

**SKRIPSI**

**PENGEMBANGAN MODEL BIAYA KONSEPTUAL  
UNTUK KONSTRUKSI RUMAH TAPAK**



**WILLIAM ROGER HERLONO  
NPM : 6101801169**

**PEMBIMBING:  
Dr.-Ing. habil. Ir. Andreas Wibowo**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)  
BANDUNG  
JANUARI 2023**

**SKRIPSI**

**PENGEMBANGAN MODEL BIAYA KONSEPTUAL  
UNTUK KONSTRUKSI RUMAH TAPAK**



**WILLIAM ROGER HERLONO  
NPM : 6101801169**

**BANDUNG, 18 JANUARI 2023**

**PEMBIMBING**



**Dr.-Ing. habil. Ir. Andreas Wibowo**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)  
BANDUNG  
JANUARI 2023**

**SKRIPSI**

**PENGEMBANGAN MODEL BIAYA KONSEPTUAL  
UNTUK KONSTRUKSI RUMAH TAPAK**


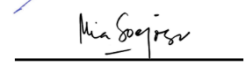



**NAMA: WILLIAM ROGER HERLONO  
NPM : 6101801169**

**PEMBIMBING: Dr.-Ing. habil. Ir. Andreas Wibowo**

**PENGUJI 1: Dr. Eng. Mia Wimala**

**PENGUJI 2: Ir. Theresita Herni S., M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)  
BANDUNG  
JANUARI 2023**

# PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut:

Nama : William Roger Herlono

NPM : 6101801169

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa skripsi / tesis / disertasi\*) dengan judul:

**PENGEMBANGAN MODEL BIAYA KONSEPTUAL UNTUK KONSTRUKSI  
RUMAH TAPAK**

adalah benar-benar karya saya sendiri di bawah bimbingan dosen pembimbing. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat, dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Parahyangan.

Dinyatakan: di Bandung

Tanggal: 10 Januari 2023



William Roger Herlono

# PENGEMBANGAN MODEL BIAYA KONSEPTUAL UNTUK KONSTRUKSI RUMAH TAPAK

**William Roger Herlono**  
**NPM: 6101801169**

**Pembimbing: Dr.-Ing. habil. Ir. Andreas Wibowo**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL**  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)  
**BANDUNG**  
**JANUARI 2023**

## **ABSTRAK**

Kasus *backlog* rumah di Indonesia merupakan salah satu masalah negara yang masih dalam tahap penyelesaian. Besarnya permintaan perumahan perlu diimbangi oleh perencanaan yang tepat sesuai dengan kebutuhan termasuk estimasi biaya konstruksi. Penelitian ini bertujuan untuk membentuk model biaya (*cost model*) serta menentukan nilai *Returns to Scale* (RTS) untuk konstruksi rumah tapak berdasarkan data enam puluh denah rumah tapak satu lantai tipe 21, 36, 45, dan 60 yang didapat dari proyek eksisting dan proyek konseptual. Denah rumah tapak diterjemahkan ke dalam bentuk Rencana Anggaran Biaya (RAB) dengan menganalisis daftar pekerjaan yang tertera pada gambar sehingga menghasilkan data biaya konstruksi. Seluruh data biaya konstruksi kemudian dimodelkan melalui perhitungan *slope* dan *intercept* yang menghasilkan model biaya. Nilai RTS itu sendiri direpresentasikan oleh data *slope*. Hasil perhitungan menampilkan model biaya yaitu  $\ln(C)=(0,7815)\times\ln(A)+(16,36)$  dengan nilai RTS sebesar 0,7815 yang termasuk pada kategori *Increasing Returns to Scale* (IRS) yang berarti biaya konstruksi per luas turun ketika luas bangunan pekerjaan bertambah.

**Kata Kunci:** *backlog* rumah, biaya konstruksi, estimasi biaya konstruksi, model biaya, Rencana Anggaran Biaya

# DEVELOPMENT OF A CONCEPTUAL COST MODEL FOR HOUSE CONSTRUCTION

**William Roger Herlono**  
**NPM: 6101801169**

**Advisor: Dr.-Ing. habil. Ir. Andreas Wibowo**

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY**  
**FACULTY OF ENGINEERING**  
**DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING**  
**BACHELOR PROGRAM**  
(Accredited by SK BAN-PT No. 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)  
**BANDUNG**  
**AGUSTUS 2022**

## ABSTRACT

*The case of housing backlog in Indonesia is one of the country's problems that is still being resolved. The need for a large house needs to be balanced with proper planning according to needs, including construction cost estimation. This study aims to build a cost model and determine the Return to Scale (RTS) value for landed house construction based on data from sixty single-storey landed house plans of types 21, 36, 45, and 60 obtained from existing projects and conceptual projects. The floor plan of the landed house is translated into a cost budget plan by analyzing the work list shown in the figure to produce construction cost data. All construction cost data is then modeled through the slope and intercept calculations which produce a cost model. The RTS value itself is represented by the slope data. The calculation results show that the cost model is  $\ln(C)=(0.7815)\times\ln(A)+(16.36)$  with an RTS value of 0.7815 which is included in the Increase Returns to Scale (IRS) category, which means that construction costs per area are reduced due to work building area increases.*

**Keywords:** *construction cost, construction cost estimation, cost budget plan, cost model, housing backlog*

## **PRAKATA**

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas tuntunan dan pemeliharaannya, penulis bisa menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Model Biaya Konseptual untuk Konstruksi Rumah Tapak”. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dari program studi teknik sipil, fakultas teknik, Universitas Katolik Parahyangan. Pepatah mengatakan “Hidup adalah kumpulan momen yang kamu simpan di hatimu”, dan besar harapan penulis agar skripsi ini dapat menjadi inspirasi bagi peneliti-peneliti yang akan datang untuk terus mencoba dan memberikan yang terbaik dalam penelitiannya masing-masing karena penelitian ini juga merupakan bagian dalam hidup penulis yang akan selalu diingat dan dibanggakan oleh penulis karena keberhasilan penulis dalam menuangkan seluruh perasaan ke dalam penelitian ini.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan doa, bimbingan, dukungan, motivasi dan saran dari beberapa pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini hingga tuntas. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak tersebut, yaitu:

1. Longgiono Hardjono dan Tien Tjiptadinata selaku orang tua yang selalu menopang dan memberikan perhatian kepada penulis.
2. Gracelyn Aurelia Hardjono selaku adik penulis yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis
3. Bapak Dr.-Ing. habil. Andreas Wibowo, selaku dosen pembimbing yang telah secara suportif, aktif, dan sabar memberikan pengetahuan, perbaikan, saran, bimbingan, dan motivasi yang sangat berarti dalam proses penyusunan skripsi.
4. Seluruh dosen dan staf pengajar pusat studi Manajemen Proyek Konstruksi yang telah memberikan masukan dan saran yang membangun pada saat proses seminar judul, seminar isi, hingga sidang.
5. Dorian Arthur dan Owen Bastian selaku sahabat seperjuangan yang selalu menyempatkan waktunya untuk membantu penulis dalam penyelesaian skripsi.

Bandung, 18 Januari 2023

A handwritten signature in black ink, reading "Roger Herlono", written in a cursive style and underlined.

William Roger Herlono

6101801169



# DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN.....	i
ABSTRAK .....	ii
ABSTRACT .....	iii
PRAKATA .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1-0
1.1 Latar Belakang .....	1-0
1.2 Rumusan Permasalahan .....	1-3
1.3 Tujuan Penelitian .....	1-3
1.4 Batasan Penelitian.....	1-3
1.5 Metodologi Penelitian.....	1-3
1.6 Sistematika Penulisan .....	1-4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	2-1
2.1 Backlog Rumah.....	2-1
2.2 Estimasi Biaya Konseptual .....	2-1
2.3 Returns to Scale .....	2-2
2.4 Metode Cost Model .....	2-4
2.5 Penelitian Terdahulu yang Relevan .....	2-4
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....	3-1
3.1 Kerangka Penelitian .....	3-1
3.2 Pengumpulan Data .....	3-3
3.2.1 Data Denah Rumah Tapak .....	3-3
3.2.2 Perhitungan Data .....	3-3
3.3 Pengolahan Data .....	3-3
3.3.1 Cost Model.....	3-3
3.3.2 <i>Returns to Scale</i> .....	3-4
3.3.3 <i>Analysis of Variance (ANOVA)</i> .....	3-4
3.3.4 Histogram.....	3-4

3.3.5 Analisis Statistik Deskriptif .....	3-4
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....	4-1
4.1    Pendahuluan .....	4-1
4.2    Analisis Statistik Deskriptif.....	4-2
4.2.1 <i>Cost Model</i> .....	4-5
4.2.2 <i>Returns to Scale</i> .....	4-6
4.2.3 Analisis Koefisien Faktor Kapasitas.....	4-7
4.2.4 <i>Analysis of Variance (ANOVA)</i> .....	4-14
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....	5-1
5.1    Kesimpulan.....	5-1
5.2    Saran.....	5-1
DAFTAR PUSTAKA .....	x
LAMPIRAN 1 PENGAMBILAN DATA SEKUNDER .....	L1-1
LAMPIRAN 2 HASIL & PEMBAHASAN .....	L2-1
LAMPIRAN 3 GAMBAR DATA DENAH .....	L3-1
LAMPIRAN 4 ANALISIS KOEFISIEN FAKTOR KAPASITAS.....	L4-1

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Relasi Biaya dan Luas sebagai Increasing Return-to-Scale .....	2-3
Gambar 2.2 Relasi Biaya dan Luas sebagai Constant Return-to-Scale .....	2-3
Gambar 2.3 Relasi Biaya dan Luas sebagai Decreasing Return-to-Scale .....	2-4
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	3-2
Gambar 4.1 Histogram rumah tapak tipe 21 .....	4-3
Gambar 4.2 Histogram rumah tapak tipe 36 .....	4-3
Gambar 4.3 Histogram rumah tapak tipe 45 .....	4-4
Gambar 4.4 Histogram rumah tapak tipe 60 .....	4-4
Gambar 4.5 Histogram rumah tapak tipe 21, 36, 45, 60 .....	4-5
Gambar 4.6 Grafik nilai logaritma natural biaya konstruksi terhadap nilai logaritma natural luas bangunan.....	4-6
Gambar 4. 7 Grafik nilai logaritma natural biaya konstruksi pekerjaan struktur terhadap nilai logaritma natural luas bangunan.....	4-13
Gambar 4. 8 Grafik nilai logaritma natural biaya konstruksi pekerjaan dinding terhadap nilai logaritma natural luas bangunan.....	4-13

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jumlah Rumah Terealisasi melalui Program Sejuta Rumah (PUPR, 2022) .....	1-0
Tabel 1.2 Generic Cost Estimate Classification Matrix (AACE, 2005) .....	1-2
Tabel 4.1 Contoh Perhitungan Sloof dan Kolom pada Kode Data 21-01 .....	4-1
Tabel 4.2 Analisis Statistik Deskriptif .....	4-2
Tabel 4. 3 Pembangunan Cost Model .....	4-6
Tabel 4.4 Perbandingan perkiraan faktor kapasitas biaya penelitian terdahulu dan penelitian ini.....	4-7
Tabel 4. 5 Analisis Statistik Deskriptif biaya konstruksi Masing-masing pekerjaan .....	4-7
Tabel 4. 6 Analisis Statistik Deskriptif biaya konstruksi Masing-masing pekerjaan .....	4-9
Tabel 4. 7 Bobot Rata-rata Pekerjaan .....	4-11
Tabel 4.8 Regresi Linear: Model Summary .....	4-13
Tabel 4.9 Tabel Kategori Korelasi Nilai R .....	4-13
Tabel 4.10 Regresi Linear: ANOVA .....	4-14
Tabel 4.11 Regresi Linear: Koefisien .....	4-14

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Backlog rumah merujuk pada jumlah rumah tangga yang belum dapat memiliki rumah (aspek kepemilikan) atau menghuni rumah yang layak (aspek penghunian) dan menjadi salah satu indikator yang digunakan oleh Pemerintah untuk mengukur jumlah kebutuhan rumah di Indonesia (Pusat Pengelolaan Dana Pembiayaan Perumahan, n.d.).

Dalam usaha mengatasi kasus backlog rumah, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) melalui Direktorat Jendral Penyediaan Perumahan mengadakan Program Sejuta Rumah. Tabel 1.1 menyajikan data mengenai jumlah rumah yang terealisasi dari Program Sejuta Rumah yang membagi target program ke dalam dua kategori yaitu Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR) dan masyarakat non-MBR.

**Tabel 1.1** Jumlah Rumah Terealisasi melalui Program Sejuta Rumah (PUPR, 2022)

No	Target	Tahun					
		2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	MBR	569.382	679.770	785.641	945.161	772.324	826.500
2	Non-MBR	235.787	224.988	346.980	312.691	192.893	279.207
Total		805.169	904.758	1.132.621	1.257.852	965.217	1.105.707
Persentase MBR		70,72	75,13	69,36	75,14	80,02	74,75

Sebagaimana tersaji, jumlah rumah yang terealisasi dari tahun ke tahun masih berfokus pada pemenuhan kebutuhan untuk kelompok MBR yang dapat dibuktikan dengan data persentase rumah terealisasi untuk MBR yang cenderung konstan dari tahun 2016 sampai tahun 2021 pada rentang 70-80%.

Besarnya permintaan perumahan dan masifnya pekerjaan konstruksi perlu diimbangi oleh perencanaan yang tepat sesuai dengan kebutuhan, termasuk estimasi biaya konstruksi. Secara definitif, estimasi biaya konstruksi dapat

dilakukan setelah dokumen perencanaan yang meliputi detailed engineering design (DED), spesifikasi dan lainnya sudah tersedia. Namun, terkadang ada kebutuhan untuk melakukan estimasi biaya dengan data yang relatif terbatas.

Untuk melakukan efisiensi biaya pembangunan, dibutuhkan kemampuan untuk mengestimasi secara konseptual dan estimasi secara detail untuk memperoleh keakuratan estimasi biaya konstruksi. Keakuratan estimasi biaya secara detail akan meningkat sesuai dengan perubahan proyek, baik pada tahap perencanaan, pengerjaan hingga penyelesaian proyek. Perubahan estimasi secara detail ini bisa diprediksi dari estimasi konseptual yang membentuk batasan, dengan tingkat keakuratan yang relatif luas terhadap nilai kontrak proyek konstruksi (Prasetya, 2018).

Berdasarkan American Association of Cost Engineers (AACE), estimasi biaya diklasifikasi menjadi lima kategori dari kelas I yang merupakan kelas tertinggi dan terakurat dengan kebutuhan data maksimal sampai dengan kelas V yang merupakan kelas dengan tingkat akurasi terendah namun dengan kebutuhan data yang minimal. Estimasi biaya kelas I merupakan praktik yang sangat lazim ditemukan. Berbeda dengan estimasi dengan kelas yang lebih rendah, termasuk kelas IV dan kelas V yang masuk dalam kategori estimasi biaya konseptual yang sangat jarang dilakukan karena melibatkan permodelan biaya. Tabel 1.2 menyajikan perbedaan antara estimasi biaya kelas I sampai dengan estimasi biaya kelas V.

**Tabel 1.2** Generic Cost Estimate Classification Matrix (AACE, 2005)

ESTIMATE CLASS	Primary Characteristic		Secondary Characteristic		
	LEVEL OF PROJECT DEFINITION Expressed as % of complete definition	END USAGE Typical purpose of estimate	METHODOLOGY Typical estimating method	EXPECTED ACCURACY RANGE Typical variation in low and high ranges [a]	PREPARATION EFFORT Typical degree of effort relative to least cost index of 1 [b]
Class 5	0% to 2%	Concept Screening	Capacity Factored, Parametric Models, Judgment, or Analogy	L: -20% to -50% H: +30% to +100%	1
Class 4	1% to 15%	Study or Feasibility	Equipment Factored or Parametric Models	L: -15% to -30% H: +20% to +50%	2 to 4
Class 3	10% to 40%	Budget, Authorization, or Control	Semi-Detailed Unit Cost with Assembly Level Line Items	L: -10% to -20% H: +10% to +30%	3 to 10
Class 2	30% to 70%	Control or Bid/Tender	Detailed Unit Cost with Forced Detailed Take-Off	L: -5% to -15% H: +5% to +20%	4 to 20
Class 1	50% to 100%	Check Estimate or Bid/Tender	Detailed Unit Cost with Detailed Take-Off	L: -3% to -10% H: +3% to +15%	5 to 100

Notes:

- [a] The state of process technology and availability of applicable reference cost data affect the range markedly. The +/- value represents typical percentage variation of actual costs from the cost estimate after application of contingency (typically at a 50% level of confidence) for given scope.
- [b] If the range index value of "1" represents 0.005% of project costs, then an index value of 100 represents 0.5%. Estimate preparation effort is highly dependent upon the size of the project and the quality of estimating data and tools.

Dari beberapa kajian eksisting, *cost modeling* untuk bangunan rumah tapak masih relatif terbatas. Model biaya ini berguna untuk memberikan estimasi biaya secara cepat sebelum DED tersedia. Jika dikaitkan dengan klasifikasi AACE, tingkat akurasi estimasi ini setara dengan akurasi estimasi kelas III. Salah satu parameter yang sering digunakan untuk *cost modeling* adalah luas bangunan yang secara praktik juga sering digunakan (Wibowo, 2015). Penelitian skripsi ini dilakukan untuk mengisi kekosongan pengetahuan estimasi biaya parametrik untuk bangunan rumah tapak.

## 1.2 Rumusan Permasalahan

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan pada Subbab 1.1, masalah dalam penelitian ini adalah membentuk model estimasi biaya konseptual konstruksi untuk perumahan dengan parameter luas bangunan dan menentukan relasi antara luas bangunan dan biaya total. Ada relasi antara keduanya, yang biasa dikenal sebagai *returns to scale* (RTS). Kajian RTS dapat digunakan pada keseluruhan jenis bangunan dan tidak terbatas pada bangunan perumahan.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Membangun model biaya (*cost model*) konstruksi rumah tapak
- b. Menentukan relasi antara biaya dan luas (RTS)

## 1.4 Batasan Penelitian

Batasan penelitian dalam skripsi ini memiliki batasan sebagai berikut,

- a. Model rumah tapak satu lantai dengan tipe 21, 36, 45, dan Tipe 60,
- b. Spesifikasi material diasumsikan sama untuk seluruh tipe rumah,
- c. Desain untuk kepentingan pembangunan model berasal dari desain yang ditawarkan dari pengembang perumahan.
- d. Jumlah desain disesuaikan untuk memenuhi kaidah-kaidah statistik.
- e. Biaya konstruksi tidak dipengaruhi oleh biaya umum dan keuntungan.

## 1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam skripsi ini adalah :

- a. Studi Literatur



- b. Studi literatur dilakukan dengan tujuan utama mencari penelitian sebelumnya yang digunakan sebagai landasan penelitian dan pembanding penelitian
- c. Pengumpulan Data Sekunder
- d. Data merupakan denah rumah tapak yang digunakan oleh pengembang untuk tujuan pemasaran.
- e. Analisis Data
- f. Proses perhitungan dilakukan secara mandiri dan dianalisis dengan menggunakan metode matematis untuk mendapatkan *cost model* dan metode RTS untuk mendapatkan hubungan antara biaya dan luas bangunan.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang akan dilakukan dalam studi ini adalah sebagai berikut,

### BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi pembahasan mengenai alasan dilakukannya penelitian ini yaitu membangun model biaya untuk konstruksi rumah tapak, beserta dengan beberapa batasan-batasan penelitian seperti terbatas pada konstruksi rumah tapak satu lantai.

### BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tinjauan pustaka yang akan memuat informasi mengenai penelitian-penelitian terdahulu mengenai estimasi biaya konseptual, serta daftar paparan teori-teori yang mendukung penelitian ini.

### BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai metode penelitian yang digunakan yaitu metode regresi, teknik pengumpulan data melalui

pengumpulan data sekunder yang dihimpun dari desain rumah tapak satu lantai dengan tipe 21, 36, 45 dan 60.

#### **BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi analisis data dari desain rumah tapak satu lantai untuk mencari nilai estimasi biaya konseptual untuk setiap tipe rumah tapak.

#### **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan akhir dari hasil analisis yang didapat, beserta saran terkait hasil yang didapatkan dari studi ini.