

ANALISIS PERBANDINGAN VOLUME DAN BIAYA PADA PEKERJAAN ARSITEKTUR

Studi Kasus Proyek Apartement The Spring Residences Ciputat

*(Comparative Analysis of Volume and Cost on Architectural Work
Case Study of The Spring Residences Ciputat Apartment Project)*

Atika Agustin¹, Nicco Plamonia¹, Azaria Andreas¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Universitas Pancasila, Jakarta, Indonesia

E-mail: atikaagustin22@gmail.com

Diterima 15 Oktober 2023, Disetujui 2 November 2023

ABSTRAK

Pembangunan sebuah proyek diperlukan perencanaan yang baik dengan mempertimbangkan waktu yang efisien, biaya yang efisien dan mutu yang berkualitas sehingga didapat suatu proyek konstruksi yang ekonomis, serta dapat diperhitungkan untuk melakukan sebuah pembangunan proyek agar tidak terjadi adanya perselisihan nilai estimasi yang signifikan dari anggaran yang disusun. Estimator dituntut mempunyai keahlian dalam perhitungan volume pekerjaan, penilaian proyek konstruksi, dan keahlian spesifik lainnya yang tidak lepas dari bantuan software yang berhubungan dengan perhitungan, pengolahan, dan penyajian data. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis perbandingan perhitungan volume dan total biaya pada pekerjaan arsitektur menggunakan Software Autocad dengan Software Planswift dan menganalisis pemilihan metode yang lebih efisien antara Software Autocad atau Software Planswift dari segi waktu, biaya dan user. Metode penelitian dengan melakukan perhitungan quantity pekerjaan pada software autocad dan software planswift pada studi kasus proyek Apartement The Spring Residences Ciputat ini berlokasi di Jl. Otista Raya No.23, Kecamatan Ciputat Kota Tangerang Selatan, Banten 15311. Proyek ini terdiri dari 24 lantai sedangkan perhitungan sebanyak 10 lantai. Selisih hasil perhitungan volume antara software autocad dan software planswift sebesar 546,21 m² atau 1,16% untuk pekerjaan dinding dan lantai sebesar 274,61 m² atau 8,26 %, dan pekerjaan plafond 23,83 m² atau 0,35%. Total selisih biaya pekerjaan arsitektur sebesar Rp.168.677.357 dimana biaya ini lebih besar software autocad dibandingkan software planswift.

Kata Kunci: Proyek, Pekerjaan Arsitektur, Estimasi Biaya, Planswift, RAB

ABSTRACT

The construction of a project requires good planning by considering efficient time, efficient costs and quality quality so that an economical construction project can be obtained, and can be calculated to carry out a project development so that there is no significant dispute over the estimated value of the prepared budget. Estimators are required to have expertise in calculating work volumes, assessing construction projects, and other specific skills that cannot be separated from software assistance related to calculating, processing, and presenting data. The purpose of this study is to analyze the comparison of volume and total cost calculations on architectural work using Autocad Software with Planswift Software and analyze the selection of a more efficient method between Autocad Software or Planswift Software in terms of time, cost and user. The research method is to calculate the quantity of work on autocad software and planswift software in the case study of The Spring Residences Ciputat Apartment project, located on Jl. Otista Raya No.23, Ciputat District, South Tangerang City, Banten 15311. This project consists of 24 floors while the calculation is 10 floors. The difference in volume calculation results between autocad software and planswift software is 546.21 m² or 1.16% for wall and floor work of 274.61 m² or 8.26%, and ceiling work 23.83 m² or 0.35%. The total difference in the cost of architectural work is Rp. 168,677,357 where this cost is greater than the AutoCAD software compared to the planswift software.

Keywords: Project, Architecture Works, Cost Estimation, Planswift, RAB

PENDAHULUAN

Saat ini pembangunan proyek terus mengalami peningkatan, namun pada prakteknya suatu proyek mempunyai keterbatasan akan sumber daya, baik berupa manusia, material, biaya ataupun alat [1]. Hal ini membutuhkan suatu manajemen proyek mulai dari fase awal proyek hingga fase penyelesaian proyek, sukses tidaknya suatu proyek amat ditentukan oleh kebijaksanaan yang diambil oleh karena itu untuk pembangunan diperlukan perencanaan yang baik dengan mempertimbangkan waktu yang efisien, biaya yang efisien dan mutu yang berkualitas sehingga didapat suatu proyek konstruksi yang ekonomis, serta dapat diperhitungkan untuk melakukan sebuah pembangunan proyek agar tidak terjadi adanya perselisihan nilai estimasi yang signifikan dari anggaran yang disusun [4].

Terkait dengan hal ini, maka peranan seorang *quantity surveyor* adalah memastikan semua sumber daya industri konstruksi digunakan semaksimal mungkin untuk kepentingan masyarakat dengan menyediakan manajemen keuangan proyek dan sebuah jasa konsultasi biaya kepada klien dan desainer selama keseluruhan proses konstruksi [3]. Pada proyek ini pekerjaan *Quantity Take Off* (QTO) dikerjakan secara manual, sehingga banyak di temukan kesalahan-kesalahan didalamnya. Pekerjaan QTO yang dikerjakan secara manual akan sangat menyita waktu oleh karena itu di butuhkan teknologi yang dapat melakukan pekerjaan QTO secara akurat dan efisien. QTO diaplikasikan hampir di semua fase proyek konstruksi, oleh karena itu pekerjaan QTO harus dilakukan secara akurat dan konsisten [10].

Dalam penyusunan estimasi harus sangat berhati-hati dalam memperkirakan bahan dan jumlah yang dibutuhkan, seiring berjalannya waktu harga suatu material dapat berubah, namun jumlah material yang dibutuhkan pada proyek tersebut adalah tetap, sehingga proses perhitungan kuantitas secara akurat merupakan hal yang krusal dalam menentukan kesuksesan suatu proyek [9]. Maka dari itu seorang estimator dalam pembangunan proyek konstruksi dituntut untuk mempunyai keahlian dalam perhitungan volume pekerjaan, penilaian proyek konstruksi dan keahlian spesifik lainnya, sehingga suatu pekerjaan konstruksi dapat dijabarkan menjadi biaya estimasi yang akan dipercayakan sebagai landasan dari terjalannya proyek konstruksi tersebut [11].

Peran pekerjaan seorang estimator tentunya tidak lepas oleh bantuan software yang berhubungan dengan perhitungan, pengolahan, dan penyajian data [8]. Salah satu *software* yang sering digunakan dalam perhitungan volume pekerjaan konstruksi adalah *software Autocad*. Dalam kegiatan proses *joint measurement* atau klarifikasi kuantitas pekerjaan, setiap estimator akan menampilkan kuantitas hasil pekerjaannya masing-masing. Namun, pada pekerjaan arsitektur sering terjadinya selisih hasil perhitungan kuantitas/ volume antar estimator baik dari pihak kontraktor maupun konsultan. Banyaknya item yang harus dihitung dalam pekerjaan arsitektur, namun gambar kerja sering diberikan berupa *hardcopy*, sehingga mempersulit untuk perhitungan volume pekerjaan [5].

Sehingga membutuhkan aplikasi baru untuk keakuratan perhitungan dan mempercepat perhitungan.

Kemajuan teknologi saat ini ada banyak sekali *software* yang digunakan untuk memudahkan pekerjaan estimator dalam perhitungan volume konstruksi [6]. Perlu dilakukan identifikasi efektifitas dan efisiensi penggunaan aplikasi dibandingkan dengan cara konvensional. Untuk itu penelitian ini membahas tentang suatu efisiensi dan keektifitan suatu *software* untuk perhitungan pekerjaan arsitektur diantaranya pekerjaan dinding, pekerjaan lantai, dan pekerjaan plafond. Studi kasus pada proyek pembangunan apartement The Spring Residences. The Spring Residences adalah sebuah proyek apartemen yang ditujukan bagi konsumen kelas menengah dengan mengusung konsep hunian vertikal yang hijau dan mengoptimalkan lokasi yang strategis bagi aksesibilitas penghuninya yang berlokasi di Jl. Otista Raya No.23, Ciputat – Tangerang Selatan. Proyek ini terdiri dari 24 lantai.

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengungkap seberapa besar selisih perbedaan perhitungan volume dan total biaya pada pekerjaan arsitektur dengan menggunakan *Software Autocad* dan *Software Planswift* yang ditinjau dari segi waktu dan biaya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan perhitungan volume dan total biaya pada pekerjaan arsitektur menggunakan *Software Autocad* dengan *Software Planswift*. Penelitian ini juga akan menganalisis pemilihan metode yang lebih efisien antara *Software Autocad* atau *Software Planswift* dari segi waktu, biaya dan user.

Penelitian ini membahas tentang *Software Planswift* untuk para pelaku konstruksi khususnya bagi seorang estimator untuk memudahkan dalam melakukan perhitungan volume pekerjaan konstruksi. Berikut batasan-batasan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini. Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) menggunakan Peraturan Menteri PUPR No. 1 Tahun 2022 [2] dan Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2016 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat. Kebutuhan yang dianalisis adalah perhitungan volume pekerjaan arsitektur sebanyak 10 lantai meliputi pekerjaan dinding, pekerjaan lantai dan pekerjaan plafond pada proyek apartemen the spring residences. Perhitungan volume menggunakan *Software Autocad* dan *Planswift*. Harga satuan berdasarkan harga material dan upah DKI Jakarta tahun 2022.

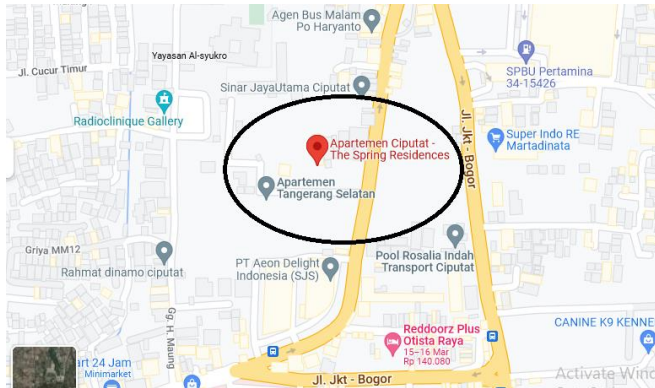
METODE

Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif, karena data-data yang terkumpul dalam penelitian ini akan dianalisis dari perbandingan biaya dan waktu pelaksanaan. Penelitian ini bersifat deskriptif, karena metode penelitian yang berusaha menggambarkan dan menginterpretasikan objek sesuai dengan apa adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum.

Lokasi Studi Kasus

Penelitian ini berlokasi di Jl. Otista Raya No.23, Kecamatan Ciputat Kota Tangerang Selatan, Banten 15311.



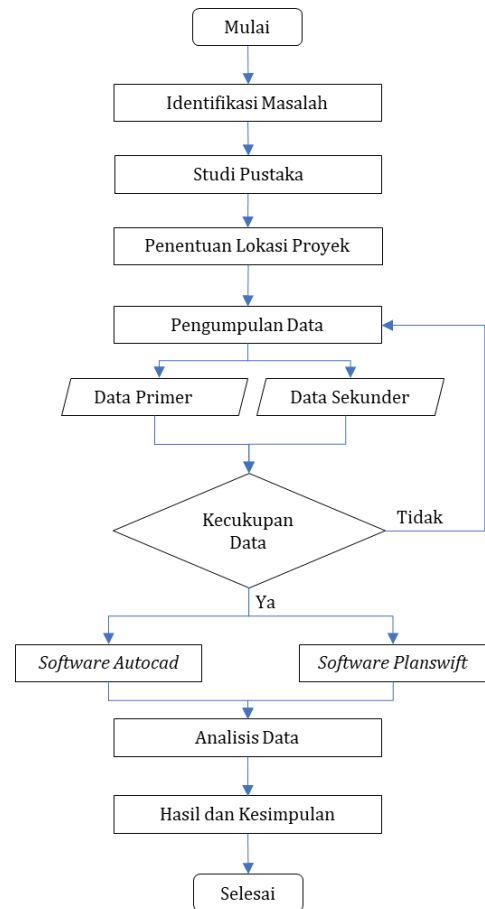
Gambar 1 Lokasi Studi Kasus



Gambar 2 Proyek Apartemen The Spring Residences Ciputat

Bagan Alir Penelitian

Dalam penelitian ini ada tahapan yang harus sistematis dan terencana, adapun tahapannya seperti yang dapat dilihat pada bagan alir seperti gambar 3 berikut ini:



Gambar 3 Diagram Alir Penelitian

Sumber Data Penelitian

Data yang digunakan untuk menyusun penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.

- Data Primer adalah data yang diperoleh langsung dari kontraktor utama dan konsultan. Data primer penelitian ini diperoleh melalui observasi dan wawancara. Data tersebut adalah sebagai berikut:
 - Gambar Kerja
 - Hasil Diskusi (Wawancara Pakar)
- Data sekunder adalah data yang diperoleh lewat pihak lain, tidak langsung diperoleh oleh peneliti dari subjek penelitiannya yang biasanya berupa dokumen atau laporan. Data sekunder juga dapat diperoleh dari proyek serta referensi buku teks, jurnal dan internet yang digunakan sebagai data pendukung dalam penelitian. Data sekunder penelitian ini diperoleh melalui kajian studi pustaka. Data tersebut adalah sebagai berikut:
 - Satuan harga material, upah, dan peralatan;
 - AHSP dari Permen PUPR No.1 Tahun 2022
 - AHSP dari Permen PUPR No.28 Tahun 2016.

Teknik Analisis Data Penelitian

Teknik analisis data dapat dilakukan setelah selesai melakukan pengumpulan data yang dibutuhkan untuk penelitian, semua data yang diperoleh kemudian dianalisis. Pengolahan dan penyajian data disesuaikan dengan teknik analisis data yang akan dilakukan:

- Melakukan perhitungan volume dengan *Software Autocad* dan *Software Planswift*;
- Melakukan perhitungan analisa rencana anggaran biaya dari hasil perhitungan kedua metode yang digunakan;
- Langkah ketiga dalam proses analisis data adalah penarikan kesimpulan atau verifikasi. Setelah proses perhitungan volume setiap elemen arsitektur selesai dari perhitungan menggunakan *Software Autocad* dan *Software Planswift*, selanjutnya membandingkan hasil perhitungan quantity untuk mengetahui seberapa besar efisiensi quantity arsitektur. Kesimpulan data dapat menjawab rumusan masalah yang dirumuskan sejak awal dan kesimpulan mengenai hasil analisis data yang diperoleh dan saran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

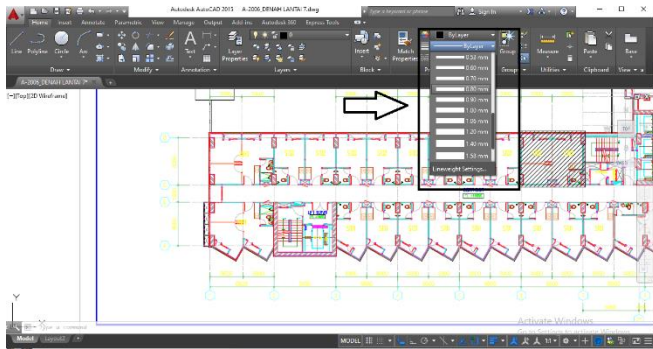
Perhitungan Software Autocad

AutoCAD adalah perangkat lunak komputer CAD untuk menggambar 2 dimensi dan 3 dimensi yang dikembangkan oleh Autodesk, yang sering digunakan oleh insinyur sipil, land developers, arsitek, insinyur mesin, desainer interior dan lainnya untuk membantu perhitungan volume pekerjaan, membuat rancangan desain arsitektur dll.

Tahapan Kerja Software Autocad

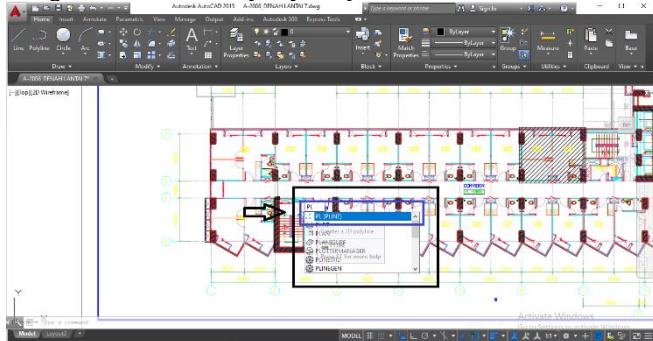
Langkah 1 : Open file yang akan digunakan sebagai perhitungan.

Langkah 2 : Pilih menu bylayer untuk menentukan ketebalan garis sesuai yang di inginkan.



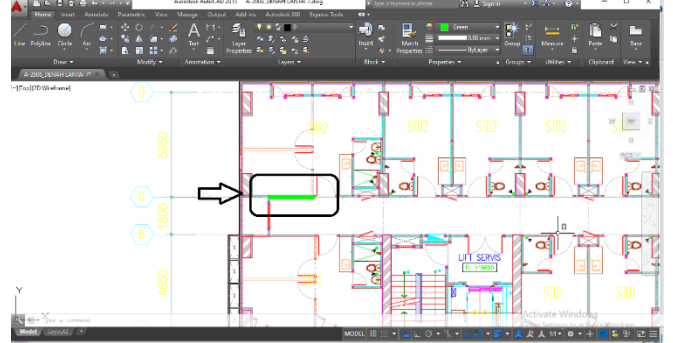
Gambar 4 Menu By layer

Langkah 3 : Ketik PL (Polyline) dan Enter



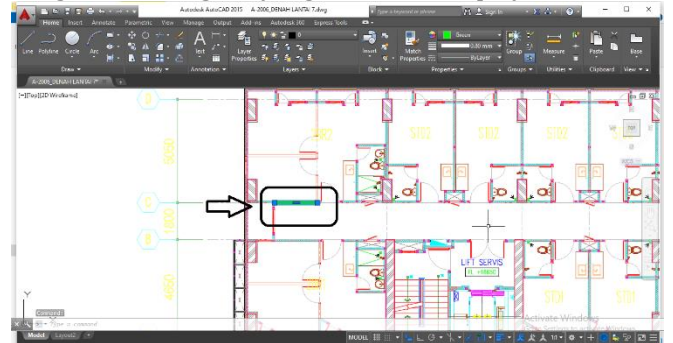
Gambar 5 Pengambilan Polyline

Langkah 4 : Klik titik awal pengambilan garis dan tentukan panjang garis yang diinginkan - Enter



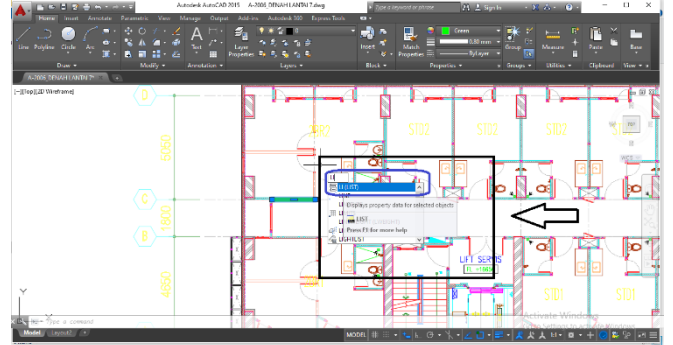
Gambar 6 Pengambilan panjang garis

Langkah 5 : Klik garis yang sudah di beri polyline



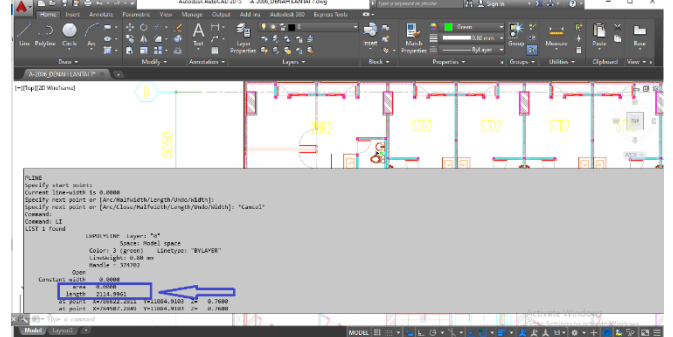
Gambar 7 Hasil Polyline

Langkah 6 : Ketik LI (List) untuk mendapatkan hasil perhitungan - Enter

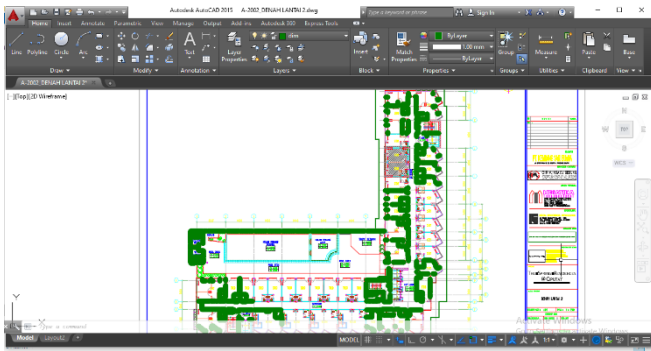


Gambar 8 Perintah LI (List)

Langkah 7 : Hasil perhitungan panjang menggunakan polyline



Gambar 9 Hasil Perhitungan Polyline



Gambar 10 Hasil Seluruh Polyline Pada Dinding

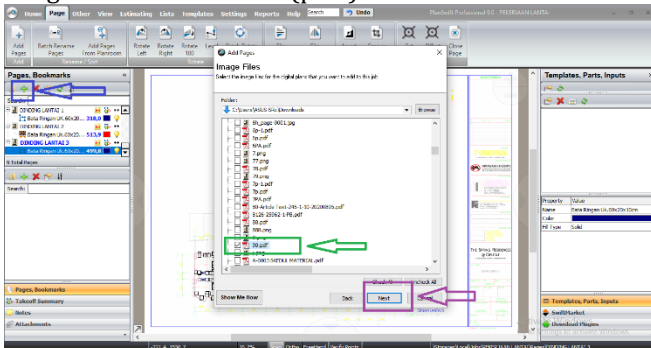
Perhitungan Software Planswift

PlanSwift adalah sebuah rangkaian aplikasi atau perangkat lunak yang dibuat untuk membantu dan memudahkan seorang estimator dalam proses perhitungan volume pekerjaan dan estimasi biaya pekerjaan konstruksi. Perhitungan volume atau quantity ipada isoftware planswift dengan icara imemasukan igambar iautocad atau pdf ikedalam isoftware ikemudian imelakukan iproses iidentifikasi ielemen iyang diinginkan selanjutnya iproses iperhitungan iyang idilakukan isecara ilangsung ididalam isoftware ini.

Tahapan Kerja Software Planswift

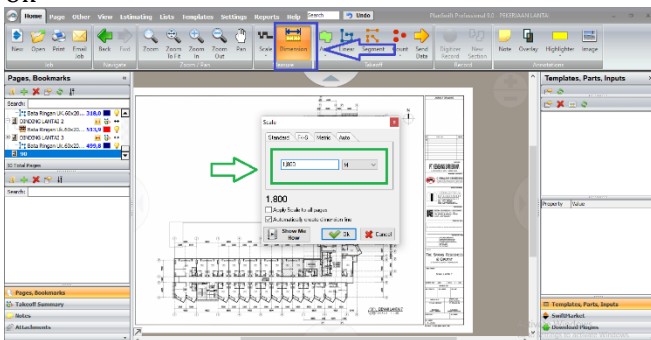
Langkah 1 : Open software planswift

Langkah 2 : Pilih menu + (plus) – Pilih File – Next



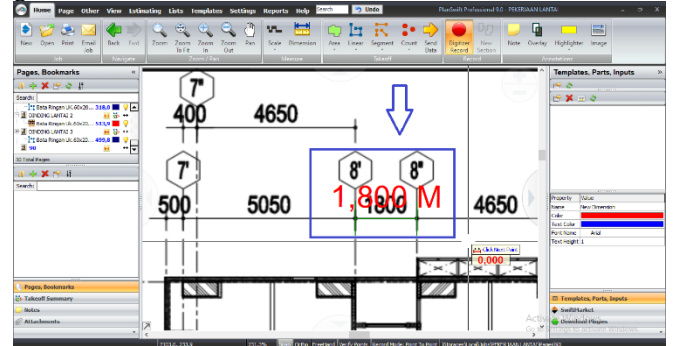
Gambar 11 Cara Pengambilan File

Langkah 3 : Setelah gambar ditampilkan, pilih Menu Scale (untuk calibrasi ukuran file) – Pilih Matric – Ketik Ukuran salah satu dimensi yang telah ditentukan pada gambar – Ok



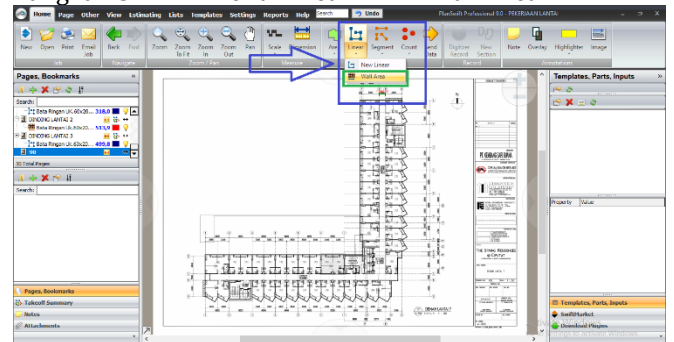
Gambar 12 Langkah Calibrasi Ukuran File

Langkah 4 : Klik Ukuran Hasil Calibrasi pada dimensi gambar.



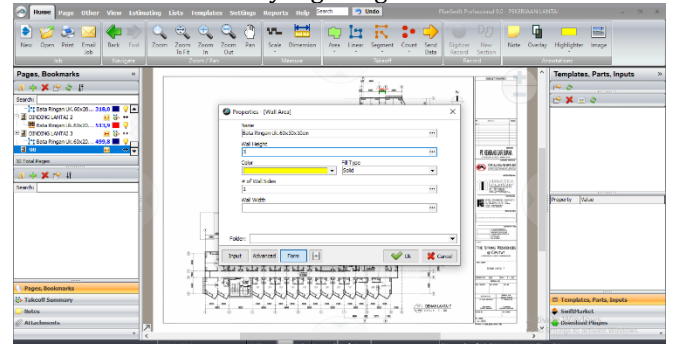
Gambar 13 Penentuan Ukuran Calibrasi

Langkah 5 : Pilih Menu Linear – Klik Wall Area



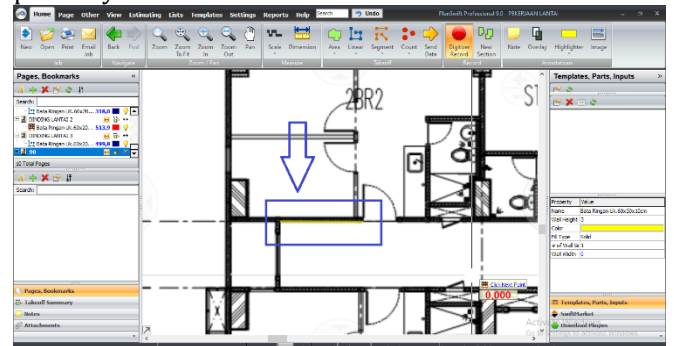
Gambar 14 Menu Linear

Langkah 6 : Isikan nama spesifikasi material, tinggi dinding dan beri warna sesuai yang diinginkan

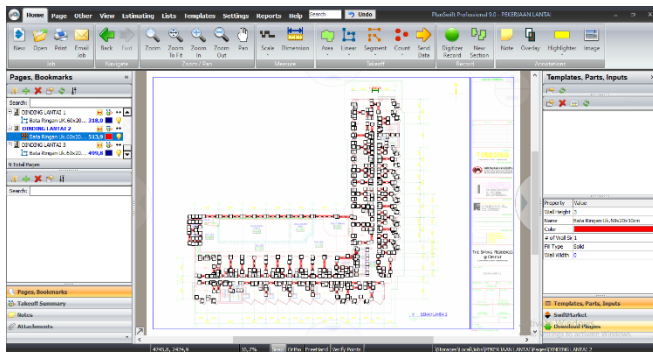


Gambar 15 Menu Wall Area

Langkah 7 : Klik titik awal – lalu tarik garis sesuai panjang dinding yang diinginkan – untuk mengakhiri garis klik Esc pada keyboard



Gambar 16 Panjang Dinding



Gambar 17 Hasil Pengukuran Panjang Dinding

Description	Qty	Cost	Material
Keramik Tile 30x30cm (F2)	1336,82	1336,82	F2
Keramik Tile 40x40cm (F3)	640,46	640,46	F3
Keramik Tile 60x60cm (F6)	83,78	83,78	F6
Screed 30mm (F8)	83,78	83,78	F8
Homogenous Tile 80x80cm (F10)	77,16	77,16	F10
Mosaic Glass 11x11cm (F14)	149,54	149,54	F14
Batu Andesite 40x60cm (F15)	207,27	207,27	F15
Fin Epoxy (F18)	192,91	192,91	F18

Gambar 18 Nilai Akhir Pengukuran Estimating Dari Planswift

Estimasi Anggaran Biaya

Dalam estimasi anggaran biaya suatu proyek konstruksi ada beberapa langkah yang harus diperhatikan, setiap langkah dalam proses pembangunan suatu proyek harus dilakukan dan diperhatikan secara teliti dan detail agar mendapatkan suatu biaya bangunan yang akurat. Data-data yang diperlukan untuk mencari analisa RAB adalah sebagai berikut:

- Volume Pekerjaan;
- Koefisien AHSP 2016 [7] dan 2022;
- Harga Satuan Pekerjaan DKI Jakarta Tahun 2022.

Volume Pekerjaan

Volume pekerjaan adalah suatu proses pengukuran atau perhitungan terhadap kuantitas item-item pekerjaan berdasarkan pada gambar dan spesifikasi proyek atau aktualisasi pekerjaan di lapangan. Volume pekerjaan yang dilakukan berdasarkan gambar dan spesifikasi proyek. Perhitungan kuantitas pekerjaan ini merupakan iproses awal dalam menyusun harga penawaran ataupun pembayaran atas pekerjaan yang telah dikerjakan. Pada kasus ini terdapat 3 kelompok pekerjaan dengan beberapa jenis item dan spesifikasi pekerjaan, yakni:

- Pekerjaan Dinding dengan 4 item pekerjaan satuan m²;
- Pekerjaan Lantai dengan 8 item pekerjaan satuan m²;
- Pekerjaan Plafond dengan 2 item pekerjaan satuan m².

Volume Software Autocad Pekerjaan Dinding

Tabel 1 Volume Pekerjaan Dinding

NO	URAIAN	PERHITUNGAN VOLUME DINDING			
		TOTAL PANJANG	TINGGI	VOLUME DINDING	VOLUME ACTIAN
		m	m	m ²	m ²
1	LANTAI 1	255,80	4,50	1151,08	2302,16
2	LANTAI 2	521,10	3,00	1563,30	3126,60
3	LANTAI 3	506,55	3,00	1519,65	3039,30
4	LANTAI 5	506,55	3,00	1519,65	3039,30
5	LANTAI 6	506,55	3,00	1519,65	3039,30
6	LANTAI 7	506,55	3,00	1519,65	3039,30
7	LANTAI 8	506,55	3,00	1519,65	3039,30
8	LANTAI 9	506,55	3,00	1519,65	3039,30
9	LANTAI 10	506,55	3,00	1519,65	3039,30
TOTAL VOLUME				13351,93	26703,86

Berdasarkan hasil dari perhitungan dinding menggunakan software autocad rekap volume pekerjaan dinding didapatkan total dari lantai 1 sampai lantai 10 dengan item pekerjaan dinding bata ringan Uk.60x20x10cm sebesar 13351,93 m², pekerjaan plesteran sebesar 26703,86 m², dan pekerjaan acian sebesar 26703,86 m².

Pekerjaan Lantai

Tabel 2 Volume Pekerjaan Lantai

NO	URAIAN	PERHITUNGAN VOLUME LANTAI							
		Keramik Tile 30x30cm (F2)	Keramik Tile 40x40cm (F3)	Homogenous Tile 60x60cm (F6)	Screed 30mm (F8)	Homogenous Tile 80x80cm (F10)	Mosaic Glass 11x11cm (F14)	Batu Andesite 40x60cm (F15)	Fin Epoxy (F18)
		m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²
1	LANTAI 1	93,18	494,56	452,42		77,16			157,87
2	LANTAI 2	123,45	145,90	730,04	53,12		149,54	207,27	4,38
3	LANTAI 3	160,03		870,20	4,38				4,38
4	LANTAI 5	160,03		870,20	4,38				4,38
5	LANTAI 6	160,03		870,20	4,38				4,38
6	LANTAI 7	160,03		870,20	4,38				4,38
7	LANTAI 8	160,03		870,20	4,38				4,38
8	LANTAI 9	160,03		870,20	4,38				4,38
9	LANTAI 10	160,03		870,20	4,38				4,38
TOTAL VOLUME		1336,82	640,46	7273,89	83,78	77,16	149,54	207,27	192,91

Berdasarkan hasil dari perhitungan menggunakan software autocad didapatkan volume pekerjaan lantai didapatkan total dari pekerjaan penutup lantai menggunakan software autocad diantaranya keramik tile 30x30cm (F2) sebesar 1336,82 m², keramik tile 40x40cm (F3) sebesar 640,46 m², homogenous tile 60x60cm (F6) sebesar 7273,89 m², screed 30mm (F8) sebesar 83,78 m², homogenous tile 80x80cm (F10) sebesar 77,16 m², mozaik glass 11x11cm (F14) sebesar 149,54m², batu andesite 40x60cm (F15) sebesar 207,27 m², dan finishing epoxy (F18) sebesar 192,91 m².

Pekerjaan Plafond

Tabel 3 Volume Pekerjaan Plafond

NO	URAIAN	PERHITUNGAN VOLUME PLAFOND	
		Gypsum Board 9mm+Metal Furring+Finishing Cat Tembok	Gypsum Board 6mm+Metal Furring+Finishing Cat Tembok
		C1	C2
		(m2)	(m2)
1	LANTAI 1	1135,38	39,91
2	LANTAI 2	584,42	75,61
3	LANTAI 3	409,01	98,76
4	LANTAI 5	409,01	98,76
5	LANTAI 6	409,01	98,76
6	LANTAI 7	409,01	98,76
7	LANTAI 8	409,01	98,76
8	LANTAI 9	409,31	98,76
9	LANTAI 10	409,63	98,76
TOTAL VOLUME		4583,79	806,86

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan software autocad didapatkan total dari pekerjaan plafond dari lantai 1 sampai lantai 10 diantaranya gypsum board 9mm + metal furring + finishing cat tembok (C1) sebesar 4583,79 m2 dan gypsum board 6mm + metal furring + finishing cat tembok (C1) sebesar 806,86 m2.

Volume Software Planswift Pekerjaan Dinding

Tabel 4 Volume Pekerjaan Dinding

NO	URAIAN	PERHITUNGAN VOLUME DINDING				
		TOTAL PANJANG	TINGGI	VOLUME DINDING	VOLUME PLESTERAN	VOLUME ACIAN
			m	m2	m2	m2
1	LANTAI 1	318,01	4,50	1431,05	2862,09	2862,09
2	LANTAI 2	513,91	3,00	1541,73	3083,46	3083,46
3	LANTAI 3	499,79	3,00	1499,37	2998,74	2998,74
4	LANTAI 5	499,79	3,00	1499,37	2998,74	2998,74
5	LANTAI 6	499,79	3,00	1499,37	2998,74	2998,74
6	LANTAI 7	499,79	3,00	1499,37	2998,74	2998,74
7	LANTAI 8	499,79	3,00	1499,37	2998,74	2998,74
8	LANTAI 9	499,79	3,00	1499,37	2998,74	2998,74
9	LANTAI 10	499,79	3,00	1499,37	2998,74	2998,74
TOTAL VOLUME				13468,37	26936,73	26936,73

Berdasarkan hasil dari perhitungan dinding menggunakan software planswift pada tabel 4.5 rekap volume pekerjaan dinding didapatkan total dari lantai 1 sampai lantai 10 dengan item pekerjaan dinding bata ringan Uk.60x20x10cm sebesar 13468,37 m2, pekerjaan plesteran sebesar 26936,73 m2, dan pekerjaan acian sebesar 26936,73 m2.

Pekerjaan Lantai

Tabel 5 Volume Pekerjaan Lantai

NO	URAIAN	PERHITUNGAN VOLUME LANTAI							
		Keramik Tile 30x30cm	Keramik Tile 40x40cm	Homogenous Tile 60x60cm	Screed 30mm	Homogenous Tile 80x80cm	Mosaic Glass 11x11cm	Batu Andesite 30x60cm	Fin Epoxy
		F2	F3	F6	F8	F10	F14	F15	F18
		m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2
1	LANTAI 1	91,96	482,25	433,86		75,83			138,20
2	LANTAI 2	134,58	141,60	727,19	51,90		146,13	204,88	4,22
3	LANTAI 3	152,53		843,61	4,31				4,21
4	LANTAI 5	152,53		843,61	4,31				4,21
5	LANTAI 6	152,53		843,61	4,31				4,21
6	LANTAI 7	152,53		843,61	4,31				4,21
7	LANTAI 8	152,53		843,61	4,31				4,21
8	LANTAI 9	152,53		843,61	4,31				4,21
9	LANTAI 10	152,53		843,61	4,31				4,21
TOTAL VOLUME		1294,25	623,85	7068,32	82,07	75,83	146,13	204,88	191,89

Berdasarkan hasil dari perhitungan didapatkan total dari pekerjaan penutup lantai menggunakan software planswift diantaranya keramik tile 30x30cm (F2) sebesar 1294,25 m2, keramik tile 40x40cm (F3) sebesar 623,85 m2, homogenous tile 60x60cm (F6) sebesar 7068,32 m2, screed 30mm (F8) sebesar 82,07 m2, homogenous tile 80x80cm (F10) sebesar 75,83 m2, mozaik glass 11x11cm (F14) sebesar 146,13 m2, batu andesite 40x60cm (F15) sebesar 204,88 m2, dan finishing epoxy (F18) sebesar 191,89 m2.

Pekerjaan Plafond

Tabel 6 Volume Pekerjaan Plafond

NO	URAIAN	PERHITUNGAN VOLUME PLAFOND	
		Gypsum Board 9mm+Metal Furring+Finishing Cat Tembok	Gypsum Board 6mm+Metal Furring+Finishing Cat Tembok
		C1	C2
		(m2)	(m2)
1	LANTAI 1	1132,60	38,20
2	LANTAI 2	580,02	79,11
3	LANTAI 3	407,00	98,27
4	LANTAI 5	407,00	98,27
5	LANTAI 6	407,00	98,27
6	LANTAI 7	407,00	98,27
7	LANTAI 8	407,00	98,27
8	LANTAI 9	407,00	98,27
9	LANTAI 10	407,00	98,27
TOTAL VOLUME		4561,62	805,20

Berdasarkan hasil dari perhitungan volume pekerjaan plafond menggunakan software planswift didapatkan total dari pekerjaan plafond dari lantai 1 sampai lantai 10 diantaranya gypsum board 9mm + metal furring + finishing cat tembok (C1) sebesar 4561,62 m2 dan gypsum board 6mm + metal furring + finishing cat tembok (C1) sebesar 805,20 m2.

Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)

Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) yang digunakan untuk menganalisis proyek ini adalah Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) dari Permen PUPR No.1 Tahun 2022 dan Permen PUPR No.28 Tahun 2016

Tabel 7 Analisa Harga Dinding

ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN					
Proyek : Apartement The Spring Residences Ciputat Lokasi : Jl. Otista Raya No.23, Kecamatan Ciputat Kota Tangerang Selatan, Banten 15311					
NO	URAIAN PEKERJAAN	KOEFISIEN	SATUAN	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
I. PEKERJAAN ARSITEKTUR					
1. Pemasangan 1m2 Dinding Bata Ringan Tebal 10cm dengan Mortar Siap Pakai					
A. TENAGA	Pekerja	0,671	OH	170.462,00	114.380,00
	Tukang batu	0,130	OH	179.845,00	23.379,85
	Kepala tukang	0,013	OH	198.000,00	2.574,00
	Mandor	0,013	OH	201.000,00	2.613,00
	JUMLAH TENAGA KERJA				142.946,85
B. BAHAN	Bata ringan tebal 10cm	8,400	bush	6.360,00	53.424,00
	Mortar Siap Pakai (Semen Instan)	0,063	Kg	3.125,00	196,88
	JUMLAH HARGA BAHAN				53.620,88
C. PERALATAN					
	Peralatan	10,000	% (bahan)	5.362,09	53.620,88
				JUMLAH HARGA PERALATAN	53.620,88
D. Jumlah (A + B + C)					250.188,60
E. Overhead & Profit 15%					37.528,29
F. Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					Rp 287.716,89

Tabel 8 Analisa Harga Lantai

NO	URAIAN PEKERJAAN	KOEFISIEN	SATUAN	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA	TOTAL HARGA
8. Pemasangan 1m2 Lantai Keramik Ukuran 30						
A. TENAGA	Pekerja	0,700	OH	170.462,00	119.323,40	
	Tukang Batu	0,350	OH	179.845,00	62.945,75	
	Kepala Tukang	0,035	OH	198.000,00	6.930,00	
	Mandor	0,035	OH	201.000,00	7.035,00	
	JUMLAH TENAGA KERJA					196.234,15
B. BAHAN	Ubin Keramik	1,050	Dus	40.000,00	42.000,00	
	Semen Portland	10,000	Kg	885,00	8.850,00	
	Pasir Pasang	0,045	M3	356.000,00	16.020,00	
	Semen Warna	0,500	Kg	15.000,00	7.500,00	
	JUMLAH HARGA BAHAN					74.370,00
C. ALAT						
	Alat Bantu	1,000	Ls	30.000,00	30.000,00	
				JUMLAH HARGA ALAT		30.000,00
D. Jumlah (A + B + C)						300.604,15
E. Overhead & Profit 15%						45.090,62
F. Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						Rp 345.694,77

Tabel 9 Analisa Harga Plafond

NO	URAIAN PEKERJAAN	KOEFISIEN	SATUAN	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA	TOTAL HARGA
6. Pemasangan 1 m2 langit langit gypsum board ukuran (120x240x9) mm, tebal 9 mm						
A. TENAGA	Pekerja	0,100	OH	170.462,00	17.046,20	
	Tukang	0,050	OH	179.845,00	8.992,25	
	Kepala Tukang	0,005	OH	198.000,00	990,00	
	Mandor	0,005	OH	201.000,00	1.005,00	
	JUMLAH TENAGA KERJA					28.033,45
B. BAHAN	Hollow 40 x 40	1,100	Btg	19.321,00	21.253,10	
	Gypsum Board	0,364	Lembar	70.909,00	25.810,88	
	Paku Sekrup	0,110	Kg	21.600,00	2.376,00	
	JUMLAH HARGA BAHAN					49.439,98
C. ALAT						
	Alat Bantu	1,000	Ls	30.000,00	30.000,00	
				JUMLAH HARGA ALAT		30.000,00
D. Jumlah (A + B + C)						107.473,43
E. Overhead & Profit 15%						16.121,01
F. Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						Rp 123.594,44

Output Software Autocad dan Software Planswift
Rekapitulasi Hasil Perhitungan

Setelah proses perhitungan volume untuk setiap item pekerjaan arsitektur dengan menggunakan menggunakan software autocad dan software planswift, selanjutnya membandingkan total hasil perhitungan volume masing-masing software untuk mengetahui seberapa besar efisiensi volume pekerjaan arsitektur.

Tabel 10 Tabel Rekapitulasi Volume Pekerjaan

REKAPITULASI VOLUME PEKERJAAN						
NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	Volume Software Autocad	Volume Software Planswift	Selish	Jumlah
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	f = (d-e)	g = (d+e)
A. Pekerjaan Dinding						
1	Dinding Bata Ringan Uk 60x20x10 cm	m2	13546,40	13468,37	78,03	27014,76
2	Plesteran	m2	27092,79	26936,73	156,06	54029,52
3	Acian	m2	27092,79	26936,73	156,06	54029,52
4	Pengecatan	m2	27092,79	26936,73	156,06	54029,52
TOTAL					546,21	1,16%
B. Pekerjaan Lantai						
1	Keramik Tile 30x30cm (F2)	m2	1336,82	1294,25	42,57	2631,07
2	Homogenous Tile 60x60cm (F6)	m2	9273,89	9068,32	205,57	18342,21
3	Screed 30mm (F8)	m2	83,78	82,07	1,71	165,85
4	Fin Epoxy (F18)	m2	192,91	191,89	1,02	384,80
5	Keramik Tile 40x40cm (F3)	m2	640,46	623,85	16,61	1264,31
6	Homogenous Tile 80x80cm (F10)	m2	77,16	75,83	1,33	152,99
7	Mozak Glass 11x11cm (F14)	m2	149,54	146,13	3,41	295,67
8	Batu Andesite 30x60cm (F15)	m2	207,27	204,88	2,39	412,15
TOTAL					274,61	8,26%
C. Pekerjaan Plafond						
1	Gypsum Board 9mm+Metal Furring+Finishing Cat Tembok (C1)	m2	4583,79	4561,62	22,17	9145,41
2	Gypsum Board 6mm+Metal Furring+Finishing Cat Tembok (C2)	m2	806,86	805,20	1,66	1612,06
TOTAL					23,83	0,35%

Rekapitulasi Biaya

Setelah mendapatkan hasil rekapitulasi perhitungan volume untuk setiap item pekerjaan arsitektur dengan menggunakan menggunakan software autocad dan software planswift, selanjutnya membandingkan total hasil rekapitulasi biaya masing-masing software untuk mengetahui seberapa besar selisih biaya pekerjaan arsitektur.

Tabel 11 Tabel Rekapitulasi Biaya

REKAPITULASI BIAYA				
NO	URAIAN PEKERJAAN	RAB Software Autocad	RAB Software Planswift	Selish
(a)	(b)	(c)	(d)	e = c-d
A. Pekerjaan Dinding				
1	Dinding Bata Ringan Uk 60x20x10 cm	Rp 3.897.526.671	Rp 3.875.076.122	Rp 22.450.549
2	Plesteran	Rp 3.627.788.371	Rp 3.606.891.570	Rp 20.896.801
3	Acian	Rp 1.988.714.010	Rp 1.977.258.611	Rp 11.455.399
4	Pengecatan	Rp 2.737.562.494	Rp 2.721.793.575	Rp 15.768.919
TOTAL		Rp 12.251.591.546	Rp 12.181.019.878	Rp 70.571.668
B. Pekerjaan Lantai				
1	Keramik Tile 30x30cm (F2)	Rp 462.132.377	Rp 447.415.459	Rp 14.716.918
2	Homogenous Tile 60x60cm (F6)	Rp 2.408.678.076	Rp 2.340.607.174	Rp 68.070.901
3	Screed 30mm (F8)	Rp 12.445.153	Rp 12.191.140	Rp 254.013
4	Fin Epoxy (F18)	Rp 20.779.599	Rp 20.669.728	Rp 109.871
5	Keramik Tile 40x40cm (F3)	Rp 197.563.685	Rp 192.439.973	Rp 5.123.712
6	Homogenous Tile 80x80cm (F10)	Rp 30.692.761	Rp 30.163.712	Rp 529.048
7	Mozak Glass 11x11cm (F14)	Rp 136.752.901	Rp 133.634.489	Rp 3.118.412
8	Batu Andesite 30x60cm (F15)	Rp 86.049.904	Rp 85.057.676	Rp 992.229
TOTAL		Rp 3.355.094.455	Rp 3.262.179.350	Rp 92.915.105
C. Pekerjaan Plafond				
1	Gypsum Board 9mm+Metal Furring+Finishing Cat Tembok (C1)	Rp 999.979.723	Rp 995.142.914	Rp 4.836.809
2	Gypsum Board 6mm+Metal Furring+Finishing Cat Tembok (C2)	Rp 171.964.963	Rp 171.611.169	Rp 353.794
TOTAL		Rp 1.171.944.685	Rp 1.166.754.083	Rp 5.190.602
TOTAL KESELURUHAN		Rp 16.778.630.686	Rp 16.609.953.311	Rp 168.677.375

Rekapitulasi Durasi Perhitungan

Perhitungan durasi pada setiap item pekerjaan menggunakan bantuan stopwatch untuk menghitung setiap lantai pekerjaan, kemudian dilakukan perhitungan selisih waktu setiap lantai antara software autocad dan software planswift, setelah didapatkan setiap selisih durasi per lantai, selanjutnya dilakukan penjumlahan selisih perhitungan pada semua lantai untuk mendapatkan hasil akhir selisih perhitungan waktu pekerjaan.

Tabel 12 Tabel Rekapitulasi Durasi Perhitungan

NO.	URAIAN	SELISIH DURASI WAKTU	
		Software Autocad	Software Planswift
1	Pek.Dinding	10 Jam 6 Menit	
2	Pek.Plafond	1 Jam 30 Menit 14 Detik	
3	Pek.Lantai	1 Jam 30 Menit 59 Detik	

Justifikasi Hasil dengan Wawancara Pakar

Berdasarkan hasil wawancara dengan narasumber yang merupakan manager salah satu perusahaan pengguna kedua software tersebut. Proses wawancara dilakukan melalui zoom meeting dengan menyampaikan beberapa pertanyaan terkait kedua software tersebut. Menurut pengalaman dan pendapat narasumber software planswift lebih sangat efisien dibandingkan software autocad karena memiliki kelebihan sebagai berikut:

- Software Planswift digunakan untuk proses procurement.
- Software Planswift menggunakan format DWG dan PDF.
- Software Planswift tidak memiliki batasan versi
- Nilai yang didapatkan pada Software Planswift dapat di import langsung pada excel.
- Hasil perhitungan lebih akurat menggunakan Software Planswift dibandingkan Software Autocad.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisa penelitian ini dapat di simpulkan: Perhitungan menggunakan software planswift lebih efisien untuk digunakan dibandingkan dengan software autocad karena volume yang didapatkan lebih akurat, waktu yang dibutuhkan lebih cepat, format yang digunakan bisa CAD maupun PDF dan tidak adanya keterbatasan setiap versi gambar yang digunakan, Sehingga secara keseluruhan software planswift lebih sangat efisien untuk digunakan oleh seorang estimator dalam membantu perhitungan suatu pekerjaan proyek konstruksi dibandingkan software autocad.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya ucapkan kepada Bapak Ir. Nicco Plamonia, MT. MSc. Ph.D dan Bapak Azaria Andreas, ST., MT, yang telah membimbing dan memberi arahan serta masukan selama penelitian ini. Tidak lupa juga dari vendor software Planswift yang juga telah memberikan masukan dan data yang diperlukan selama pelaksanaan penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yousif, J. H., N Abdul Majeed, S., & JI Al Azzawi, F, "Web-Based Architecture For Automating Quantity Surveying Construction Cost Calculation," *Infrastructures*, 5 (6), 45, Juni, 2020.
- [2] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya, No. 1 Tahun, 2022.
- [3] Johan Harmawanto, Yosef Cahyo S.P , Sigit Winarto, "Analisa Anggaran Biaya Dan Penjadwalan Proyek Perbaikan Tanggul Kali Bakung Desa Cengkok Kecamatan Tarokan Kabupaten Kediri," *Jurmateks*, Vol. 2, No. 2, Oktober, 2019.
- [4] Seng Hansen, [Quantity Surveying: Pengantar Manajemen Biaya dan Kontrak Konstruksi](#). Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama, 2017.

- [5] Vita Sarasi dan Iman Chaerudin, [Manajemen](#) Proyek Ekselen. Yogyakarta: Bintang Pustaka Madani, 2021.
- [6] Ganesstri P.A, dan Nia B.P, "Perencanaan Manajemen Proyek Dalam Meningkatkan Efisiensi Dan Efektifitas Sumber Daya Perusahaan," Universitas Diponogoro, Semarang, September, 2017.
- [7] Administrator, "Pedoman Analis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Pekerjaan Umum", 07 Oktober 2021, [Online]. Tersedia: <https://simantu.pu.go.id/content/?id=4213> [Diakses: 12 Maret 2022].
- [8] Yoyok Rahuyu Basuki, [Dasar Estimasi Biaya Konstruksi](#). Malang: Azhar Publisher, 2021.
- [9] Tong, B. (2005). A 3D Modeling for detailed Quantity Take-off for Building Projects.
- [10] Alshabab, M. S., Al-baath, U., & Revit, A. (2017). BIM-Based Quantity Takeoff. *Construction of Unique Buildings and Structures*. 4(55), 124–134
- [11] Quantity Surveyor, "Peranan Quantity Surveyor Dalam Industri Konstruksi", 22 Januari 2022, [Online]. Tersedia: <https://estimatorqs.com/peranan-quantity-surveyor-qs-dalam-industri-konstruksi/> [Diakses: 12 Juli 2022].