

SKRIPSI

**KAJIAN KOEFISIEN MATERIAL BANGUNAN
RUMAH TINGGAL (STUDI KASUS PROYEK RUMAH
TINGGAL TIPE 90 & TIPE 100 BANDUNG)**



**VINCENSIUS WILIE
NPM : 6101901159**

PEMBIMBING: Yohanes Lim Dwi Adianto, Ir., 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
AGUSTUS 2023**

SKRIPSI

**KAJIAN KOEFISIEN MATERIAL BANGUNAN
RUMAH TINGGAL (STUDI KASUS PROYEK RUMAH
TINGGAL TIPE 90 & TIPE 100 BANDUNG)**



**VINCENSIUS WILIE
NPM : 6101901159**

**BANDUNG, 09 AGUSTUS 2023
PEMBIMBING:**

Yohanes Lim Dwi Adianto, Ir., 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
AGUSTUS 2023**

SKRIPSI

**KAJIAN KOEFISIEN MATERIAL BANGUNAN
RUMAH TINGGAL (STUDI KASUS PROYEK RUMAH
TINGGAL TIPE 90 & TIPE 100 BANDUNG)**



**VINCENSIUS WILIE
NPM : 6101901159**

PEMBIMBING: Yohanes Lim Dwi Adianto, Ir., M.T.

PENGUJI 1: Dr. Ir. Anton Soekiman, M.T., M.Sc.

PENGUJI 2: Andreas Franskie Van Roy, Ph.D.

**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
AGUSTUS 2023**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : VINCENSIUS WILIE
Tempat, tanggal lahir : Karawang, 08 Desember 2001
NPM : 6101901159
Judul skripsi : **KAJIAN KOEFISIEN MATERIAL
BANGUNAN RUMAH TINGGAL (STUDI
KASUS PROYEK RUMAH TINGGAL TIPE 90
& TIPE 100 BANDUNG)**

Dengan ini Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah benar hasil karya tulis saya sendiri dan bebas plagiat. Adapun kutipan yang tertuang sebagian atau seluruh bagian pada karya tulis ini yang merupakan karya orang lain (buku, makalah, karya tulis, materi perkuliahan, internet, dan sumber lain) telah selayaknya saya kutip, sadur, atau tafsir dan dengan jelas telah melampirkan sumbernya. Bahwa tindakan melanggar hak cipta dan yang disebut plagiat merupakan pelanggaran akademik yang sanksinya dapat berupa peniadaan pengakuan atas karya ilmiah ini dan kehilangan hak keserjanaan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

(Kutipan pasal 25 ayat 2 UU no. 20 tahun 2003)

Bandung, 04 Agustus 2023



A handwritten signature in black ink that reads 'Vincensius Wilie'.

Vincensius Wilie

KAJIAN KOEFISIEN MATERIAL BANGUNAN RUMAH TINGGAL (STUDI KASUS PROYEK RUMAH TINGGAL TIPE 90 & TIPE 100 BANDUNG)

Vincensius Wilie
NPM: 6101901159

Pembimbing: Yohanes Lim Dwi Adianto, Ir., 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
AGUSTUS 2023

ABSTRAK

Permintaan hunian rumah tinggal di Indonesia terbilang mengalami kenaikan yang sangat tinggi, banyaknya permintaan membuat para estimator harus merencanakan pembangunannya secara detail dan matang. Hasil estimasi yang detail dan matang dapat membantu manajemen proyek untuk mengambil keputusan akhir dalam pembangunan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji koefisien material yang digunakan dalam konstruksi rumah tinggal berdasarkan kebutuhan semen, besi, beton, dan bekisting permeter persegi luas bangunan. Penelitian ini juga mengkaji koefisien material kebutuhan besi dan bekisting permeter kubik beton bertulang dan perbandingan dengan penelitian terdahulu, yaitu rumah tinggal tipe 236/161. Dalam penelitian ini menggunakan metode analisis data sekunder dengan mengumpulkan data berupa gambar kerja proyek dari kontraktor. Data yang digunakan adalah, gambar kerja rumah tinggal tipe 90/84 dan tipe 100/105 di Bandung. Hasil pengolahan data studi kasus, didapati koefisien material permeter persegi luas bangunan untuk tipe 90/84 yaitu semen 5,06 sak/m², besi 38,71 kg/m², beton 0,42 m³/m² dan bekisting 2,88 m²/m². Untuk tipe 100/105 yaitu semen 5,64 sak/m², besi 39,43 kg/m², beton 0,43 m³/m² dan bekisting 2,95 m²/m². Koefisien besi dan bekisting permeter kubik beton bertulang untuk tipe 90/84 yaitu besi 121,74 kg/m³ dan bekisting 10,49 m²/m³. Untuk tipe 100/105 yaitu besi 116,61 kg/m³ dan bekisting 10,58 m²/m³. Hasil koefisien material permeter persegi luas bangunan menunjukkan bahwa kebutuhan material untuk rumah tinggal tipe 90/84 lebih efisien dan lebih murah daripada rumah tinggal tipe 100/105. Koefisien material rumah tinggal 236/161 lebih kecil daripada koefisien material rumah tinggal tipe 90/84 dan tipe 100/105. Perbedaan koefisien material dipengaruhi oleh beberapa hal, yaitu perbedaan lokasi rumah tinggal, perbedaan jenis tanah, dan perbedaan spesifikasi pada desain bangunan. Koefisien material diharapkan dapat digunakan untuk perencanaan *preliminary estimate* kebutuhan material bagi para estimator.

Kata Kunci: Rumah Tinggal, Rencana Anggaran Biaya (RAB), *Preliminary Estimate*, Kebutuhan Material, Koefisien Material.

RESEARCH OF MATERIAL COEFFICIENTS FOR RESIDENTIAL BUILDING (CASE STUDY OF RESIDENTIAL BUILDING PROJECT TYPE 90 & TYPE 100 BANDUNG)

Vincensius Wilie
NPM: 6101901159

Advisor: Yohanes Lim Dwi Adianto, Ir., M.T.

PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
BACHELOR PROGRAM
(Accredited by SK BAN-PT Number: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
AUGUST 2023

ABSTRACT

The demand for residential houses in Indonesia has seen a significant and steep increase, the large number of requests, made estimators have to plan the construction in detail and mature. Detailed and mature estimations results can help project management to make final decisions in constructions. The research aims to examine the materials coefficients used in residential construction, based on the requirements for cement, steel reinforced bar, concrete, and formwork per square meter of building area. This study also examines the material coefficients for steel reinforced bar and formwork requirements per cubic meter of reinforced concrete and compares them with previous research on a type 236/161 residential house. In this research, using a secondary data analysis method by collecting data in the form of project shop drawings from contractors. The data used consisted of project shop drawings for type 90/84 and type 100/105 residential houses located in Bandung. The results of the case study data processing revealed the material coefficients per square meter of building area for the type 90/84 as follows cement 5,06 sacks/m², steel reinforced bar 38,71 kg/m², concrete 0,42 m³/m² and formwork 2,88 m²/m². For the type 100/105 the coefficients were cement 5,64 sacks/m², steel reinforced bar 39,43 kg/m², concrete 0,43 m³/m² and formwork 2,95 m²/m². The material coefficients for steel reinforced bar and formwork per cubic meter of reinforced concrete for the type 90/84 were steel reinforced bar 121,74 kg/m³ and formwork 10,49 m²/m³. For the type 100/105 were steel reinforced bar 116,61 kg/m³ and formwork 10,58 m²/m³. The results of the material coefficients per square meter of building area indicate that the material requirements for the type 90/84 residential house are more efficient and cost-effective compared to the type 100/105 residential house. The material coefficients for the type 236/161 residential house are smaller than those for the type 90/84 and type 100/105 residential houses. The variation in material coefficients is influenced by factors such as the location of the residential house, soil type variations, and differences in building design specifications. These material coefficients are expected to be used for preliminary estimate planning of material requirements by estimators.

Keywords: Residential Houses, Cost Budget Plan, Preliminary Estimate, Material Requirements, Coefficient Of Materials.

PRAKATA

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya. Penulis diberi kesehatan, dan kesempatan untuk menyelesaikan tugas akhir skripsi dengan judul “Kajian Koefisien Material Bangunan Rumah Tinggal (Studi Kasus Proyek Rumah Tinggal Tipe 90 & Tipe 100 Bandung). Tugas akhir skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan untuk Sarjana Teknik program studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan.

Penulisan tugas akhir skripsi ini, penulis mendapat banyak bantuan dari pihak-pihak luar untuk menyelesaikannya. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis, kepada:

1. Orang tua dan adik yang selalu memberi semangat, motivasi, dan dukungan kepada penulis;
2. Bapak Yohanes Lim Dwi Adiinto, Ir., M.T., yang telah menerima dan mau meluangkan waktunya untuk membimbing serta memberikan kritik dan saran kepada penulis selama pengerjaan skripsi;
3. Seluruh dosen pengajar dan staf dari pusat studi Manajemen Proyek Konstruksi yang telah memberikan kritik dan saran ketika seminar judul, seminar hasil, dan sidang skripsi berlangsung;
4. Bapak Hendrick Sutopo, S.T., M.T., selaku *Project Manager* PT Mentari Agung Mandiri yang telah mengizinkan penulis untuk menggunakan gambar kerja rumah tinggal tipe 90 & tipe 100 serta memberikan masukan kepada penulis selama mengerjakan skripsi;
5. Adrian, Steven, dan David, teman-teman penulis yang memberikan motivasi dan semangat untuk menyelesaikan skripsi;
6. Andrew, Prinsen, dan Nico Eka, teman seperjuangan penulis yang selalu menemani, mengoreksi, dan memberi masukan dalam penulisan skripsi;
7. Kak Ainun, Kak Yaya, dan Marit, kerabat penulis yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi;
8. Teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2019 yang tidak dapat disebutkan satu per satu;

9. Vincensius Wilie, penulis skripsi ini yang sudah semangat, dan berjuang dalam proses penulisan skripsi ini.

Semoga hasil penelitian skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi pembaca dan peneliti selanjutnya.

Bandung, 09 Agustus 2023



Vincensius Wilie

6101901159



DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR NOTASI	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Inti Permasalahan	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Bangunan Rumah Tinggal	5
2.2 Bahan Material	6
2.3 Koefisien Material	7
2.3.1 Metode Perhitungan Koefisien Material	7
2.4 Estimasi Biaya	8
2.4.1 Rough Order of Magnitude Estimate (ROM)	9
2.4.2 Preliminary Estimate	9

2.4.3 Definitive Estimate	10
2.5 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	10
2.5.1 Gambar Kerja	11
2.5.2 Work Breakdown Structure (WBS)	12
2.5.3 Volume Pekerjaan	12
2.5.4 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	12
2.6 Penelitian Terdahulu	13
2.6.1 Studi Perhitungan Angka Koefisien Material Bangunan Rumah Tinggal (Studi Kasus Proyek Rumah Tinggal Tipe 236/161 Bandung) (Nadya R., 2023)	13
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Kerangka Penelitian	14
3.2 Pengumpulan Data	18
3.2.1 Data Gambar Kerja Rumah Tinggal Tipe 90 dan Tipe 100	18
3.3 Pengolahan Data	18
3.3.1 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	18
3.3.2 Kebutuhan Sak Semen	40
3.3.3 Kebutuhan Kg Besi	43
3.3.4 Kebutuhan M ³ Beton	49
3.3.5 Kebutuhan M ² Bekisting	51
3.3.6 Koefisien Total Kg Besi per Total M ³ Beton Bertulang	52
3.3.7 Koefisien Total M ² Bekisting per Total M ³ Beton Bertulang	53
BAB 4 ANALISIS DATA	55
4.1 Data yang diperoleh	55
4.2 Koefisien Kebutuhan Material Rumah Tinggal	56

4.2.1 Nilai Koefisien Kebutuhan Material Permeter Persegi Luas Bangunan	56
4.2.2 Nilai Koefisien Kebutuhan Besi Permeter Kubik Beton Bertulang tiap Pekerjaan	57
4.2.3 Nilai Koefisien Kebutuhan Bekisting Permeter Kubik Beton Bertulang tiap Pekerjaan	58
4.3 Perbandingan Hasil Koefisien Proyek Rumah Tinggal	59
4.3.1 Perbandingan Kebutuhan Material Tiap Pekerjaan Proyek Rumah Tinggal	59
4.3.2 Perbandingan Koefisien Material Proyek Rumah Tinggal	66
4.3.3 Perbandingan Koefisien Besi dan Bekisting Permeter Kubik Beton Bertulang Proyek Rumah Tinggal.....	70
4.4 Data Penelitian Terdahulu.....	77
4.4.1 Data Hasil Penelitian Nadya Studi Kasus Proyek Rumah Tinggal Tipe 236/161	77
4.5 Perbandingan Penelitian Terdahulu	78
4.5.1 Analisis Penelitian Rumah Tinggal 236/161 (Nadya, 2023)	78
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	81
5.1 Kesimpulan	81
5.2 Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA	83
Lampiran 1 Gambar Kerja Proyek Rumah Tinggal	85
Lampiran 2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).....	165
Lampiran 3 Daftar Harga Upah dan Material	193
Lampiran 4 Perhitungan Volume Pekerjaan	198
Lampiran 5 Standar Detail Pekerjaan Konstruksi Beton	210

DAFTAR NOTASI

D	:	Diameter Tulangan Ulir
L	:	Lebar
l_0	:	Bentang Bersih
\emptyset	:	Diameter Tulangan Polos
P	:	Panjang
S.Beton	:	Selimum Beton
T	:	Tinggi



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Denah Fondasi Rumah Tinggal Tipe 90/84.....	15
Gambar 3. 2 Denah Fondasi Rumah Tinggal Tipe 100/105.....	15
Gambar 3. 3 Diagram Alir Studi	16
Gambar 3. 3 Diagram Alir Studi (Lanjutan).....	17
Gambar 3. 4 <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS) Rumah Tinggal 2 Lantai Tipe 90/84.....	19
Gambar 3. 5 <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS) Rumah Tinggal 2 Lantai Tipe 100/105.....	20
Gambar 3. 6 Detail Penulangan Kolom K1 Rumah Tinggal Tipe 90/84	44
Gambar 3. 7 Detail Penulangan Balok B1 Rumah Tinggal Tipe 90/84	47
Gambar 4. 1 Kebutuhan Besi Proyek Rumah Tinggal	60
Gambar 4. 2 Kebutuhan Beton Proyek Rumah Tinggal.....	60
Gambar 4. 3 Kebutuhan Bekisting Proyek Rumah Tinggal.....	61
Gambar 4. 4 Kebutuhan Besi Fondasi Rumah Tinggal.....	62
Gambar 4. 5 Dimensi Kolom Rumah Tinggal Tipe 90/84	63
Gambar 4. 6 Dimensi Kolom Rumah Tinggal Tipe 100/105	64
Gambar 4. 7 Grafik Kebutuhan Besi Kolom	65
Gambar 4. 8 Grafik Kebutuhan Beton Kolom.....	65
Gambar 4. 9 Grafik Kebutuhan Bekisting Kolom.....	66
Gambar 4. 10 Perbandingan Harga Permeter Persegi Rumah Tinggal	67
Gambar 4. 11 Perbandingan Koefisien Semen Rumah Tinggal.....	68
Gambar 4. 12 Perbandingan Koefisien Besi Rumah Tinggal.....	68
Gambar 4. 13 Perbandingan Koefisien Beton Rumah Tinggal	69
Gambar 4. 14 Perbandingan Koefisien Bekisting Rumah Tinggal	69
Gambar 4. 15 Perbandingan Koefisien Besi Per Beton.....	71
Gambar 4. 16 Perbandingan Koefisien Bekisting Per Beton.....	71
Gambar 4. 17 Koefisien Besi Permeter Kubik Beton Bertulang Tiap Pekerjaan	72
Gambar 4. 18 Koefisien Bekisting Permeter Kubik Beton Bertulang Tiap Pekerjaan.....	72

Gambar 4. 19 Grafik Kebutuhan Besi per Beton Fondasi Rumah Tinggal..... 74
Gambar 4. 20 Grafik Kebutuhan Besi Permeter Kubik Beton Bertulang Kolom
Tipe 90/84 dan Tipe 100/105 76



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Rumah Tinggal Tipe 90/84.....	22
Tabel 3. 1 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Rumah Tinggal Tipe 90/84 (Lanjutan)	23
Tabel 3. 1 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Rumah Tinggal Tipe 90/84 (Lanjutan)	24
Tabel 3. 1 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Rumah Tinggal Tipe 90/84 (Lanjutan)	25
Tabel 3. 1 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Rumah Tinggal Tipe 90/84 (Lanjutan)	26
Tabel 3. 1 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Rumah Tinggal Tipe 90/84 (Lanjutan)	27
Tabel 3. 1 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Rumah Tinggal Tipe 90/84 (Lanjutan)	28
Tabel 3. 1 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Rumah Tinggal Tipe 90/84 (Lanjutan)	29
Tabel 3. 2 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Rumah Tinggal Tipe 100/105.....	30
Tabel 3. 2 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Rumah Tinggal Tipe 100/105 (Lanjutan).....	31
Tabel 3. 2 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Rumah Tinggal Tipe 100/105 (Lanjutan).....	32
Tabel 3. 2 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Rumah Tinggal Tipe 100/105 (Lanjutan).....	33
Tabel 3. 2 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Rumah Tinggal Tipe 100/105 (Lanjutan).....	34
Tabel 3. 2 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Rumah Tinggal Tipe 100/105 (Lanjutan).....	35
Tabel 3. 2 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Rumah Tinggal Tipe 100/105 (Lanjutan).....	36
Tabel 3. 2 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Rumah Tinggal Tipe 100/105 (Lanjutan).....	37

Tabel 3. 3 Rekapitulasi RAB Rumah Tinggal Tipe 90/84	38
Tabel 3. 4 Rekapitulasi RAB Rumah Tinggal Tipe 100/105	39
Tabel 3. 5 Rekapitulasi Pekerjaan yang Menggunakan Semen dan Total Kebutuhan Semen Rumah Tinggal Tipe 90/84	40
Tabel 3. 6 Rekapitulasi Pekerjaan yang Menggunakan Semen dan Total Kebutuhan Semen Rumah Tinggal Tipe 100/105	42
Tabel 3. 7 Rekapitulasi Pekerjaan yang Menggunakan Besi dan Total Kebutuhan Besi.....	43
Tabel 3. 8 Rekapitulasi Pekerjaan yang Menggunakan Beton dan Total Kebutuhan Beton	50
Tabel 3. 9 Rekapitulasi Pekerjaan yang Menggunakan Beton dan Total Kebutuhan Bekisting	51
Tabel 3. 10 Perhitungan Kebutuhan kg Besi per m ³ Beton Bertulang	53
Tabel 3. 11 Perhitungan Kebutuhan m ² Bekisting per m ³ Beton Bertulang.....	53
Tabel 4. 1 Hasil Data Jumlah Kebutuhan Material Rumah Tinggal Tipe 90/84..	55
Tabel 4. 2 Hasil Data Jumlah Kebutuhan Material Rumah Tinggal Tipe 100/105	55
Tabel 4. 3 Koefisien Material Permeter Persegi Luas Bangunan Rumah Tinggal Tipe 90/84	56
Tabel 4. 4 Koefisien Material Permeter Persegi Luas Bangunan Rumah Tinggal Tipe 100/105	56
Tabel 4. 5 Koefisien Besi Permeter Kubik Beton Rumah Tinggal Tipe 90/84....	57
Tabel 4. 6 Koefisien Besi Permeter Kubik Beton Rumah Tinggal Tipe 100/105	57
Tabel 4. 7 Koefisien Bekisting Permeter Kubik Beton Rumah Tinggal Tipe 90/84	58
Tabel 4. 8 Koefisien Bekisting Permeter Kubik Beton Rumah Tinggal Tipe 100/105.....	58
Tabel 4. 9 Perbandingan Kebutuhan Material Tiap Pekerjaan.....	59
Tabel 4. 10 Tipe Fondasi Telapak Rumah Tinggal	62
Tabel 4. 11 Analisis Kebutuhan Besi Fondasi Telapak.....	62
Tabel 4. 12 Kebutuhan Material Kolom Rumah Tinggal.....	64

Tabel 4. 13 Perbandingan Harga Permeter Persegi Luas Bangunan.....	66
Tabel 4. 14 Perbandingan Koefisien Material.....	67
Tabel 4. 15 Perbandingan Koefisien Besi dan Bekisting Per Beton	70
Tabel 4. 16 Perbandingan Koefisien Besi dan Bekisting Per Beton Tiap Pekerjaan	70
Tabel 4. 17 Analisis Kebutuhan Besi Permeter Kubik Beton Bertulang Fondasi	74
Tabel 4. 18 Analisis Kebutuhan Besi Permeter Kubik Beton Bertulang Kolom .	75
Tabel 4. 19 Koefisien Material per Luas Bangunan Rumah Tinggal Tipe 236/161 (sumber: Nadya tahun 2023).....	77
Tabel 4. 20 Koefisien Besi per Beton Tiap Pekerjaan Rumah Tinggal Tipe 236/161 (sumber: Nadya tahun 2023).....	77
Tabel 4. 21 Koefisien Besi per Beton Rumah Tinggal Tipe 236/161 (sumber: Nadya tahun 2023)	78
Tabel 4. 22 Koefisien Material per Luas Bangunan Tiap Rumah Tinggal	78
Tabel 4. 23 Koefisien Besi per Beton Tiap Tipe Rumah Tinggal.....	79
Tabel 4. 24 Koefisien Total Besi per Total Beton Tiap Tipe Rumah Tinggal	79



DAFTAR LAMPIRAN

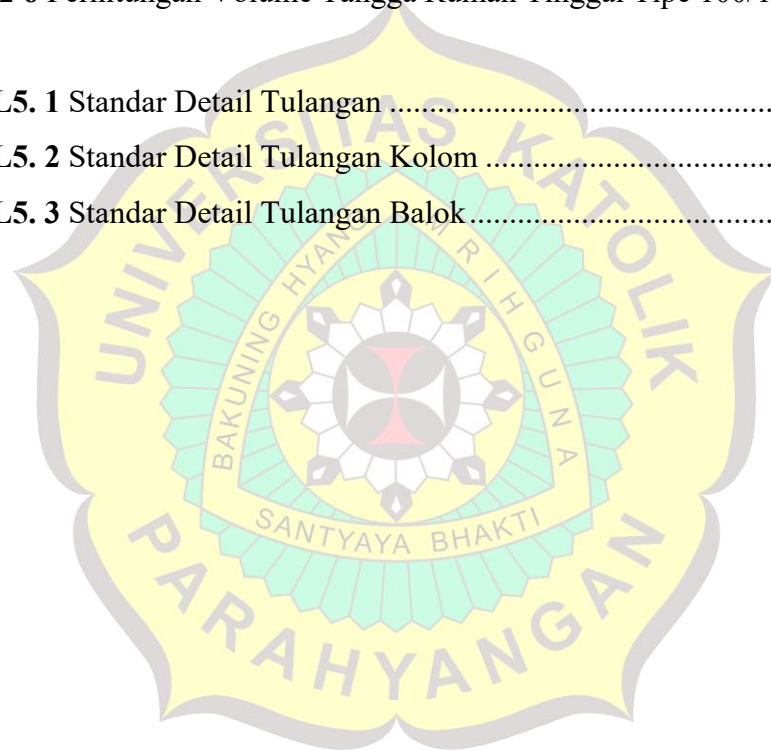
Gambar L1.1. 1 Denah Lantai Bawah.....	85
Gambar L1.1. 2 Denah Lantai Atas.....	86
Gambar L1.1. 3 Denah Dak Beton Atap	87
Gambar L1.1. 4 Denah Atap	88
Gambar L1.1. 5 Tampak Depan	89
Gambar L1.1. 6 Potongan A.....	90
Gambar L1.1. 7 Potongan B.....	91
Gambar L1.1. 8 Potongan C.....	92
Gambar L1.1. 9 Potongan D.....	93
Gambar L1.1. 10 Potongan E.....	94
Gambar L1.1. 11 Denah Tipe Kusen Lantai Bawah	95
Gambar L1.1. 12 Denah Tipe Kusen Lantai Atas	96
Gambar L1.1. 13 Detail Kusen.....	97
Gambar L1.1. 14 Detail Kusen (2).....	98
Gambar L1.1. 15 Detail Kusen (3).....	99
Gambar L1.1. 16 Detail Kusen (4).....	100
Gambar L1.1. 17 Detail Pemasangan Keramik Dapur.....	101
Gambar L1.1. 18 Detail Toilet Lt. Bawah.....	102
Gambar L1.1. 19 Detail Toilet Lt. Bawah (2).....	103
Gambar L1.1. 20 Detail Toilet Lt. Atas	104
Gambar L1.1. 21 Detail Toilet Lt. Atas (2).....	105
Gambar L1.1. 22 Denah Pola Lantai Bawah.....	106
Gambar L1.1. 23 Denah Pola Lantai Atas	107
Gambar L1.1. 24 Detail Tangga.....	108
Gambar L1.1. 25 Detail Tangga (2)	109
Gambar L1.1. 26 Detail Railing Balkon	110
Gambar L1.1. 27 Denah Instalasi Air Kotor Lt. Bawah.....	111
Gambar L1.1. 28 Denah Instalasi Air Kotor Lt. Atas	112
Gambar L1.1. 29 Denah Instalasi Air Hujan.....	113
Gambar L1.1. 30 Denah Instalasi Air Bersih Lt. Bawah	114

Gambar L1.1. 31 Denah Instalasi Air Bersih Lt. Atas	115
Gambar L1.1. 32 Detail Septictank	116
Gambar L1.1. 33 Denah Instalasi Titik Lampu & Saklar Lt. Bawah.....	117
Gambar L1.1. 34 Denah Instalasi Titik Lampu & Saklar Lt. Atas	118
Gambar L1.1. 35 Denah Fondasi	119
Gambar L1.1. 36 Denah Penulangan Lt. Atas.....	120
Gambar L1.1. 37 Denah Penulangan Dak Atap	121
Gambar L1.1. 38 Denah Ring Balok Atap	122
Gambar L1.1. 39 Detail Sloof, Kolom, dan Balok.....	123
Gambar L1.1. 40 Detail Fondasi	124
Gambar L1.1. 41 Detail Penulangan Canopy	125
Gambar L1.2. 1 Denah Lantai 1	126
Gambar L1.2. 2 Denah Lantai 2	127
Gambar L1.2. 3 Denah Atap	128
Gambar L1.2. 4 Tampak Depan	129
Gambar L1.2. 5 Tampak Belakang	130
Gambar L1.2. 6 Potongan A	131
Gambar L1.2. 7 Potongan B	132
Gambar L1.2. 8 Potongan C	133
Gambar L1.2. 9 Potongan D	134
Gambar L1.2. 10 Potongan E	135
Gambar L1.2. 11 Denah Pola Lantai Lt. 1	136
Gambar L1.2. 12 Denah Pola Lantai Lt. 2	137
Gambar L1.2. 13 Denah Rencana Kusen Lantai 1	138
Gambar L1.2. 14 Denah Rencana Kusen Lantai 2	139
Gambar L1.2. 15 Detail Pintu Dan Jendela.....	140
Gambar L1.2. 16 Detail Pintu Dan Jendela (2)	141
Gambar L1.2. 17 Denah Rencana Plafon Lantai 1	142
Gambar L1.2. 18 Denah Rencana Plafon Lantai 2	143
Gambar L1.2. 19 Denah Mekanikal Elektrikal Lantai 1	144
Gambar L1.2. 20 Denah Mekanikal Elektrikal Lantai 2	145

Gambar L1.2. 21	Denah Titik Lampu Lantai 1	146
Gambar L1.2. 22	Denah Titik Lampu Lantai 2	147
Gambar L1.2. 23	Detail Toilet Pembantu	148
Gambar L1.2. 24	Detail Toilet Lantai 1	149
Gambar L1.2. 25	Detail Toilet Lantai 2	150
Gambar L1.2. 26	Detail Toilet Lantai 2 (2)	151
Gambar L1.2. 27	Detail Dapur	152
Gambar L1.2. 28	Denah Instalasi Air Hujan	153
Gambar L1.2. 29	Denah Instalasi Air Kotor Lantai Atas	154
Gambar L1.2. 30	Denah Instalasi Air Kotor Lantai Bawah	155
Gambar L1.2. 31	Denah Instalasi Air Bersih Menuju Toren Air	156
Gambar L1.2. 32	Denah Instalasi Air Bersih Lantai Atas	157
Gambar L1.2. 33	Denah Instalasi Air Bersih Lantai Bawah	158
Gambar L1.2. 34	Detail Septictank	159
Gambar L1.2. 35	Denah Fondasi	160
Gambar L1.2. 36	Denah Pembalokan	161
Gambar L1.2. 37	Denah Ring Balok	162
Gambar L1.2. 38	Detail Penulangan	163
Gambar L1.2. 39	Detail Fondasi	164
Tabel L2. 1	Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	165
Tabel L2. 1	Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) (Lanjutan)	166
Tabel L2. 1	Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) (Lanjutan)	167
Tabel L2. 1	Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) (Lanjutan)	168
Tabel L2. 1	Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) (Lanjutan)	169
Tabel L2. 1	Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) (Lanjutan)	170
Tabel L2. 1	Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) (Lanjutan)	171
Tabel L2. 1	Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) (Lanjutan)	172
Tabel L2. 1	Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) (Lanjutan)	173
Tabel L2. 1	Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) (Lanjutan)	174
Tabel L2. 1	Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) (Lanjutan)	175
Tabel L2. 1	Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) (Lanjutan)	176

Tabel L2. 1 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) (Lanjutan)	177
Tabel L2. 1 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) (Lanjutan)	178
Tabel L2. 1 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) (Lanjutan)	179
Tabel L2. 1 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) (Lanjutan)	180
Tabel L2. 1 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) (Lanjutan)	181
Tabel L2. 1 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) (Lanjutan)	182
Tabel L2. 1 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) (Lanjutan)	183
Tabel L2. 1 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) (Lanjutan)	184
Tabel L2. 1 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) (Lanjutan)	185
Tabel L2. 1 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) (Lanjutan)	186
Tabel L2. 1 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) (Lanjutan)	187
Tabel L2. 1 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) (Lanjutan)	188
Tabel L2. 1 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) (Lanjutan)	189
Tabel L2. 1 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) (Lanjutan)	190
Tabel L2. 1 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) (Lanjutan)	191
Tabel L2. 1 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) (Lanjutan)	192
Tabel L3. 1 Daftar Harga Upah	193
Tabel L3. 2 Daftar Harga Material	194
Tabel L3. 2 Daftar Harga Material (Lanjutan)	195
Tabel L3. 2 Daftar Harga Material (Lanjutan)	196
Tabel L3. 2 Daftar Harga Material (Lanjutan)	197
Tabel L4.1 1 Perhitungan Volume Fondasi Rumah Tinggal Tipe 90/84	198
Tabel L4.1 2 Perhitungan Volume Sloof Rumah Tinggal Tipe 90/84	200
Tabel L4.1 3 Perhitungan Volume Kolom Rumah Tinggal Tipe 90/84	202
Tabel L4.1 4 Perhitungan Volume Balok Rumah Tinggal Tipe 90/84	203
Tabel L4.1 4 Perhitungan Volume Balok Rumah Tinggal Tipe 90/84 (Lanjutan)	204
Tabel L4.1 4 Perhitungan Volume Balok Rumah Tinggal Tipe 90/84 (Lanjutan)	205
Tabel L4.1 5 Perhitungan Volume Pelat Rumah Tinggal Tipe 90/84	207

Tabel L4.1 6	Perhitungan Volume Tangga Rumah Tinggal Tipe 90/84.....	209
Tabel L4.2 1	Perhitungan Volume Fondasi Rumah Tinggal Tipe 100/105	199
Tabel L4.2 2	Perhitungan Volume Sloof Rumah Tinggal Tipe 100/105	201
Tabel L4.2 3	Perhitungan Volume Kolom Rumah Tinggal Tipe 100/105.....	202
Tabel L4.2 4	Perhitungan Volume Balok Rumah Tinggal Tipe 100/105	205
Tabel L4.2 4	Perhitungan Volume Balok Rumah Tinggal Tipe 100/105 (Lanjutan)	206
Tabel L4.2 5	Perhitungan Volume Pelat Rumah Tinggal Tipe 100/105.....	208
Tabel L4.2 6	Perhitungan Volume Tangga Rumah Tinggal Tipe 100/105.....	209
Gambar L5. 1	Standar Detail Tulangan	210
Gambar L5. 2	Standar Detail Tulangan Kolom	211
Gambar L5. 3	Standar Detail Tulangan Balok.....	212



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek adalah rangkaian kegiatan sementara yang harus dilaksanakan dan diselesaikan dalam jangka waktu yang terbatas. Konstruksi dapat mencakup berbagai jenis proyek, seperti pembangunan rumah, jalan raya, dan sebagainya. Proyek konstruksi melibatkan perencanaan, pengawasan, dan pelaksanaan pembangunan sebuah infrastruktur atau bangunan. Pada tahap perencanaan terdapat beberapa persiapan proyek yang harus diperhitungkan secara detail.

Permintaan akan hunian rumah tinggal di Indonesia terbilang mengalami kenaikan yang sangat tinggi. Berbagai macam tipe rumah tinggal yang dibangun, mulai dari rumah 1 lantai hingga 2 lantai. Banyaknya permintaan membuat para estimator harus merencanakan pembangunannya secara detail dan matang. Dalam tahap perencanaan, ada beberapa persiapan proyek yang harus diperhatikan secara detail yaitu, waktu proyek, anggaran proyek, sumber daya manusia, dan risiko proyek. Dalam anggaran proyek dibutuhkan anggaran secara rinci termasuk biaya operasional, pembelian material, gaji karyawan, dan biaya lainnya, maka diperlukannya estimasi biaya konstruksi. Estimasi biaya konstruksi yang akurat sangat penting dalam menghindari kelebihan biaya dan penundaan proyek. Estimasi yang baik akan membantu memastikan bahwa proyek dilakukan sesuai dengan anggaran dan dengan kualitas yang diinginkan (Wysocki, 2011).

Pada buku "*Project Management: The Managerial Process*" edisi ke-6 karya Erik W. Larson dan Clifford F. Gray tahun 2014, estimasi dibagi menjadi beberapa tipe berdasarkan tingkat kelengkapan informasi proyek yang tersedia. *Order of Magnitude Estimate (ROM Estimate)* tipe estimasi ini dilakukan pada tahap awal proyek, ketika minimnya informasi proyek yang tersedia dengan persentase $\pm 50\%$ hingga $\pm 100\%$. Artinya estimasi *rom estimate* bisa berbeda hingga dua kali lipat (100%) dari estimasi anggaran sebenarnya. *Preliminary Estimate* tipe estimasi ini lebih akurat daripada *ROM Estimate*, karena sudah terkumpul lebih banyak data untuk membuat estimasi dengan persentase $\pm 15\%$ hingga $\pm 30\%$, tetapi *Preliminary*

Estimate masih memiliki tingkat ketidakpastian yang cukup tinggi. *Definitive Estimate* tipe estimasi ini adalah yang paling rinci dan akurat, karena sudah terkumpul semua data untuk membuat estimasi dengan persentase $\pm 5\%$ hingga $\pm 10\%$. Semakin kecil rentang persentase ketidakpastian, maka estimasi menjadi lebih akurat (Lester, 2006).

Estimasi tipe *preliminary estimate* dapat digunakan sebagai acuan awal dalam skenario pembuatan anggaran biaya, maka perlu direncanakan kebutuhan material konstruksi yang merupakan salah satu faktor dalam anggaran biaya. Terdapat beberapa cara dalam perhitungan *preliminary estimate* salah satunya adalah dengan menghitung total volume bangunan dan mengalikannya dengan biaya perkiraan per meter kubik (Mislick & Nussbaum, 2015). Setiap estimator dapat menggunakan cara lain sesuai pengalaman dan kemampuannya masing-masing dengan demikian, perbedaan asumsi harga satuan dan hasil estimasi dapat terjadi. Perbedaan cara dan asumsi ini memerlukan adanya sebuah nilai angka koefisien material sebagai acuan.

Perhitungan nilai angka koefisien material ini difokuskan untuk material umum yaitu semen, besi, beton, dan bekisting. Perhitungan angka koefisien material menggunakan data gambar kerja pada Proyek Rumah Tinggal Tipe 90 Kecamatan Bojongsoang, Bandung dan Tipe 100 Kecamatan Buahbatu, Bandung sebagai studi kasus.

1.2 Inti Permasalahan

Penelitian ini difokuskan pada analisis rencana anggaran biaya (RAB) dari Proyek Rumah Tinggal 2 Lantai Tipe 90/84, Kecamatan Bojongsoang, Bandung dan Rumah Tinggal 2 Lantai Tipe 100/105, Kecamatan Buahbatu, Bandung. Nilai angka koefisien material dapat ditentukan dari hasil pengolahan data dan perhitungan RAB.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian skripsi ini adalah:

1. Menghitung koefisien kebutuhan material semen, besi, beton, dan bekisting per meter persegi luas bangunan rumah tinggal.

2. Menghitung koefisien kebutuhan material besi dan bekisting per meter kubik beton bertulang.
3. Membandingkan hasil perhitungan koefisien proyek rumah tinggal tipe 90/84 dan rumah tinggal tipe 100/105.
4. Membandingkan koefisien proyek rumah tinggal dengan penelitian terdahulu.

1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian skripsi sebagai berikut:

1. Penelitian mengacu pada gambar kerja dari Proyek Rumah Tinggal Tipe 90/84, Kecamatan Bojongsoang, Bandung dan Rumah Tinggal Tipe 100/105, Kecamatan Buahbatu, Bandung.
2. Penentuan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2022.
3. Penentuan harga material dan upah berdasarkan Standar Harga Pemerintah Kota Bandung.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan penulis adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur
Studi literatur dilakukan dengan mencari dan mengumpulkan referensi yang relevan dengan penelitian, berasal dari beberapa pustaka, buku, jurnal, pedoman, dan penelitian terdahulu.
2. Analisis Data
Pengolahan data dan perhitungan numerik dari gambar kerja rumah tinggal Tipe 90/84, Kecamatan Bojongsoang, Bandung dan Rumah Tinggal Tipe 100/105, Kecamatan Buahbatu, Bandung, hingga mendapatkan nilai angka koefisien kebutuhan material.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB 1: PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, inti permasalahan, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2: TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi dasar teori yang digunakan sebagai pedoman, acuan dan referensi dari analisis penelitian skripsi ini. Pustaka yang digunakan berhubungan dengan proyek konstruksi, estimasi biaya konstruksi, koefisien material dan rencana anggaran biaya (RAB).

BAB 3: METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi penjelasan tentang tahapan penelitian secara berurutan serta pengolahan data yang sudah diperoleh.

BAB 4: ANALISIS DATA

Bab ini berisi analisis dan pembahasan data yang sudah diolah pada bab sebelumnya. Hasil analisis dan pembahasan data, akan menjawab tujuan dari penelitian skripsi.

BAB 5: KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian skripsi serta saran dari penelitian yang sudah dilakukan yang kemudian akan menjadi penutup dari skripsi.