungan Nilai P ($B_o < B_i$) Untuk <i>Multi Distribusi Discrete</i> Model Gates	155
Lampiran 29. Probabilitas Menang Dengan <i>Multi Distribusi Discrete</i> Model Gates	157
Lampiran 30. <i>Expected Profit</i> Dengan <i>Multi Distribusi Discrete</i> Model Gates ...	158
Lampiran 31. Perhitungan Nilai P($B_o < B_i$) Untuk <i>Multi Distribusi Normal</i> Model Gates	159
Lampiran 32. Probabilitas Menang Dengan <i>Multi Distribusi Normal</i> Model Gates	164
Lampiran 33. <i>Expected Profit</i> Dengan <i>Multi Distribusi Normal</i> Model Gates	166

Lampiran 34. Probabilitas Menang Dengan <i>Single Distribusi Normal</i> Model Gates	168
Lampiran 35. <i>Expected Profit</i> Dengan <i>Single Distribusi Normal</i> Model Gates ...	170
Lampiran 36. Probabilitas Menang Dengan <i>Multi Distribusi Discrete</i>	172
Lampiran 37. <i>Expected Profit</i> Dengan <i>Multi Distribusi Discrete</i>	173
Lampiran 38. Probabilitas Menang Dengan <i>Multi Distribusi Normal</i>	174
Lampiran 39. <i>Expected Profit</i> Dengan <i>Multi Distribusi Normal</i>	176
Lampiran 40. Probabilitas Menang Dengan <i>Single Distribusi Normal</i>	178
Lampiran 41. <i>Expected Profit</i> Dengan <i>Single Distribusi Normal</i>	180
Lampiran 42. Hasil <i>Mark up Optimum</i> Dari <i>Expected Profit</i> Maksimum	182
Lampiran 43. Pengujian <i>Mark up</i> Dengan Data Pilihan Yaitu Data 8 Dan 10	183

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Infrastruktur merupakan elemen fundamental dalam pembangunan suatu negara karena mencakup seluruh fasilitas fisik dan sistem dasar yang diperlukan untuk mendukung aktivitas ekonomi, sosial, dan lingkungan masyarakat (Todaro & Smith, 2015). Infrastruktur meliputi berbagai sektor penting seperti energi, air bersih, sanitasi, teknologi informasi, serta fasilitas kesehatan dan pendidikan. Ketersediaan infrastruktur yang memadai tidak hanya mempercepat pertumbuhan ekonomi, tetapi juga memperbaiki kualitas hidup dan meningkatkan daya saing suatu wilayah. Di negara berkembang seperti Indonesia, pembangunan infrastruktur menjadi salah satu prioritas utama dalam rangka mengurangi kesenjangan antarwilayah dan mewujudkan pembangunan yang inklusif dan berkelanjutan (Bappenas, 2020).

Salah satu bentuk infrastruktur yang memiliki peran penting dalam menunjang aktivitas sosial dan ekonomi adalah infrastruktur transportasi, khususnya jalan. Sebagai prasarana utama transportasi darat, jalan berfungsi sebagai tulang punggung mobilitas manusia dan distribusi barang, serta membuka akses terhadap layanan dasar seperti pendidikan, kesehatan, dan pasar (Litman, 2021). Oleh karena itu, pembangunan infrastruktur jalan menjadi aspek yang mendukung pertumbuhan ekonomi dan meningkatkan konektivitas antarwilayah. Di Indonesia, kebutuhan akan infrastruktur yang andal mendorong sektor konstruksi jalan untuk terus berkembang. Melalui berbagai proyek pembangunan jalan, pemerintah berupaya meningkatkan kualitas dan aksesibilitas transportasi guna menunjang pertumbuhan ekonomi regional (Kementerian PUPR, 2023).

Pada tingkat daerah, pembangunan infrastruktur jalan merupakan tanggung jawab pemerintah daerah yang dijalankan melalui perangkat daerah teknis, salah satunya adalah Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR).

Sesuai dengan ketentuan Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah, pemerintah provinsi maupun kabupaten/kota memiliki kewenangan dalam pengelolaan dan pengembangan infrastruktur sesuai dengan skala dan kewilayahan masing-masing. Pelimpahan kewenangan ini mencakup perencanaan, pembangunan, pemeliharaan, dan pengawasan jalan non-nasional. Dalam pelaksanaannya, pembangunan infrastruktur jalan di tingkat daerah diarahkan untuk mendukung pengembangan wilayah, memperlancar distribusi barang dan jasa, serta meningkatkan keterjangkauan pelayanan publik oleh masyarakat (Kementerian Dalam Negeri, 2021)

Sebagai bagian dari pelaksanaan pembangunan infrastruktur jalan oleh pemerintah daerah, setiap proyek konstruksi wajib melalui proses pengadaan barang dan jasa, salah satunya adalah melalui metode tender. Tender merupakan mekanisme pemilihan penyedia jasa konstruksi yang dilaksanakan secara terbuka, transparan, adil, dan kompetitif untuk memperoleh penyedia yang mampu memberikan penawaran terbaik dari segi harga, kualitas, waktu pelaksanaan, dan kapasitas teknis. Prinsip-prinsip dasar ini bertujuan untuk menjamin efisiensi dan efektivitas penggunaan anggaran publik, serta mencegah praktik korupsi, kolusi, dan nepotisme dalam pengadaan. Berdasarkan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2021 tentang Perubahan atas Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2018 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah, tender digunakan sebagai metode pemilihan dalam pengadaan jasa konstruksi untuk pekerjaan yang nilainya melebihi batas tertentu, dan dilaksanakan melalui Unit Kerja Pengadaan Barang/Jasa (UKPBJ) atau Kelompok Kerja Pemilihan (Pokja Pemilihan). Proses ini umumnya dilakukan secara elektronik melalui Layanan Pengadaan Secara Elektronik (LPSE), yang dikelola oleh Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah (LKPP), guna menjamin akuntabilitas dan keterbukaan informasi kepada publik (LKPP, 2021).

Tahapan tender dalam pengadaan barang/jasa pemerintah diatur secara rinci dalam Peraturan Presiden Nomor 12 Tahun 2021. Proses tender dimulai dengan persiapan pengadaan, di mana Pejabat Pembuat Komitmen (PPK) menyusun rencana pengadaan yang mencakup spesifikasi teknis dan anggaran. Selanjutnya, tahapan pemilihan penyedia dilakukan melalui beberapa langkah, termasuk pelaksanaan kualifikasi, pengumuman tender, serta pendaftaran dan pengambilan dokumen pemilihan oleh para penyedia yang berminat. Setelah itu, dilaksanakan evaluasi penawaran, di mana PPK dan tim evaluasi menilai dokumen yang diajukan oleh peserta tender berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Setelah evaluasi selesai, PPK menetapkan pemenang tender dan melakukan penandatanganan kontrak dengan penyedia terpilih. Proses ini diakhiri dengan serah terima pekerjaan, di mana hasil pekerjaan diserahkan kepada pihak pemerintah dan dilakukan penilaian kinerja penyedia.

Dalam pelaksanaan tender jasa konstruksi, tidak semua pelaku usaha dapat serta-merta mengikuti proses pengadaan, karena terdapat klasifikasi dan kualifikasi yang harus dipenuhi oleh kontraktor. Klasifikasi mengacu pada jenis usaha dan sub-bidang pekerjaan jasa konstruksi yang dimiliki penyedia, sedangkan kualifikasi berkaitan dengan kemampuan finansial, pengalaman, serta sumber daya yang tersedia, seperti tenaga ahli dan peralatan. Hal ini diatur dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 14 Tahun 2020 tentang Standar dan Pedoman Pengadaan Jasa Konstruksi Melalui Penyedia, yang menetapkan bahwa penyedia jasa konstruksi harus memiliki Sertifikat Badan Usaha (SBU) dan Sertifikat Kompetensi Kerja (SKK) yang dikeluarkan oleh Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi (LPJK). Karena proses tender bersifat kompetitif dan melibatkan banyak peserta, maka diperlukan kriteria evaluasi yang ketat untuk menentukan pemenang. Penilaian dilakukan berdasarkan persyaratan administrasi, teknis, dan harga, serta kadang ditambah dengan aspek kinerja dan kapasitas sumber daya manusia. Tujuan dari sistem ini adalah untuk memastikan

bahwa kontraktor yang terpilih benar-benar mampu melaksanakan pekerjaan sesuai standar mutu, waktu, dan biaya yang telah ditetapkan dalam dokumen kontrak (Kementerian PUPR, 2020).

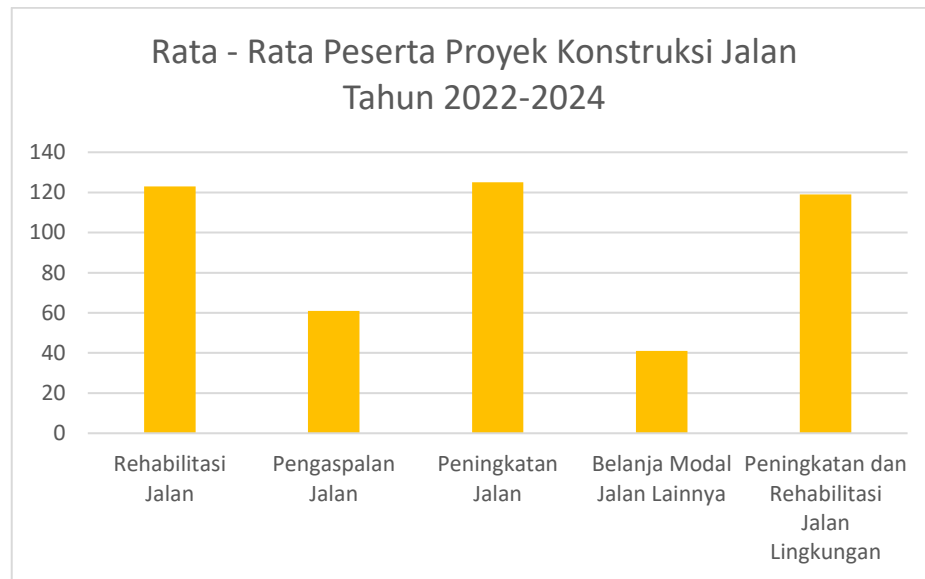
Proses tender dalam proyek konstruksi jalan di Kota Padang memiliki tingkat persaingan yang tinggi. Setiap kontraktor berupaya menyusun strategi penawaran yang optimal untuk memenangkan proyek tanpa mengorbankan keuntungan perusahaan. Perkembangan sektor infrastruktur jalan di Padang dilakukan melalui mekanisme tender yang memanfaatkan kemajuan teknologi. Sesuai dengan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2021 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah, proses lelang kini mulai menggunakan sistem elektronik. Peraturan ini bertujuan untuk meningkatkan transparansi dan efisiensi dalam pengadaan, serta mendorong penggunaan produk dalam negeri dan memperkuat peran Usaha Mikro dalam pembangunan infrastruktur di Kota Padang.

Layanan Pengadaan Secara Elektronik adalah layanan pengelolaan teknologi informasi untuk memfasilitasi pelaksanaan Pengadaan Barang/Jasa secara elektronik. Dengan adopsi sistem pengadaan secara elektronik, diharapkan proses tender menjadi lebih cepat dan akurat, serta memberikan kesempatan yang lebih adil bagi semua peserta tender. Jenis modul pada sistem Layanan Pengadaan Secara Elektronik ada beberapa jenis diantaranya Tender/Seleksi/Tender Cepat, Non Tender (Penunjukan Langsung dan Pengadaan Langsung), Pencatatan Non Tender, Pencatatan Swakelola, Pencatatan Pengadaan Darurat, e-Audit, dan Manajemen Kontrak. Di Kota Padang, kebutuhan terhadap peningkatan jaringan jalan semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan aktivitas perkotaan dan tuntutan akan konektivitas antarwilayah yang lebih baik.

Proyek-proyek konstruksi jalan yang didanai oleh pemerintah daerah terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, yang tercermin dari data Layanan

Pengadaan Secara Elektronik (LPSE) Kota Padang yang menunjukkan adanya puluhan paket pekerjaan konstruksi jalan yang ditenderkan selama tiga tahun terakhir. Dengan dijadikannya pembangunan infrastruktur sebagai fokus utama dalam agenda pembangunan daerah, jumlah paket tender pun meningkat secara konsisten setiap tahunnya. Namun demikian, persaingan antar penyedia jasa konstruksi, baik dari dalam maupun luar daerah, sangat ketat. Meskipun terdapat cukup banyak kontraktor lokal yang terdaftar, hanya sebagian kecil yang mampu memenangkan tender proyek pemerintah. Aktivitas tender di Kota Padang menunjukkan dinamika persaingan yang tinggi dan karakteristik pasar yang kompleks, di mana keberadaan kontraktor lokal yang cukup banyak tidak selalu berbanding lurus dengan tingkat keberhasilan mereka dalam memenangkan tender. Sistem pengadaan elektronik yang diterapkan secara menyeluruh di Kota Padang memberikan akses data yang transparan dan valid, sehingga memungkinkan analisis mendalam terhadap pola dan strategi penawaran harga. Kondisi ini menciptakan lingkungan yang ideal untuk mengkaji strategi penawaran dalam konteks persaingan yang ketat dan kompleksitas proyek jalan, sekaligus memberikan peluang untuk menghasilkan rekomendasi yang aplikatif bagi peningkatan daya saing kontraktor lokal.

Data tender proyek konstruksi jalan pada Layanan Pengadaan Secara Elektronik Kota Padang tahun 2022-2024 menunjukkan terdapat sebanyak 33 tender proyek konstruksi jalan. Proyek-proyek ini meliputi berbagai jenis pekerjaan seperti rehabilitasi jalan, pengaspalan jalan, peningkatan jalan, serta peningkatan dan rehabilitasi jalan lingkungan. Dari jumlah tersebut, kategori proyek yang paling banyak diikuti peserta tender adalah peningkatan dan rehabilitasi jalan lingkungan, yang mencapai total 24 tender atau sekitar 72% dari keseluruhan tender proyek konstruksi jalan yang terdaftar.



Gambar 1. Diagram rata - rata peserta proyek konstruksi jalan tahun 2022-2024
(Sumber: Sistem Layanan Pengadaan Secara Elektronik (LPSE))

Diagram di atas menunjukkan rata-rata jumlah peserta tender untuk berbagai jenis proyek konstruksi jalan pada periode 2022–2024. Proyek rehabilitasi jalan dan peningkatan jalan memiliki jumlah rata-rata peserta tender tertinggi, masing-masing sekitar 130 peserta, menunjukkan minat yang besar dari kontraktor dalam kategori proyek ini. Di sisi lain, proyek pengaspalan jalan serta belanja modal jalan lainnya mencatat jumlah rata-rata peserta tender yang lebih rendah, yaitu sekitar 60 dan 40 peserta. Sementara itu, kategori proyek peningkatan dan rehabilitasi jalan memiliki rata-rata peserta tender yang juga cukup signifikan, mendekati 100 peserta. Perbedaan jumlah rata-rata peserta tender ini dapat mencerminkan tingkat daya tarik dan persaingan antarproyek dalam sektor konstruksi jalan selama tiga tahun terakhir.

Dalam industri konstruksi, proses lelang biasanya merupakan salah satu aktivitas yang harus dilakukan kontraktor untuk memenangkan proyek baru. Proses ini sangat penting bagi kontraktor. Sebab, kelangsungan usaha kontraktor bergantung pada berhasil tidaknya proses ini. Penetapan harga penawaran ditentukan berdasarkan berbagai pertimbangan, dan terkadang hanya

berdasarkan intuisi bisnis. Hal ini sangat menentukan seberapa besar keuntungan yang masih diperoleh kontraktor dan kemungkinan memenangkan kontrak (Purnamaningrum et al., 2015).

Berbagai penelitian sebelumnya mengungkapkan bahwa kontraktor lokal seringkali menghadapi kendala dalam proses evaluasi administrasi, teknis, maupun harga, sehingga berdampak pada rendahnya tingkat keberhasilan dalam proses tender. Fenomena ini menjadi alasan utama pentingnya dilakukan kajian terhadap karakteristik dan dinamika proyek konstruksi jalan di Kota Padang, terutama dalam konteks kompetisi tender. Dengan memahami kondisi ini, diharapkan dapat dirumuskan strategi yang lebih efektif dalam meningkatkan daya saing kontraktor. Keberhasilan kontraktor dalam persaingan terlihat dari kemampuannya untuk memenangkan tender dan menyelesaikan proyek konstruksi sambil tetap memperoleh keuntungan yang memadai. Salah satu tantangan utama yang dihadapi kontraktor dalam mengajukan penawaran adalah menentukan harga yang tepat. Mengajukan harga penawaran terlalu tinggi dengan harapan mendapatkan keuntungan yang besar akan mengurangi peluang untuk memenangkan tender. Di sisi lain, jika kontraktor mengajukan harga penawaran terlalu rendah dengan harapan tetap memperoleh keuntungan, hal ini juga sulit dicapai karena meningkatkan risiko kerugian. Kontraktor yang tidak memahami komponen biaya akan menghadapi risiko yang lebih tinggi terhadap kemungkinan kegagalan yang tidak perlu (Mahapatni, 2019).

Strategi pemilihan harga penawaran dalam proyek konstruksi dapat dianalisis menggunakan berbagai model kuantitatif. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan adalah model Ackoff & Sasieni, Friedman, dan Gates, yang mempertimbangkan faktor-faktor seperti jumlah pesaing, probabilitas kemenangan, dan tingkat keuntungan yang diharapkan. Model ini telah diterapkan dalam beberapa penelitian, seperti yang dilakukan oleh Hidayat et al. (2021) yang dipublikasikan dalam *Journal of Sustainable Construction*. Penelitian

ini menganalisis perbandingan tiga model strategi penawaran, yaitu Gates, Ackoff & Sasieni, dan Friedman, untuk menentukan nilai *mark up* dan probabilitas kemenangan dalam tender proyek konstruksi jalan. Hasil dari penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam memberikan panduan bagi kontraktor untuk menentukan strategi penawaran yang tepat berdasarkan kebutuhan dan kondisi pasar.

Namun, belum banyak penelitian yang secara spesifik mengkaji penerapan model ini dalam proyek konstruksi jalan di Kota Padang. Hal ini menunjukkan perlunya analisis mendalam mengenai efektivitas strategi penawaran menggunakan model Ackoff & Sasieni, Friedman, dan Gates dalam memenangkan tender proyek jalan di Kota Padang. Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, maka dari itu peneliti mengangkat judul **“Analisis Strategi Penawaran Harga Pada Proyek Konstruksi Jalan Di Kota Padang Menggunakan Pemodelan Ackoff & Sasieni, Friedman, Dan Gates”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pemaparan dalam latar belakang, terdapat beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi yaitu:

1. Persaingan yang ketat antar kontraktor karena rata-rata jumlah peserta pengikut tender proyek konstruksi jalan di Kota Padang yaitu 100 peserta.
2. Tantangan menentukan harga penawaran yang tepat agar menang tanpa rugi.
3. Kurangnya informasi mengenai model strategi penawaran harga yang cocok untuk menentukan harga pada tender proyek konstruksi jalan di Kota Padang.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana nilai *mark up* yang dihasilkan dari data pelelangan proyek konstruksi jalan di Kota Padang yang di analisis menggunakan pemodelan Ackoff & Sasieni, Friedman, dan Gates?

2. Apa model strategi pemilihan harga yang paling tepat untuk menentukan nilai *mark up* terbaik diantara pemodelan Ackoff & Sasieni, Friedman, dan Gates?
3. Pendekatan metode statistik mana yang tepat untuk menentukan probabilitas menang dalam pelelangan?

D. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, peneliti membatasi batasan masalah yang akan diteliti yakni Penelitian ini hanya berfokus pada proyek konstruksi jalan yang dilakukan melalui proses tender di Kota Padang yang didapat pada Layanan Pengadaan Secara Elektronik (LPSE). Analisis yang dilakukan hanya mencakup aspek strategi penawaran dan tidak mempertimbangkan faktor eksternal lainnya seperti regulasi pemerintah atau kondisi ekonomi makro dan dilakukan pada peserta/kontraktor yang telah lolos tahap seleksi administrasi tender. Jumlah data yang diambil mencapai minimal untuk melakukan analisis statistik yaitu 30 data.

E. Tujuan dan Manfaat

Dari rumusan masalah di atas, adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menghitung nilai *mark up* yang dihasilkan dari data pelelangan proyek konstruksi jalan di Kota Padang yang di analisis menggunakan pemodelan Ackoff & Sasieni, Friedman, dan Gates.
2. Menganalisis model strategi pemilihan harga yang paling tepat untuk menentukan nilai *mark up* terbaik diantara pemodelan Ackoff & Sasieni, Friedman, dan Gates.
3. Menganalisis pendekatan metode statistik yang tepat untuk menentukan probabilitas menang dalam pelelangan.

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya, penelitian ini diharapkan memberi manfaat, yaitu:

1. Menambah wawasan akademik mengenai penerapan pemodelan strategi penawaran dalam proyek konstruksi jalan serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

2. Manfaat bagi kontraktor : Memberikan gambaran tentang dinamika persaingan tender proyek konstruksi jalan yang dapat digunakan dalam perumusan kebijakan terkait pengadaan proyek infrastruktur di Kota Padang.

F. Spesifikasi Teknis

Penelitian tugas akhir yang berjudul **“Analisis Pemilihan Harga Penawaran Pada Proyek Konstruksi Jalan Di Kota Padang Menggunakan Pemodelan Ackoff & Sasieni, Friedman, Dan Gates”** disusun mengikuti pedoman dan aturan yang berlaku dalam perancangan penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung, menganalisis, dan memberikan rekomendasi terkait strategi penawaran harga untuk proyek konstruksi jalan di Kota Padang. Pendekatan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi pengumpulan data melalui Pengadaan Layanan Pengadaan Secara Elektronik (LPSE) Kota Padang.

Penelitian ini berfokus pada proyek konstruksi jalan di instansi Kota Padang, dengan uraian sebagai berikut:

- a. Jenis Pengadaan : Pekerjaan Konstruksi
- b. Instansi : Kota Padang
- c. Satuan Kerja : Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang
- d. Status Kontrak : Selesai
- e. Tahun Anggaran : 2022 - 2024
- f. Metode Pengadaan : Tender - Pascakualifikasi Satu File - Harga Terendah Sistem Gugur
- g. Jenis Proyek Jalan :
 - 1) Rehabilitasi Jalan
 - 2) Pengaspalan Jalan
 - 3) Peningkatan Jalan
 - 4) Belanja Modal Jalan Lainnya
 - 5) Peningkatan dan Rehabilitasi Jalan Lingkungan

Data yang diperoleh dari laman LPSE tersebut akan dihitung untuk mencari nilai *markup* dan analisis menggunakan pemodelan Ackoff & Sasieni, Friedman, dan Gates dengan beberapa pendekatan statistik untuk menentukan probabilitas menang dalam proses pelelangan.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis diatas, maka penulis dapat menyimpulkan hasil dari penelitian ini diantara lain sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan Model *Friedman* menghasilkan *mark up* optimum sebesar -12% untuk *multi distribusi discrete* dengan *expected profit* sebesar -1,0385, untuk nilai *multi distribusi normal* yaitu -4% dengan *expected profit* sebesar -0,070743, dan untuk nilai *single distribusi normal* yaitu 4% dengan *expected profit* sebesar 0,7316. Model ini menunjukkan bahwa strategi *Friedman* lebih cocok digunakan ketika kontraktor berorientasi pada peluang kemenangan tender yang besar, meskipun tingkat keuntungan yang diperoleh relatif kecil. Hal ini karena model ini menyesuaikan harga agar tetap kompetitif terhadap pesaing. Semakin kecil *mark up* yang digunakan, semakin tinggi kemungkinan kontraktor memenangkan proyek.
2. Dengan menggunakan model *ackoff & sasieni* menghasilkan *mark up* optimum sebesar -2% untuk *multi distribusi discrete* dengan *expected profit* sebesar -1,0000 untuk nilai *multi distribusi normal* yaitu 2% dengan *expected profit* sebesar 1,2159, dan untuk nilai *single distribusi normal* yaitu 5% dengan *expected profit* sebesar 2,7289. Model ini mencerminkan strategi yang lebih seimbang antara peluang menang dan keuntungan yang diperoleh. *Ackoff & Sasieni* cocok diterapkan ketika kontraktor ingin tetap kompetitif namun tetap mempertahankan tingkat keuntungan yang wajar. Model ini memberikan hasil yang stabil karena mempertimbangkan variasi pesaing dengan pendekatan analitis yang moderat.
3. Dengan menggunakan model *gates* menghasilkan *mark up* optimum sebesar 2% untuk *multi distribusi discrete* dengan *expected profit* sebesar 0,1220 untuk nilai *multi distribusi normal* yaitu -3% dengan *expected profit* sebesar -

0,5789, dan untuk nilai *single* distribusi *normal* yaitu 10% dengan *expected profit* sebesar 8,5463. Model Gates menunjukkan strategi dengan tingkat keuntungan tertinggi, khususnya pada single distribusi normal, namun dengan peluang kemenangan yang lebih rendah dibandingkan dua model lainnya. Model ini cocok digunakan oleh kontraktor yang tidak terlalu bergantung pada memenangkan setiap tender, tetapi menargetkan keuntungan maksimal dari setiap proyek yang berhasil dimenangkan.

4. Hasil dari analisa dan pembahasan menunjukkan bahwa pemilihan *mark up* sangat berpengaruh terhadap kebutuhan perusahaan kontraktor. Secara umum, apabila kontraktor sangat membutuhkan pekerjaan dan menghadapi persaingan yang ketat, model Friedman dengan multi distribusi discrete atau multi distribusi normal lebih tepat digunakan karena memberikan peluang kemenangan yang lebih besar meskipun dengan keuntungan kecil. Sebaliknya, jika kontraktor ingin memperoleh keseimbangan antara peluang menang dan keuntungan, maka model Ackoff & Sasieni lebih sesuai, sedangkan model Gates lebih tepat diterapkan pada kondisi ketika kontraktor berorientasi pada keuntungan tinggi dengan tingkat risiko kalah tender yang lebih besar

B. Saran

Adapun saran dari pembahasan yang telah dilakukan antara lain sebagai berikut:

1. Untuk kontraktor perlu menerapkan strategi penetapan harga yang tepat, memilih model penawaran yang sesuai kebutuhan proyek, dan menentukan nilai *mark up* yang optimal agar memiliki peluang kompetitif dalam tender. Pengumpulan dan analisis data penawaran terdahulu, termasuk riwayat pesaing, dapat membantu memahami perilaku pasar dan meningkatkan akurasi perkiraan penerimaan proyek. Selain itu, penentuan interval harga penawaran juga penting karena setiap rentang harga memiliki pola distribusi tersendiri, sehingga penelitian harus

memperhatikan aspek ini untuk menghasilkan keputusan yang efektif dalam lingkungan tender yang dinamis.

2. Kepada peneliti selanjutnya, hasil penelitian ini agar dapat dikembangkan lagi lebih dalam mengenai strategi penawaran harga yang memperhitungkan faktor resiko lainnya agar implementasi model penawaran seperti Friedman, Gates, dan Ackoff & Sasieni—dapat diuji lebih luas pada berbagai skala dan jenis proyek, serta divalidasi dengan data historis yang lebih variatif guna meningkatkan keandalan prediksi dalam pengambilan keputusan.

DAFTAR RUJUKAN

- Anderson, D., & Rahman, M. (2000). *Construction management: Principles and practice*. NY: Wiley.
- Bahauddin, M. (2024). *Strategi Harga Penawaran Pada Tender Proyek KOnstruksi Dengan Memperhitungkan Faktor Resiko*. Universitas Semarang.
- Bartholomew, S. (2022). *Construction Contracting, Second edition*. In *Construction Contracting, Second edition*. Virginia Tech Publishing.
<https://doi.org/10.21061/constructioncontracting2e>
- Bappenas. (2020). *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020–2024*. Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional.
- Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian Pekerjaan umum. (2025). Galeri Foto.
<https://binamarga.pu.go.id/index.php/galeri-foto/album-foto/jalan-dan-jembatan/72>
- Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. (2021). Galeri Foto.
https://sda.pu.go.id/balai/bbwspemalijuana/pages/gallery_foto
- Ervianto, W. I. (2002). *Manajemen Proyek Konstruksi*. ANI.
- Ervianto, W. I. (2004). *Teori Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*. ANDI .
- Ervianto, W. I. (2005). *Manajemen Proyek Konstruksi (I)*. ANDI.
- Gould, F. E. (2002). *Construction Project Management*. Prentice Hall.
- Hidayat, F., Ramdhan, H. M., & Jayadi, M. S. P. (2021). "Analisis Perbandingan Model Gates, Ackoff & Sasieni, dan Friedman dalam Simulasi Strategi Penawaran Tender Proyek Peningkatan Jalan di Kota Bandung". *Journal of Sustainable Construction*, 1(1), 35-44.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR). (2023). "Buku Informasi Statistik Infrastruktur PUPR Tahun 2023". Jakarta: Kementerian PUPR.
- Kementrian PUPR. (2020). Kementerian PUPR Serahterimakan Gedung Laboratorium

dan Bengkel Elektro Politeknik Negeri Padang Senilai Rp 7.8 Miliar.
<https://pu.go.id/berita/kementerian-pupr-serahterimakan-gedung-laboratorium-dan-bengkel-elektro-politeknik-negeri-padang-senilai-rp-7-8-miliar>

Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah (LKPP). (2023). Digitalisasi Sistem Pengadaan: Transformasi Pengadaan untuk Indonesia Maju. Diakses dari <https://lkpp.go.id/>

Litman, T. (2021). Evaluating Transportation Economic Development Impacts. Victoria Transport Policy Institute. Retrieved from <https://www.vtpi.org>

Mahapatni, I. A. P. S. (2019). "Metode Perencanaan dan Pengendalian Proyek Konstruksi". UNHI Press.

Miranti, A., Indrayadi, M., & Arpan, B. (n.d.). *STRATEGI HARGA PENAWARAN PADA TENDER PROYEK KONSTRUKSI DENGAN MEMPERHITUNGKAN FAKTOR RESIKO*.

Muhammad, D. M. A. (2024). "Simulasi Menentukan Perbandingan Harga Menang Tender Konstruksi Menggunakan Model Friedman dan Model Gates". (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).

Oktaviani, C. Z., Mutiawati, C., & Maulisa, N. (2018). "Penentuan Nilai Mark-up Penawaran Kontraktor Dengan Model Friedman". Portal: Jurnal Teknik Sipil, 10(2), 7-11.

Park, C. S. (1979). *Managerial economics*. Addison-Wesley.

Patmadjaja, H. (1999). Model Strategi Penawaran Untuk Proyek Konstruksi di Indonesia. *Civil Engineering Dimension*, 1.

Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2021 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah. Sekretariat Negara. Jakarta.

Purmaningrum, Yulianti Indah. (2015). "Analisis Harga Penawaran Kontraktor pada Proses Pelelangan untuk Mendapatkan Nilai Expected Profit dengan Pemodelan Friedman, Gates, dan Carr." Universitas Negeri Semarang .

Rani, H. A. (2016). *Manajemen Proyek Konstruksi* (1st ed.). Deepublish.

Ross, S. M. (2014). *Introduction to Probability Models* (Eleventh E). Elsevier.

- Soeharto, I. (1992). *Manajemen Proyek Industri: Persiapan, Pelaksanaan, Pengelolaan*. Erlangga.
- Somayasa, W. (2023). *Pengantar Teori Peluang dan Statistika Matematika*. Deepublish Digital.
- Suparditha, I. P. (2014). *Analisis Strategi Penawaran Untuk Memenangkan Tender Proyek Konstruksi*. Universitas Udayana.
- Susanto, H., & Makmur, H. (2013). *Auditing Proyek-Proyek Konstruksi*. ANDI.
- Todaro, M. P., & Smith, S. C. (2015). *Economic Development* (12th ed.). Pearson Education.
- Towey, Donald. 2013. *Cost Management of Construction Projects*. United Kingdom: WILEY Blackwell
- Zahra, A., Almi, A., Syaiful, A., & Arifin, R. (2024). *ANALISIS STRATEGI PENAWARAN HARGA PADA PROYEK KONSTRUKSI GEDUNG DI KOTA PADANG* (Vol. 5, Issue 2).