

SKENARIO REALISASI PROYEK JEMBATAN BAHTERA SRIWIJAYA MENGGUNAKAN REAL OPTIONS VALUATION

HANIF AUFA ARDERA



**PROGRAM STUDI AKTUARIA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Skenario Realisasi Proyek Jembatan Bahtera Sriwijaya Menggunakan *Real Options Valuation*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Januari 2025

Hanif Aufa Ardera
G5402201070

ABSTRAK

HANIF AUFA ARDERA. Skenario Realisasi Proyek Jembatan Bahtera Sriwijaya Menggunakan *Real Options Valuation*. Dibimbing oleh DONNY CITRA LESMANA dan WINDIANI ERLIANA.

Proyek Jembatan Bahtera Sriwijaya merupakan sebuah ide untuk menyediakan infrastruktur penghubung jalur darat Pulau Bangka-Sumatera sebagai bagian dari upaya efisiensi mobilisasi dan stabilisasi ekonomi Pulau Bangka. Berdasarkan studi kelayakan, proyek tersebut mengalami kendala finansial karena biaya pembangunan yang tinggi. Oleh karena itu diperlukan analisis dalam mempertimbangkan pilihan terbaik proyek di masa depan, apakah proyek dieksekusi segera, ditunda, atau tidak dieksekusi sama sekali. Dalam penelitian ini, digunakan *real options valuation* skenario *option to defer* untuk menganalisis proyek Jembatan Bahtera Sriwijaya. *Real options valuation* dilakukan menggunakan *trinomial lattice* dengan lima variasi pilihan masa konsesi proyek. Hasil analisis menunjukkan bahwa keputusan yang diambil adalah menunda eksekusi proyek Jembatan Bahtera Sriwijaya dengan jumlah tahun penundaan yang berbeda untuk kelima masa konsesi proyek.

Kata kunci: Jembatan Bahtera Sriwijaya, *option to defer*, *real options valuation*, *trinomial lattice*

ABSTRACT

HANIF AUFA ARDERA. Scenario of Bahtera Sriwijaya Bridge Project Realization Using Real Options Valuation. Supervised by DONNY CITRA LESMANA and WINDIANI ERLIANA.

The Bahtera Sriwijaya Bridge project is an idea to provide infrastructure to connect the Bangka-Sumatra land route as part of an effort to efficiently mobilize and stabilize the economy of Bangka Island. Based on the feasibility study, the project is financially constrained due to high construction costs. Therefore, an analysis is needed to consider the best option for the project in the future, whether the project is executed immediately, postponed, or not executed at all. In this research, real options valuation with an option to defer scenario is used to analyze the Bahtera Sriwijaya Bridge project. Real options valuation was conducted using a trinomial lattice with five variations of project concession period options. The analysis shows that the decision taken is to delay the execution of the Bahtera Sriwijaya Bridge project with a different number of years of delay for the five project concession periods.

Keywords: Bahtera Sriwijaya Bridge, *option to defer*, *real options valuation*, *trinomial lattice*



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

SKENARIO REALISASI PROYEK JEMBATAN BAHTERA SRIWIJAYA MENGGUNAKAN REAL OPTIONS VALUATION

HANIF AUFA ARDERA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Aktuaria

**PROGRAM STUDI AKTUARIA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Skripsi : Skenario Realisasi Proyek Jembatan Bahtera Sriwijaya
Menggunakan *Real Options Valuation*

Nama : Hanif Aufa Ardera
NIM : G5402201070

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Donny Citra Lesmana, S.Si., M.Fin.Math.

Pembimbing 2:

Windiani Erliana, S.Si., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi Aktuaria:

Dr. Ir. I Gusti Putu Purnaba, D.E.A.

NIP 19651218 199002 1 001

Tanggal Ujian: 19 Desember 2024

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanaahu Wa Ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan April 2024 sampai bulan November 2024 ini ialah Pemodelan Keuangan Derivatif, dengan judul “Skenario Realisasi Proyek Jembatan Bahtera Sriwijaya Menggunakan *Real Options Valuation*”.

Penyusunan dan penulisan karya ilmiah ini tidak lepas dari bantuan, motivasi, dan doa berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ayahanda Aries Kurnia Putra, Ibunda Mirawati, Adik Hafizh Athaya Ardera, serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan dukungan, doa, kasih sayang, dan motivasi untuk penulis selama perkuliahan dan penulisan karya ilmiah ini.
2. Bapak Dr. Donny Citra Lesmana, S.Si., M.Fin.Math. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Windiani Erliana, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga untuk memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berarti selama proses penulisan karya ilmiah ini.
3. Bapak Dr. Ir. I Gusti Putu Purnaba, DEA. selaku penguji luar yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga untuk memberikan masukan dan saran yang berharga sehingga karya ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Seluruh dosen dan tenaga pendidik Departemen Matematika Program Studi Aktuaria yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan dan keterampilan selama masa studi.
5. Angely Devyolanika yang dengan setia kebersamai penulis selama masa studi dan penulisan karya ilmiah ini dengan dukungan, kasih sayang, dan motivasi yang sangat berarti.
6. Teman-teman pinknik yang telah kebersamai, dan memberikan bantuan, doa, serta motivasi bagi penulis dalam masa studi dan penulisan karya ilmiah hingga saat karya ilmiah ini selesai ditulis.
7. Teman-teman Departemen Matematika, khususnya Program Studi Aktuaria Angkatan 57, beserta seluruh pihak atas kebersamaan, dukungan, dan semangat selama masa studi dan penulisan karya ilmiah ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Januari 2025

Hanif Aufa Ardera

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
II LANDASAN TEORI	4
2.1 Jembatan	4
2.2 Investasi	5
2.3 Studi Kelayakan (<i>Feasibility Study</i>)	6
2.4 Indeks Harga Konsumen	8
2.5 Tingkat Inflasi	8
2.6 Model <i>Facebook Prophet</i>	9
2.7 Akurasi Model	10
2.8 Volatilitas	11
2.9 Produk Derivatif	11
2.10 <i>Trinomial Lattice</i>	13
2.11 <i>Real Options Valuation</i>	14
III METODE PENELITIAN	16
3.1 Data Penelitian	16
3.2 Perangkat Pendukung Penelitian	17
3.3 Langkah-Langkah Penelitian	17
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Analisis Faktor Penyetaraan Arus Kas	19
4.2 Analisis Tingkat Inflasi	20
4.3 Analisis Arus Kas Jembatan Bahtera Sriwijaya	23
4.4 Analisis Nilai Volatilitas Arus Kas Jembatan Bahtera Sriwijaya	27
4.5 Valuasi Menggunakan <i>Net Present Value</i> Metode DCF	29
4.6 Valuasi Menggunakan <i>Real Options Valuation</i>	31
4.7 Analisis Hasil <i>Real Options Valuation</i>	50
V SIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Simpulan	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	55
RIWAYAT HIDUP	98



DAFTAR TABEL

1	Tarif tol Jembatan Suramadu	5
2	Data yang digunakan dalam penelitian	17
3	Data indeks harga konsumen umum tahun 2003-2018	19
4	Hasil pendugaan tingkat inflasi nasional per bulan <i>year-on-year</i> Maret 2023 - September 2024	21
5	Hasil uji keakuratan Model Prophet	22
6	Data tingkat inflasi per tahun nasional Indonesia tahun 2003-2074	23
7	Biaya-biaya dalam arus kas Jembatan Suramadu dan Jembatan Bahtera Sriwijaya sebelum disesuaikan tahun 2003-2018 ($t_0 = 2003$)	24
8	Pendapatan dalam arus kas sebelum disesuaikan Jembatan Suramadu dan Jembatan Bahtera Sriwijaya tahun 2003-2018 ($t_0 = 2003$)	25
9	Arus kas Jembatan Bahtera Sriwijaya tahun 2024-2039 ($t_0 = 2024$)	26
10	Tabel penghitungan volatilitas arus kas Jembatan Bahtera Sriwijaya tahun 2024-2039 ($t_0 = 2024$)	28
11	<i>Present value</i> arus kas Jembatan Bahtera Sriwijaya tahun 2024-2039	29
12	<i>Net present value</i> Jembatan Bahtera Sriwijaya	30
13	Variabel masukan <i>trinomial lattice</i>	31
14	Hasil penghitungan parameter <i>trinomial lattice</i>	32
15	Kutipan <i>trinomial lattice</i> nilai aset proyek Jembatan Bahtera Sriwijaya tahun 2024-2039 ($T = 15$)	34
16	Kutipan <i>trinomial lattice</i> nilai opsi proyek Jembatan Bahtera Sriwijaya ($T = 15$)	35
17	Kutipan keputusan proyek Jembatan Bahtera Sriwijaya ($T = 15$)	37
18	Kutipan <i>trinomial lattice</i> nilai aset proyek Jembatan Bahtera Sriwijaya tahun 2024-2044 ($T = 20$)	38
19	Kutipan <i>trinomial lattice</i> nilai opsi proyek Jembatan Bahtera Sriwijaya ($T = 20$)	39
20	Kutipan keputusan proyek Jembatan Bahtera Sriwijaya ($T = 20$)	40
21	Kutipan <i>trinomial lattice</i> nilai aset proyek Jembatan Bahtera Sriwijaya tahun 2024-2054 ($T = 30$)	41
22	Kutipan <i>trinomial lattice</i> nilai opsi proyek Jembatan Bahtera Sriwijaya ($T = 30$)	42
23	Kutipan keputusan proyek Jembatan Bahtera Sriwijaya ($T = 30$)	43
24	Kutipan <i>trinomial lattice</i> nilai aset proyek Jembatan Bahtera Sriwijaya tahun 2024-2064 ($T = 40$)	44
25	Kutipan <i>trinomial lattice</i> nilai opsi proyek Jembatan Bahtera Sriwijaya ($T = 40$)	45
26	Kutipan keputusan proyek Jembatan Bahtera Sriwijaya ($T = 40$)	46
27	Kutipan <i>trinomial lattice</i> nilai aset proyek Jembatan Bahtera Sriwijaya tahun 2024-2074 ($T = 50$)	47
28	Kutipan <i>trinomial lattice</i> nilai opsi proyek Jembatan Bahtera Sriwijaya ($T = 50$)	48
29	Kutipan keputusan proyek Jembatan Bahtera Sriwijaya ($T = 50$)	49
30	Perbandingan nilai opsi <i>call</i> proyek Jembatan Bahtera Sriwijaya	50

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR GAMBAR

1	Ilustrasi <i>trinomial lattice</i> untuk pergerakan harga <i>underlying asset</i>	13
2	Ilustrasi <i>trinomial lattice</i> untuk pergerakan nilai opsi <i>call</i> dan opsi <i>put</i>	14
3	Diagram manfaat <i>real option</i>	14
4	Plot data tingkat inflasi aktual Oktober 2016 - September 2024	20
5	Plot dugaan data tingkat inflasi nasional per bulan <i>year-on-year</i> Oktober 2024 - Desember 2074	22

DAFTAR LAMPIRAN

1	Data indeks harga konsumen umum Kota Palembang dan Kota Pangkalpinang tahun 2003-2018	56
2	Data riil tingkat inflasi nasional per bulan <i>year-on-year</i> Januari 2003 – September 2024	57
3	Sintaks Model Prophet peramalan data tingkat inflasi menggunakan perangkat lunak <i>R</i>	59
4	Tabel penyesuaian t_0 biaya dan pendapatan Jembatan Bahtera Sriwijaya	61
5	Tabel arus kas Jembatan Bahtera Sriwijaya tahun 2024-2074 ($t_0 = 2024$)	62
6	Tabel penghitungan volatilitas arus kas Jembatan Bahtera Sriwijaya tahun 2024-2074	64
7	Tabel <i>present value</i> Jembatan Bahtera Sriwijaya tahun 2024-2074	66
8	<i>Trinomial lattice</i> proyek Jembatan Bahtera Sriwijaya ($T = 15$)	68
9	<i>Trinomial lattice</i> proyek Jembatan Bahtera Sriwijaya ($T = 20$)	69
10	<i>Trinomial lattice</i> proyek Jembatan Bahtera Sriwijaya ($T = 30$)	73
11	<i>Trinomial lattice</i> proyek Jembatan Bahtera Sriwijaya ($T = 40$)	77
12	<i>Trinomial lattice</i> proyek Jembatan Bahtera Sriwijaya ($T = 50$)	86

