

**PERENCANAAN ULANG ESTIMASI BIAYA PEKERJAAN STRUKTUR DENGAN
MENGUNAKAN METODE *BUILDING INFORMATION MODELLING* (BIM)
STUDI KASUS PROYEK APARTEMEN KINGLAND AVENUE,
SERPONG, TANGERANG SELATAN**

Nabilla Fairani Yusdah¹, Irika Widiyanti², Adhi Purnomo³, Arief Saefudin⁴, Lenggogeni⁵

^{1,2,3,4,5}Fakultas Teknik, Program Studi Diploma Tiga Teknik Sipil, Universitas Negeri Jakarta, Jl Rawamangun Muka Raya
No. 11, DKI Jakarta, 13220, Indonesia; Telp. 0271-4898486
Email: NabillaFairaniYusdah_1506519020@mhs.unj.ac.id

ABSTRAK

Perencanaan ulang estimasi biaya pekerjaan struktur pada Proyek Apartemen Kingland Avenue bertujuan untuk mengestimasi ulang biaya yang diperlukan dalam pembangunan Tower The Fritz Apartemen Kingland Avenue pada lingkup pekerjaan struktur mulai dari fondasi sampai lantai 3 menggunakan metode Building Information Modelling. Terdapat beberapa tahapan dalam perencanaan ulang estimasi biaya, yaitu pemodelan dengan software Building Information Modeling (BIM), Autodesk Revit 2021 untuk mendapatkan nilai volume tiap pekerjaan, menghitung analisa harga satuan (AHS) tiap pekerjaan, menghitung harga total/Bill of Quantity (BOQ), dan rekapitulasi biaya dari pekerjaan struktur. Metode yang digunakan adalah studi literatur dengan mengikuti gambar kerja dari Proyek Apartemen Kingland Avenue dengan standar gambar berpedoman pada SNI 2847:2019 dan pedoman tata cara perhitungan estimasi biaya dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 1 Tahun 2022 Tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat dan pedoman patokan harga satuan bahan dan upah pekerja berdasarkan Peraturan Bupati Tangerang Nomor 118 Tahun 2021 Tentang Standar Harga Satuan Konstruksi, Nonkonstruksi, dan Konsultan Tahun Anggaran 2022. Hasil dari perencanaan yang telah disusun adalah biaya pembangunan komponen struktur Tower The Fritz dengan 2 lantai basement dan 2 termasuk PPN 10% lantai adalah Rp. 30.281.375.25.

Kata kunci: Proyek Apartemen Kingland Avenue, Building Information Modelling, Volume, AHS, BOQ

ABSTRACT

The cost re-estimation of structural work on the Kingland Avenue Apartment Project aims to re-estimate the costs required in the construction of The Fritz Tower of the Kingland Avenue Apartment in the scope of structural work starting from the foundation to the 3rd floor using Building Information Modelling software's, Autodesk Revit 2021 to get the volume value of each work, calculate the unit price analysis (AHS) for each work, calculate the total price/Bill of Quantity (BOQ), and recapitulate the cost of structural work. The method used is a literature study by following working drawings from the Kingland Avenue Apartment Project with standard drawings guided by SNI 2847:2019 and the guidelines for calculating cost estimates from the Regulation of the Minister of Public Works and Public Housing Number 1 of 2022 concerning Guidelines for Compilation of Estimated Costs of Construction Works in the Public Works and Public Housing Sector and guidelines for benchmark unit prices for materials and wages of workers based on Tangerang Regent Regulation Number 118 of 2021 concerning Standards for Unit Prices for Construction, Non-construction, and Consultants for Fiscal Year 2022. Results of planning which has been compiled is the cost of constructing the structural components of The Fritz Tower with 2 basement floors and 2 including 10% tax for floors is Rp. 30,281,375.25.

Keywords: Apartemen Kingland Avenue Project, Building Information Modelling, Volume, AHS, BOQ

PENDAHULUAN

Proyek Apartemen Kingland Avenue merupakan sebuah proyek pembangunan hunian tersebut berfungsi sebagai kawasan untuk pembangunan apartemen yang nyaman serta memiliki kualitas dan fasilitas yang lengkap guna memenuhi kebutuhan tempat tinggal yang semakin meningkat. Proyek Apartemen Kingland Avenue yang terletak di Jl. Raya Serpong KM 8 ini dibangun pada wilayah dengan luas lahan sekitar 2,2 hektare. Pada proyek ini direncanakan dibangun 4 tower dan 1 podium. Pembangunan tahap awal dilakukan dengan membangun 2 tower yaitu Tower The Venetian yang terdiri dari 24 lantai dengan 660 unit Apartemen dan Tower The Fritz yang terdiri dari 32 lantai. Pembangunan apartemen ini dilakukan oleh PT. Totalindo Eka Persada, Tbk. sebagai kontraktor utama dan PT. Semesta Raya sebagai pengawas.

Artikel ini membahas mengenai perhitungan volume pekerjaan dan estimasi biaya lingkup pekerjaan struktur pada Tower The Fritz Proyek Apartemen Kingland Avenue menggunakan metode BIM dengan program aplikasi *Autodesk Revit 2021*. Program *Microsoft Excel* digunakan untuk estimasi biaya pada Tower the Fritz Proyek Apartemen Kingland Avenue.

Estimasi menurut kamus besar bahasa Indonesia (KBBI) adalah perkiraan, penilaian, atau pendapat. Dalam garis besar, estimasi biaya adalah pekerjaan untuk memperkirakan atau memprediksi kebutuhan biaya yang nantinya akan digunakan dalam proses pekerjaan yang dikerjakan sesuai dengan data, informasi dan spesifikasi yang telah direncanakan dan disepakati.

BIM merupakan sebuah pendekatan untuk mendesain bangunan, konstruksi serta manajemennya. Prinsip dasar dari pemodelan BIM adalah dengan menggunakan model bangunan 3D untuk mendapatkan semua gambar proyek yang diperlukan, termasuk tampak, potongan, gambar presentasi dan *rendering* serta gambar detail konstruksi, serta perhitungan kuantitas dan estimasi harga. Perubahan pada satu elemen model secara otomatis akan memperbarui semua gambar, perhitungan kuantitas dan estimasi harga (Rahma, 2019).

Salah satu *software* yang mendukung konsep BIM adalah *Autodesk Revit*. Dengan menggunakan *software* ini pengguna dapat membuat model virtual bangunan layaknya bangunan sesungguhnya dan menganalisis estimasi biaya disetiap pekerjaan.

Tujuan penulisan artikel ini adalah untuk membuat pemodelan 3D pekerjaan struktur gedung pada Tower The Fritz Proyek Apartemen Kingland Avenue dengan menggunakan *software Building Information Modeling* (BIM) yang hasilnya berupa volume pekerjaan untuk kemudian menghitung perencanaan ulang estimasi biaya pekerjaan struktur pada Tower The Fritz Proyek Apartemen Kingland Avenue dengan menggunakan *software Microsoft Excel* dengan *output* berupa *Bill of Quantity* (BOQ).

METODE

Metode yang digunakan pada perencanaan estimasi biaya lingkup pekerjaan struktur pada Proyek Apartemen Kingland Avenue merupakan pengumpulan serta perhitungan data melalui pemodelan komponen struktur menggunakan aplikasi berbasis BIM, yaitu *Autodesk Revit 2021*.

Hasil dari pemodelan berupa volume pekerjaan setiap komponen struktur, untuk kemudian diolah lagi dengan program aplikasi *Microsoft Excel* dengan mengacu pada Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 1 Tahun 2022 Tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang

Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, dan Daftar Harga Satuan Material dan Upah dari Peraturan Bupati Tangerang Nomor 118 Tahun 2021 Tentang Standar Harga Satuan Konstruksi, Nonkonstruksi, dan Konsultan Tahun Anggaran 2022. Hasil akhir perencanaan berupa *Bill of Quantity* (BOQ) pekerjaan struktur Tower The Fritz Apartemen Kingland Avenue.

Adapun batasan perencanaan yang dibahas dalam artikel ini adalah berikut: (1) Perencanaan ulang estimasi biaya pekerjaan struktur Tower The Fritz Apartemen Kingland Avenue dibuat untuk 4 lantai, mulai dari fondasi hingga pelat lantai 3. (2) Komponen struktur yang dimodelkan untuk struktur bawah adalah *bored pile*, *pile cap*, *sump-pit*, dan *ground slab (raft)*, sedangkan komponen struktur atas yang dimodelkan adalah kolom, *shear wall*, *retaining wall*, *ground water tank* (GWT), *round water tank* (RWT), balok, pelat lantai, tangga, dan *ramp*. (3) Progam aplikasi yang digunakan dalam perencanaan ulang estimasi biaya pekerjaan struktur Tower The Fritz Apartemen Kingland Avenue hanya *Autodesk Revit 2021* dan *Microsoft Excel*. (4) Pekerjaan bekisting, pekerjaan lansekap, dan pekerjaan *sewage treatment plan* (STP) tidak dimodelkan dan dihitung ulang estimasi biayanya.

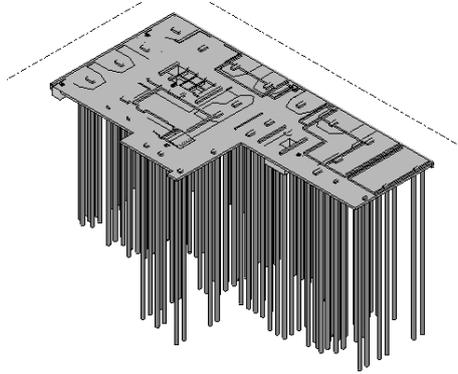
Berdasarkan rincian yang sudah disebutkan, maka dapat dijelaskan tahapan penelitian yang dilakukan dalam perancangan ulang estimasi biaya dengan metode BIM, yaitu: (1) Pengumpulan data berupa gambar kerja Tower The Fritz Proyek Apartemen Kingland Avenue yang berbentuk denah dan detail 2D, dan daftar harga upah dan material dari Peraturan Bupati Tangerang No.118 Tahun 2021, serta AHSP dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 1 Tahun 2022. (2) Membuat uraian pekerjaan atau *Work Breakdown Structure* (WBS) pekerjaan struktur Tower The Fritz. (3) Membuat pemodelan proyek Tower The Fritz menggunakan aplikasi dari BIM yaitu *Autodesk Revit 2021* sesuai dengan WBS yang telah dibuat, sehingga dihasilkan *output* berupa volume dari setiap komponen pekerjaan struktur yang dimodelkan. (4) Menyusun tabel Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) menggunakan program aplikasi *Microsoft Excel* dengan cara mengalikan koefisien/indeks pada AHSP dengan harga satuan upah dan material yang digunakan. AHSP yang digunakan bersumber dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 1 Tahun 2022 untuk setiap komponen pekerjaan yang akan digunakan, dimana hasilnya adalah harga satuan pekerjaan struktur dalam satuan tertentu. (5) Langkah terakhir adalah membuat *Bill of Quantity* (BOQ) pekerjaan struktur Tower The Fritz lantai *basement 2* hingga lantai 3, dengan cara mengalikan volume yang telah didapat dari program *Autodesk Revit 2021* dengan harga satuan pekerjaan yang diolah dengan program aplikasi *Microsoft Excel*. Dari BOQ ini didapatkan total harga keseluruhan pekerjaan struktur Tower The Fritz Apartemen Kingland Avenue.

HASIL DAN PEMBAHASAN

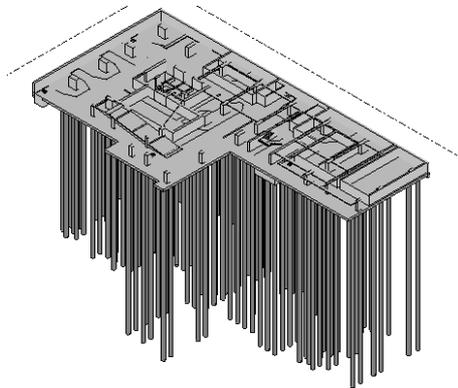
Pada bagian hasil dan pembahasan dijelaskan mengenai hasil pemodelan komponen struktur menggunakan BIM, daftar harga satuan upah dan material pekerjaan struktur, analisa harga satuan pekerjaan struktur, *Bill of Quantity* (BOQ) pekerjaan struktur, serta rekapitulasi biaya pekerjaan struktur Tower The Fritz Apartemen Kingland Avenue.

A. Hasil Pemodelan BIM Struktur

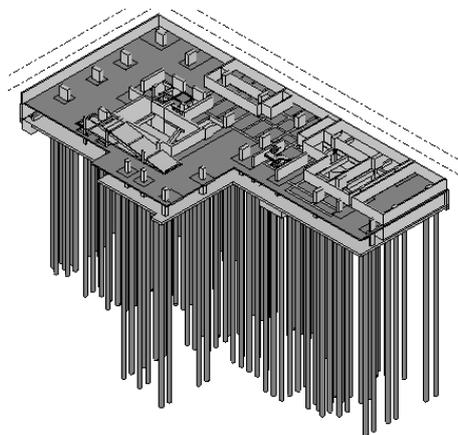
Bagian hasil pemodelan BIM struktur menunjukkan gambar dari hasil *modelling* BIM komponen struktur mulai dari struktur bawah (*bored pile, pile cap, ground slab, sump-pit*) hingga struktur atas (Kolom, *shear wall, retaining wall, ground water tank, round water tank*, balok, pelat, *ramp*, dan tangga. Hasil pemodelan dalam bentuk 3D baik keseluruhan maupun parsial dari fondasi hingga lantai 3 ditunjukkan pada Gambar 1 hingga Gambar 7 berikut.



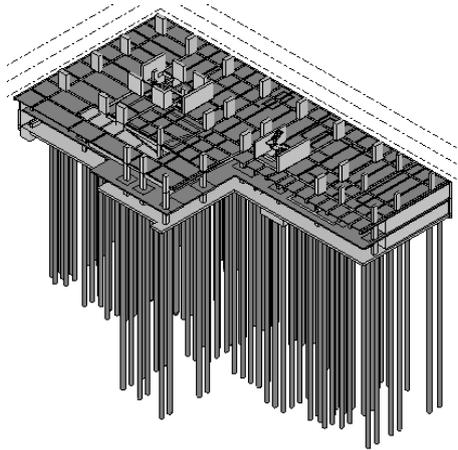
Gambar 1. Pemodelan BIM Level Fondasi
Sumber : Dokumen Pribadi, 2022



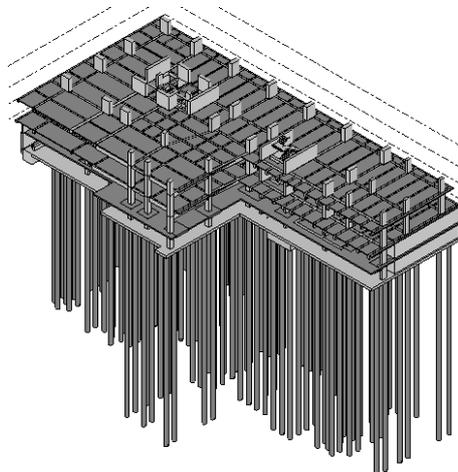
Gambar 2. Pemodelan BIM Level B2
Sumber : Dokumen Pribadi, 2022



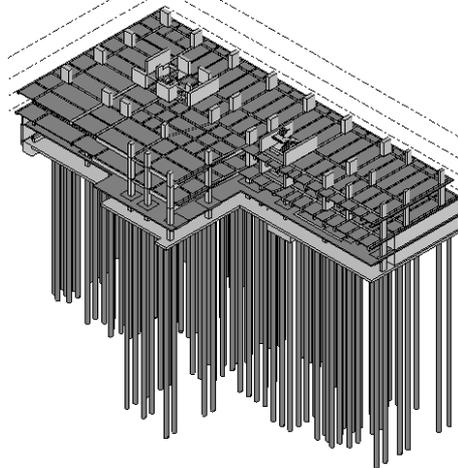
Gambar 3. Pemodelan BIM Level B1
Sumber : Dokumen Pribadi, 2022



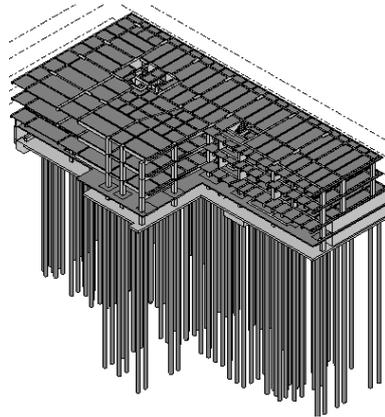
Gambar 4. Pemodelan BIM Level GF
Sumber : Dokumen Pribadi, 2022



Gambar 5. Pemodelan BIM Level 2
Sumber : Dokumen Pribadi, 2022



Gambar 6. Pemodelan BIM Level 2
Sumber : Dokumen Pribadi, 2022



Gambar 7. Pemodelan BIM Level 3
Sumber : Dokumen Pribadi, 2022

B. Daftar Harga Satuan Upah dan Material

Tabel daftar harga satuan bersumber dari Peraturan Bupati Tangerang Nomor 118 Tahun 2021 Tentang Standar Harga Satuan Konstruksi, Nonkonstruksi, dan Konsultan Tahun Anggaran 2022, yang merupakan harga tertinggi di Tangerang. Adapun unntuk daftar harga material, diambil dari beberapa sumber, salah satunya dari internet. Tabel daftar harga upah dan material ditunjukkan pada Tabel 1 dan tabel 2 berikut.

Tabel 1. Daftar Harga Upah Pekerja

No	Pekerja	Sat	Harga
1	Kepala Tukang	OH	253,848
2	Kepala T.Batu	OH	253,848
3	Kepala T. Besi	OH	253,848
4	Kepala T. Kayu	OH	253,848
5	Mandor	OH	296,355
6	Operator A. Berat	OH	211,540
7	Pekerja	OH	169,232
8	Pembantu Oprator Alat Berat	OH	169,232
9	Tukang	OH	211,540
10	Tukang Batu	OH	211,540
11	Tukang Besi	OH	211,540
12	Tukang Gali	OH	211,540
13	Tukang Kayu	OH	211,540

Sumber: PERBUP Tangerang No. 118 Tahun 2021

Tabel 2. Daftar Harga Material

No	Material	Sat	Harga
1	Besi Ulir D10	kg	9,392
2	Besi Ulir D13	kg	9,315
3	Besi Ulir D16	kg	9,483

4	Besi Ulir D19	kg	9,477
5	Besi Ulir D22	kg	9,416
6	Besi Ulir D25	kg	9,522
7	Besi Ulir D29	kg	8,692
8	Besi Ulir D32	kg	9,391
9	Ready Mix K450	m ³	1,023,660
10	Ready Mix K550	m ³	1,292,500
11	Kawat Beton	kg	25,850

Sumber: PERBUP Tangerang No. 118 Tahun 2021 dan Internet

C. Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) pekerjaan struktur bersumber dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 1 Tahun 2022 Tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. AHSP yang digunakan dalam komponen struktur Tower The Fritz Proyek Apartemen Kingland Avenue dibagi kedalam pekerjaan pembesian dan pekerjaan pengecoran, Adapun contoh AHSP pekerjaan pembesian dan pengecoran ditunjukkan pada Tabel 3 dan tabel 4 berikut.

Tabel 3. Besi 100kg dengan Besi Ulir D10

Item	Sat.	Koef.	Harga Sat. (Rp)	Total Sat. (Rp)
Pekerja	OH	0.700	169,232	1,185
Tukang Besi	OH	0.700	211,540	1,481
Kepala Tukang Besi	OH	0.007	253,848	18
Mandor	OH	0.004	296,355	12
Besi Beton Ulir D10	Kg	0.150	9,392	9,861
Kawat Beton	Kg	15.00	25,850	388
Jumlah				12,944

Sumber: PERMEN-PU No.1 Tahun 2022

Tabel 4. 1 m³ Beton Ready Mix fc' 35 MPa

Item	Sat.	Koef.	Harga Sat. (Rp)	Total Sat. (Rp)
Pekerja	OH	0.040	169,232	6,769
Tukang Batu	OH	0.100	211,540	21,154
Kepala Tukang Batu	OH	0.010	253,848	2,538

Mandor	OH	0.040	296,355	11,854
Beton Ready Mix K450	m ³	1.020	1,023,660	1,044,133
Jumlah				12,944

Sumber: PERMEN-PU No.1 Tahun 2022

D. Hasil Volume Pekerjaan Struktur

Setelah dibuat pemodelan komponen struktur Tower The Fritz Proyek Apartemen Kingland Avenue menggunakan program aplikasi *Autodesk Revit 2021*, didapatkan volume untuk setiap pekerjaan. Adapun volume dan satuan pekerjaan struktur Tower The Fritz Proyek Apartemen Kingland Avenue ditunjukkan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Volume Pekerjaan Struktur

NO	URAIAN PEKERJAAN	SAT	VOL
1.1	Pekerjaan Bored Pile		
1.1.1	Pek. Besi Bored Pile		
1.1.1.1	Pek. Besi D19 mm	kg	91826.78
1.1.1.2	Pek. Besi D16 mm	kg	36935.43
1.1.1.3	Pek. Besi D13 mm	kg	102410.09
1.1.2	Pek. Cor fc' 35 Mpa	m ³	3538.43
1.2	Pekerjaan Pile Cap		
1.2.1	Pek. Besi Pile Cap		
1.2.1.1	Pek. Besi D22 mm	kg	46521.18
1.2.1.2	Pek. Besi D25 mm	kg	123517.16
1.2.1.3	Pek. Besi D32 mm	kg	4878.20
1.2.1.4	Pek. Besi D13 mm	kg	910.42
1.2.2	Pek. Pengecoran fc' 35 Mpa	m ³	1759.77
1.3	Pekerjaan Sump-Pit		
1.3.1	Pek. Besi Sump-Pit		
1.3.1.1	Pek. Besi D10 mm	kg	156.02
1.3.1.2	Pek. Besi D22 mm	kg	8313.50
1.3.2	Pek. Cor fc' 35 Mpa	m ³	67.91
1.4	Pekerjaan Slab B2		
1.4.1	Pek. Besi D22 mm	kg	120643.34
1.4.2	Pek. Cor fc' 35 Mpa	m ³	861.57

Sumber: Dokumentasi Pribadi,2022

E. Bill of Quantity (BOQ) Pekerjaan Struktur

Setelah dibuat pemodelan komponen struktur Tower The Fritz Proyek Apartemen Kingland Avenue menggunakan program aplikasi *Autodesk Revit 2021*, didapatkan volume untuk setiap pekerjaan. Adapun *Bill of Quantity* pekerjaan struktur Tower The Fritz Proyek Apartemen Kingland Avenue ditunjukkan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 6. BOQ Pekerjaan Struktur

NO.	URAIAN PEKERJAAN	TOTAL HARGA (RP)
1.1	Pekerjaan Bored Pile	
1.1.1	Pek. Pembesian <i>Bored Pile</i>	
1.1.1.1	Pek. Besi D19 mm	1,196,819,765
1.1.1.2	Pek. Besi D16 mm	481,640,077
1.1.1.3	Pek. Besi D13 mm	1,317,344,676
1.1.2	Pek. Pengecoran fc' 35 Mpa	3,844,324,301
1.2	Pekerjaan Pile Cap	
1.2.1	Pek. Pembesian <i>Pile Cap</i>	
1.2.1.1	Pek. Besi D22 mm	603,337,978
1.2.1.2	Pek. Besi D25 mm	1,615,666,808
1.2.1.3	Pek. Besi D32 mm	63,141,052
1.2.1.4	Pek. Besi D13 mm	11,711,121
1.2.2	Pek. Pengecoran fc' 35 Mpa	1,911,900,638
1.3	Pekerjaan Sump-Pit	
1.3.1	Pek. Pembesian <i>Sump-Pit</i>	
1.3.1.1	Pek. Besi D10 mm	2,019,564
1.3.1.2	Pek. Besi D22 mm	107,818,638
1.3.2	Pek. Pengecoran fc' 35 Mpa	73,780,762
1.4	Pekerjaan Ground Slab B2	
1.4.1	Pek. Besi D22 mm	1,564,635,910
1.4.2	Pek. Pengecoran fc' 35 Mpa	936,052,003

Sumber: Dokumentasi Pribadi,2022

F. Rekapitulasi Biaya Pekerjaan Struktur

Dari *Bill of Quantity* yang dihasilkan, maka dapat dibuat rekapitulasi kebutuhan biaya untuk Tower The Fritz Proyek Apartemen Kingland Avenue dari lantai *basement 2* (B2) hingga lantai 3, dengan total biaya sebesar Rp. 27.528.522,961 dan ditambah PPN 10%, menjadi Rp. 30.281.375.257. Jumlah luas lantai dari *basement 2* hingga lantai 3 adalah 2573 m², maka biaya pembangunan Tower The Fritz Apartemen Kingland Avenue per m² adalah Rp. 11.768.898. Rekapitulasi biaya ditunjukkan pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Rekapitulasi Biaya

Keterangan	Jumlah
Fondasi	13,730,193,295
<i>Basement 2</i>	2,198,622,919
<i>Basement 1</i>	3,876,108,853
<i>Ground Floor</i>	3,062,231,090
<i>2nd Floor</i>	3,866,827,486
<i>3rd Floor</i>	794,539,318
Grand Total	27,528,522,961

SIMPULAN

Berdasarkan hasil permodelan dengan metode *Building Information Modelling* dan perhitungan estimasi biaya menggunakan acuan dari daftar harga satuan upah dan material, dihasilkan biaya seluruh pekerjaan lingkup struktur 4 lantai Tower The Fritz Apartemen Kingland Avenue, yaitu sebesar Rp. 27.528.522,961. Dengan luas bangunan 2573 m². Biaya PPN diambil sebesar 10% dari total harga, sejumlah Rp. 2.752.852.296. Dengan demikian, total harga keseluruhan termasuk PPN adalah Rp. 30.281.375.257 dan untuk harga untuk per m² bangunan yaitu sebesar Rp. 11.768.898.

DAFTAR PUSTAKA

- Asnuddin, S., Tjakra, J., & Sibi, M. (2019). Penerapan Manajemen Konstruksi Pada tahap Controlling Proyek. *Jurnal Sipil Statik*, 6.
- Bupati Tangerang. (2021, Desember 31). *Peraturan Bupati (PERBUP) Kabupaten Tangerang Nomor 118 Tahun 2021 tentang Standar Harga Satuan Konstruksi, Nonkonstruksi, Dan Konsultan Tahun Anggaran 2022*. Dipetik Juni 14, 2022, dari JDIIH BPK RI: <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/212164/perbup-kab-tangerang-no-118-tahun-2021>
- Indonesia.Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2022, Januari 5). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 1 Tahun 2022 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat*. Retrieved Maret 18 April 2022, 2022, from Jaringan Dokumentasi dan Informasi Hukum: https://jdih.pu.go.id/detail-dokumen/2932/1#div_cari_detail
- Rahma, S., Ratnaningsih, A., & Putra, P. P. (2021, November 13). Pemodelan Gedung Islamic Development Bank (IsDB) Integrated Laboratory for Plant and Natural Medicine dengan Metode BIM. (W. Kriswardana, R. S. Aji, Y. Sukarmawati, H. A. Ramdhani, M. A. Nasril, I. Nabila, & A. N. Kholisah, Penyunt.) *Jurnal Prosiding Konferensi Nasional Teknik Sipil dan Infrastruktur – II*, 2. Dipetik Maret 18, 2022, dari <https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/103339>
- Renita, N. F., Andreas, D. I., & Firdaus, D. A. (2021). *“Perencanaan Ulang Estimasi Biaya Dan Jadwal Pelaksanaan Dengan Metode Building Information Modelling”*. Jakarta.