

DESAIN ULANG STASIUN LAYANG JUANDA SURABAYA DENGAN APLIKASI *AUTODESK REVIT* YANG MENGACU PADA PERATURAN MENTERI PERHUBUNGAN

Gema Akbar Yolanda Putra

Politeknik Perkeretaapian
Indonesia Madiun
Jl. Tirta Raya, Pojok,
Nambangan Lor, Kec.
Manguharjo, Madiun, Jawa
Timur 63161
gema.tbjp1935@taruna.ppi.ac.id

Adya Aghastya

Politeknik Perkeretaapian
Indonesia Madiun
Jl. Tirta Raya, Pojok, Nambangan
Lor, Kec. Manguharjo, Madiun,
Jawa Timur 63161
adya@pengajar.ppi.ac.id

Rusman Prihatanto¹

Politeknik Perkeretaapian Indonesia
Madiun
Jl. Tirta Raya, Pojok, Nambangan
Lor, Kec. Manguharjo, Madiun,
Jawa Timur 63161
rusman@pengajar.ppi.ac.id

Abstract

The planning on the design of the Juanda Surabaya flyover station will aim to facilitate the movements of passengers from Surabaya City to Juanda airport and the other way around, also to reduce the number of passenger capacity at Juanda airport. In this research using the assistance of the Autodesk Revit application. In a survey conducted on the Juanda Airport area with the location point in front of the Juanda airport lobby. The land area required in the planning design of the Juanda Elevated Station is approximately 10,854 m², and the available land area itself is 11,100 m². The Juanda Surabaya Flyover Station will be designed with a class of small station class because the calculation of the credit points numbers that shows the result of small station class which refers to PM. 33 of 2011 Concerning to Types, Classes and Activities at Train Stations. The amount of rooms and the space size of the room are designed based on the Manual Book for Standardization of Railway Stations owned by PT. KAI in 2012 and based on PM. 29 of 2011 Concerning The Technical Requirements for Railway Station Buildings.

Keyword : Station redesign, Airport train station, Juanda Surabaya Flyover, Autodesk Revit.

Abstrak

Perencanaan pada desain Stasiun Layang Juanda Surabaya akan bertujuan untuk mempermudah pergerakan penumpang dari Kota Surabaya menuju ke Bandara Juanda, begitu juga sebaliknya dan mengurangi jumlah kapasitas penumpang di Bandara Juanda. Dalam penelitian ini menggunakan bantuan aplikasi Autodesk Revit. Pada survei yang dilakukan di lahan Bandara Juanda dengan titik lokasi berada di depan *lobby* Bandara Juanda. Luas lahan yang dibutuhkan pada perencanaan desain Stasiun Layang Juanda adalah kurang lebih 10.854 m², untuk lahan yang tersedia seluas 11.100 m². Stasiun Layang Juanda Surabaya ini akan didesain dengan kelas stasiun kecil karena dari perhitungan jumlah angka kredit yaitu menunjukkan pada kelas stasiun kecil yang mengacu pada PM. 33 Tahun 2011 Tentang Jenis, Kelas dan Kegiatan Di Stasiun Kereta Api. Jumlah ruang dan besaran ruang di desain berdasarkan Buku Pedoman Standardisasi Stasiun Kereta Api milik PT. KAI Tahun 2012 dan berdasarkan PM. 29 Tahun 2011 Tentang Persyaratan Teknis Bangunan Stasiun Kereta Api.

Kata Kunci : Desain ulang stasiun, Stasiun kereta bandara, Layang Juanda Surabaya, Autodesk Revit.

¹ Corresponding Author: rusman@pengajar.ppi.ac.id

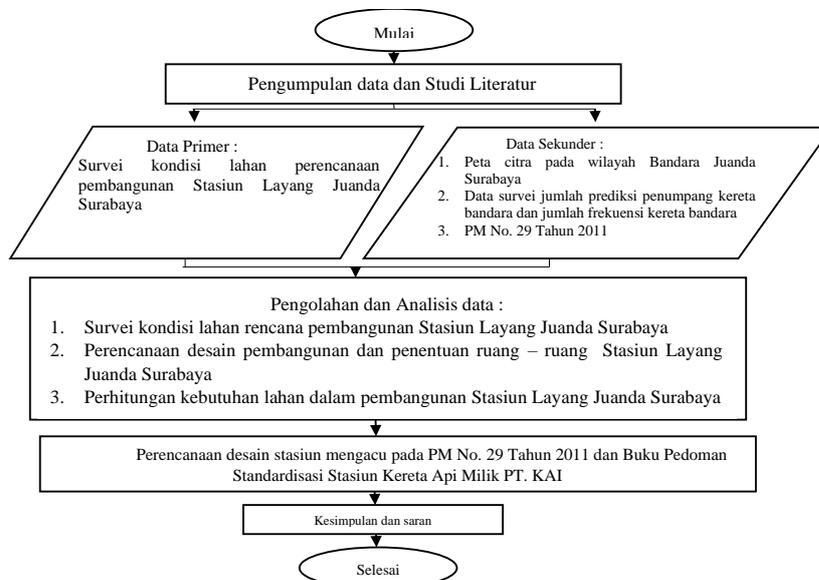
PENDAHULUAN

Bandara Juanda Surabaya saat ini memiliki jumlah kapasitas hanya 6 juta penumpang per tahun. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik tahun 2013, jumlah penumpang keberangkatan dan kedatangan adalah 17 juta penumpang per tahun. Jumlah ini akan terus meningkat setiap tahunnya seiring dengan pertumbuhan penduduk Jawa Timur. Jika jumlah ini terus bertambah, maka akan terjadi penumpukan penumpang di terminal bandara. Upaya pembangunan Stasiun Layang Juanda Surabaya merupakan pilihan yang tepat dikarenakan pembangunan ini dapat mendukung kegiatan gerak penumpang dari Stasiun Gubeng ke Bandara Juanda Surabaya begitu juga sebaliknya, dan juga mengurangi penumpukan penumpang di Bandara Juanda. Penumpang pesawat udara yang hendak melanjutkan perjalanan menggunakan moda transportasi kereta api dapat meminimalisir waktu. Berhubungan dengan ramainya lalu lintas di wilayah Sidoarjo – Surabaya yang sangat padat.

Sebelumnya terdapat penelitian Stasiun Kereta Api Layang Juanda oleh (Syauqi, 2016), dari penelitian tersebut akan dikembangkan lagi yaitu dengan mendesain ulang Stasiun Layang Juanda Surabaya yang mengacu pada Peraturan Menteri Perhubungan No 29 Tahun 2011 Tentang Persyaratan Teknis Bangunan Stasiun Kereta Api. Untuk mendesain stasiun layang tersebut akan menggunakan aplikasi *autodesk revit*. Penggunaan aplikasi tersebut untuk membuat desain yang berbasis 3D serta mendukung *BIM (Building Information Modeling)*. Memiliki kemudahan dalam membentuk objek sehingga dapat mempercepat produksi gambar, dapat menghitung luas dan volume secara otomatis dan hasil gambar yang presisi.

METODE PENELITIAN

Diagram alir



Gambar 1. Diagram Alir

Penentuan luas ruangan

Dalam menentukan besaran luas ruang rencana stasiun layang sesuai dengan standar yang ada yaitu sesuai dengan (Buku Pedoman Standardisasi Stasiun Kereta Api Milik PT. KAI, 2012). Terdapat 3 jenis kelas stasiun meliputi stasiun kecil, stasiun sedang dan stasiun besar

Tabel 1. Standar minimum ruang untuk kegiatan pokok di stasiun

Ruang	Luas ruangan berdasarkan kelas stasiun		
	Besar	Sedang	Kecil
Ruang KS	30 m ²	24 m ²	20 m ²
Ruang WKS	15 m ²	15 m ²	-
Ruang PPKA	25 m ²	18 m ²	18 m ²
Ruang PAP	4 m ²	-	-
Ruang keuangan	20 m ²	16 m ²	-
Ruang serbaguna	100 m ²	50 m ²	-
Ruang peralatan	16 m ²	12 m ²	8 m ²
Ruang UPT kru KA	24 m ²	-	-
Ruang istirahat kru KA	30 m ²	25 m ²	-
Ruang petugas keamanan	15 m ²	12 m ²	9 m ²
Ruang petugas kebersihan	9 m ²	9 m ²	6 m ²
Ruang hall	250 m ²	150 m ²	60 m ²
Ruang loket	25 m ²	12 m ²	60 m ²
Ruang pelayanan informasi	15 m ²	12 m ²	9 m ²
Ruang tunggu VIP	90 m ²	-	-
Ruang tunggu eksekutif	75 m ²	60 m ²	-
Ruang tunggu umum	600 m ²	160 m ²	40 m ²
Ruang layanan kesehatan	25 m ²	15 m ²	15 m ²
Ruang toilet umum	54 m ²	45 m ²	30 m ²
Ruang mushola	49 m ²	30 m ²	20 m ²
Ruang ibu menyusui	15 m ²	10 m ²	-

Persyaratan teknis

Persyaratan teknis umum pembangunan stasiun adalah kelancaran, keamanan, dan keselamatan perjalanan kereta api. Memudahkan dalam hal perawatan atau perbaikan pada pemeriksaan bangunan stasiun, hal tersebut mengacu pada Peraturan Menteri Perhubungan 29 Tahun 2011. Untuk memastikan kesesuaian konstruksi bangunan, bahan, desain, ukuran, kapasitas dan fungsionalitas bangunan stasiun. Jenis dan standar kemudahan penggunaan menjadi prioritas utama. Pada Peraturan Menteri Perhubungan 33 Tahun 2011, tentang jenis, kelas dan kegiatan di stasiun kereta api. Terdapat angka kredit digunakan sebagai bobot yang diberikan pada masing – masing kriteria yang ada pada stasiun. Peraturan Menteri ini digunakan sebagai peraturan pendukung dalam perencanaan pembangunan.

Aplikasi pengerjaan penelitian

Autodesk Revit adalah *software* yang digunakan untuk membuat desain 3D dan mendukung program *BIM (Building Information Modeling)*. Dengan *Revit Autodesk*, kita dapat mendesain karya-karya seperti *Structural*, *Architectural* hingga *MEP* secara terintegrasi. Selain itu, *Autodesk Revit* juga dapat memberikan *rendering* gambar 3D, bahkan saat membuat gambar langsung atau animasi. Objek yang dibuat di *Autodesk Revit* juga dapat

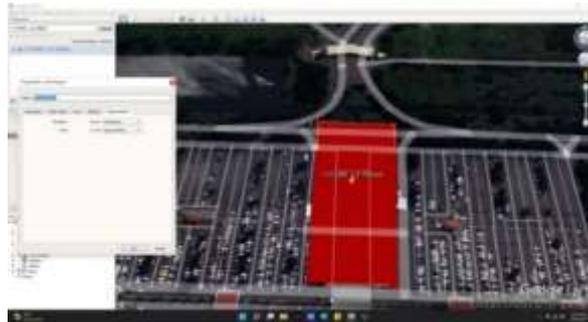
diproses lebih lanjut oleh produk *Autodesk* lainnya seperti *Autodesk 3ds Max* dan *Autodesk Showcase* untuk presentasi visual 3D. Di sisi lain, dengan alat *Autodesk Revit*, insinyur struktur memiliki konstruksi dengan elemen struktural sebagai desain dasar, rangka bangunan (dinding, kolom, balok) sebagai desain struktur kayu, struktur baja.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi lahan Juanda Surabaya

Kondisi lahan dekat parkir di Juanda Surabaya diperoleh dari survei primer yaitu dengan mengunjungi langsung lokasi lahan yang nantinya akan dibangun stasiun layang. Titik lokasi yang dipilih sangat strategis karena berada di tengah terminal 1 Juanda, antara gerbang pintu keberangkatan dengan kedatangan. Untuk lokasi stasiun layang sendiri berada di sebelah parkir terminal 1 Juanda, untuk penghubung dari stasiun ke bandara akan dibuat layang karena melewati jalan untuk ke *drop point* bandara. Titik koordinat lokasi rencana stasiun layang berada di $7^{\circ}22'24.1''S$ $112^{\circ}47'42.1''E$. Data yang diambil di lokasi yaitu berupa:

1. Foto dokumentasi.
2. Letak posisi rencana stasiun layang.
3. Kondisi bandara.



Gambar 1. Lokasi tapak rencana stasiun layang

Lahan ini adalah lahan kosong yang banyak pepohonan, dan letaknya berada di antara parkir mobil terminal 1 Juanda. Memiliki luas lahan 11.100 m^2 yang rencana akan dibangun stasiun layang.



Gambar 2. Kondisi lahan saat ini

Prediksi jumlah penumpang kereta bandara

Prediksi jumlah penumpang Kereta Bandara Juanda ini diambil dari jurnal (Hasanuddin et al., 2017) yang telah melakukan survei dan menganalisis data survei, berikut adalah prediksi jumlah penumpang per tahun.

Tabel 2. Prediksi jumlah penumpang Kereta Bandara Juanda

Tahun	Jumlah Penumpang/tahun
2021	4.045.406
2022	4.261.431
2023	4.488.991
2024	4.728.703
2025	4.981.216
2026	5.247.213
2027	5.527.414
2028	5.822.578
2029	6.133.504
2030	6.461.033
Jumlah	51.697.489

Jumlah Penumpang per tahun : $51.697.489 / 10 \text{ tahun} = 5.169.749 \text{ orang/tahun}$
 Jumlah Penumpang per hari : $5.169.749 / 365 \text{ hari} = 14.164 \text{ orang/hari}$

Perhitungan yang dilakukan mengasumsikan jumlah rata – rata penumpang dalam 10 tahun mendatang, dan data tersebut diambil berdasarkan skenario pesimis. Jadi jumlah perkiraan penumpang yang hendak naik kereta bandara kurang lebih 14.164 orang per hari.

Prediksi jumlah perjalanan kereta bandara

Data jumlah perjalanan kereta bandara ini diambil dari jurnal (Hasanuddin et al., 2017) yang telah melakukan survei dan menganalisis data survei, berikut adalah prediksi jumlah perjalanan kereta bandara pertahun.

Tabel 3. Prediksi jumlah perjalanan Kereta Bandara Juanda.

Tahun	Jumlah Perjalan KA perhari
2021	25
2022	26
2023	27
2024	29
2025	30
2026	32
2027	34
2028	35
2029	37
2030	39
Jumlah	314

Jumlah Perjalanan Kereta : $314 / 10 \text{ tahun} = 31 \text{ kereta/hari}$

Data diatas diambil dari jurnal salah satu mahasiswa perguruan tinggi yang telah melakukan survei dan menganalisis data tersebut. Perhitungan yang dilakukan mengasumsikan jumlah rata – rata perjalanan kereta dalam 10 tahun mendatang, dan data tersebut diambil berdasarkan skenario pesimis. Jadi perkiraan jumlah perjalanan kereta kurang lebih 31 kereta perhari.

Menentukan kelas stasiun

Dalam menentukan kelas stasiun menggunakan dasar angka kredit sesuai dengan Peraturan Menteri nomor 33 Tahun 2011, berikut hasil dari perhitungan angka kredit :

Tabel 4. Penentuan komponen pada rencana pembangunan stasiun layang

Kriteria	Komponen	Keterangan	
Fasilitas Operasi (25%)	Sinyal (60%)	√	
	Telekomunikasi (20%)	√	
	Listrik (20%)	√	
Jumlah Jalur (20%)	>10 Jalur (100%)	-	
	6-10 Jalur (70%)	-	
	<6 Jalur (20%)	√	
Fasilitas Penunjang (15%)	Penunjang (80%)	Perparkiran (30%)	-
		Restoran (20%)	-
		Pertokoan (20%)	-
		Perkantoran (20%)	-
		Perhotelan (10%)	-
	Ruang Tunggu Penumpang (30%)	√	
	Khusus (20%)	Parkir Kendaraan (20%)	-
		Penitipan Barang (15%)	-
		Pergudangan (15%)	-
		Bongkar Muat Barang (10%)	-
Ruang ATM (10%)		-	
Fasilitas Lalu Lintas (per hari/2 arah) (15%)	KA Berhenti (90%)	>60 KA (100%)	-
		40-60 KA (70%)	-
		<40 KA (20%)	√
	KA Langsung (10%)	>80 KA (100%)	-
		50-80 KA (70%)	-
Jumlah Penumpang (Per hari) (20%)	<50 KA (20%)	-	
	>50.000 (100%)	-	
	10.000 - 50.000 (70%)	√	
Jumlah Barang (Perhari) (5%)	<10.000 (20%)	-	
	>150 Ton (100%)	-	
	100 – 150 Ton (70%)	-	
	<100 Ton (20%)	-	

1. Fasilitas Operasi	: 25 x 100%	= 25
2. Jumlah Jalur	: 20 x 20%	= 4
3. Fasilitas Penunjang	: 15 x (24% + 0%)	= 3,6
4. Fasilitas Lalu Lintas (per hari/2 arah)	: 15 x (18% + 0%)	= 2,7
5. Jumlah Penumpang (Per hari)	: 20 x 70%	= 14
6. Jumlah Barang (Per hari)	: 5 x 0%	= 0
Total angka kredit		= 49,3

Berdasarkan hasil perhitungan nilai angka kredit diatas dapat disimpulkan bahwa untuk penentuan kelas stasiun yang rencana akan dibangun yaitu termasuk dalam kelas stasiun kecil, mengacu pada Peraturan Menteri nomor 33 Tahun 2011 kelas stasiun kecil nilai angka kreditnya dibawah 50.

Perencanaan luas bangunan dan penghijauan

Rencana luas total bangunan berdasarkan Buku Pedoman Standardisasi Stasiun Kereta Api Milik PT. KAI dengan kategori kelas stasiun kecil adalah 295 m². Berikut adalah perhitungan Koefisien Dasar Hijau (KDH) dan Koefisien Dasar Bangunan (KDB) stasiun layang Juanda sesuai Perwali Kota Surabaya tahun 2014 tentang Pedoman Teknis Pengendalian Pemanfaatan Ruang Dalam Rangka Pendirian Bangunan di Kota Surabaya.

Rencana luas lahan	: 11.100 m ²
Rencana luas total bangunan	: 295 m ²
KDH Kota Surabaya	: 10%
KDB Kota Surabaya	: 50%
KLK Kawasan Bandara Juanda	: 1 – 3 Lantai

Berdasarkan ketentuan tersebut maka luas yang dapat dibangun :

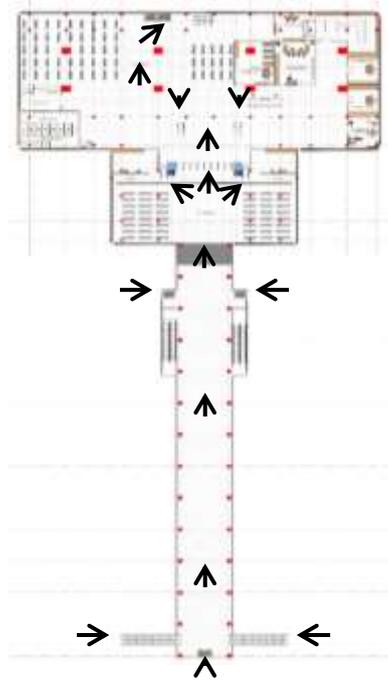
- Koefisien Dasar Hijau (KDH) Kota Surabaya adalah 10% dari luas total keseluruhan site, sehingga
 $KDH = 10\% \times 11.100 \text{ m}^2 = 1.110 \text{ m}^2$
Jika hasil KDH seluas 1.110 m² dari total luas lahan 11.100 m² maka luas yang dapat digunakan untuk membangun stasiun layang adalah 9.990 m² dan luas 1.110 m² difungsikan untuk lahan parkir dan juga taman untuk penghijauan.
- Koefisien Dasar Bangunan (KDB) Kota Surabaya adalah 50% dari luas total keseluruhan site, sehingga
 $KDB = 50\% \times 11.100 \text{ m}^2 = 5.550 \text{ m}^2$
- Koefisien Lantai Bangunan (KLK) Kawasan Bandara Juanda adalah 1 – 3 lantai, sehingga lantai bertingkat yang diijinkan untuk di wilayah Kawasan Bandara Juanda ini maksimal 3 lantai. Sesuai dengan Keputusan Menteri Perhubungan KM No. 5 Tahun 2004 Tentang Kawasan Keselamatan Operasional Penerbangan (KKOP) Bandara Juanda.

Perencanaan desain Stasiun Layang Juanda menggunakan autodesk revit

Tahapan ini adalah penggambaran dan perencanaan desain stasiun layang dengan menggunakan *autodesk revit*. Dalam pemodelan desain stasiun layang ini sebelumnya sudah ada penelitian yang merencanakan desain stasiun layang, hal ini akan mempermudah dalam proses perencanaan desain ulang stasiun layang yang mengacu pada Peraturan Menteri.

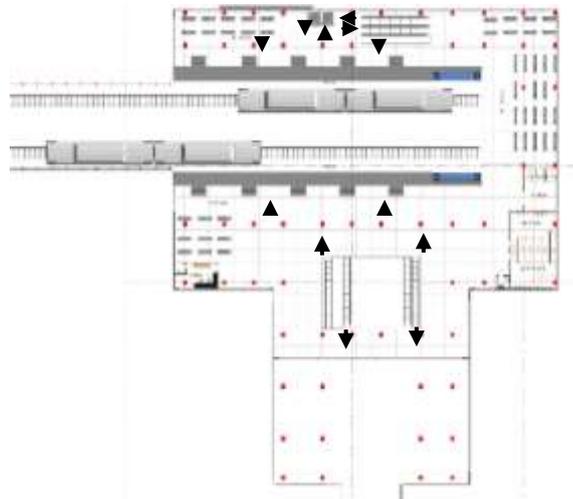
Hasil Desain Layout Stasiun Layang Juanda Surabaya

Untuk memenuhi kebutuhan pada setiap ruang – ruangan dan bangunan stasiun layang, sebelumnya sudah dianalisis yang kemudian akan diaplikasikan ke dalam desain, dibawah ini adalah rincian desain ruangan pada Stasiun Layang Juanda.



Gambar 3. Layout pada lantai 1

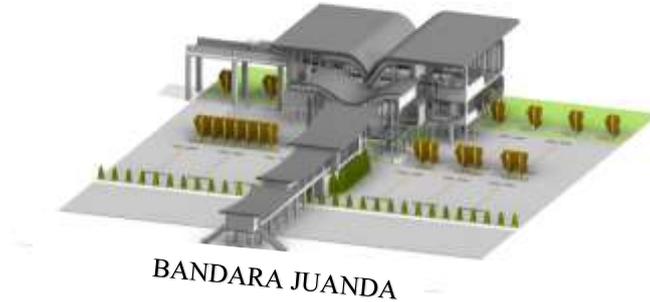
Pada lantai 1 terdapat beberapa ruangan yang bisa diakses oleh penumpang bertiket atau petugas dan pegawai stasiun yaitu, ruang kepala stasiun, ruang kebersihan, ruang kesehatan, ruang pelayanan informasi, ruang keamanan, ruang tunggu umum, ruang toilet, ruang peralatan dan gudang, musholla. Untuk ruangan yang dapat diakses oleh calon penumpang atau petugas dan pegawai stasiun yaitu ruang hall dan ruang loket.



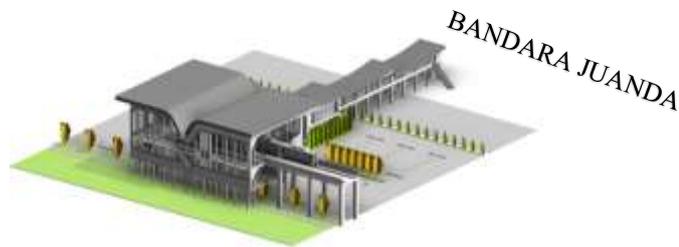
Gambar 4. Layout pada lantai 2

Pada lantai 2 terdapat beberapa ruangan yang dapat diakses oleh penumpang atau petugas dan pegawai stasiun yaitu musholla, ruang toilet, ruang PPKA, ruang tunggu, peron.

Hasil Desain Bangunan Stasiun Layang Juanda Surabaya



Gambar 5. Bentuk 3D tampak depan Stasiun Layang Juanda



Gambar 6. Bentuk 3D tampak belakang Stasiun Layang Juanda

Perhitungan Volume Pekerjaan

Dalam pelaksanaan sebuah konstruksi bangunan, tentu ada perhitungan volume pekerjaan yang berguna untuk mengetahui berapa besaran volume pekerjaan pada desain yang telah dibuat. Berikut adalah hasil perhitungan volume pekerjaan pada desain stasiun layang :

Tabel 5. Perhitungan Volume Komponen

Komponen	Dimensi	Jumlah Kolom	Volume	Keterangan
Kolom Petak Besar	2000x2000 mm	14	728,00 m ³	Beton
Kolom Petak Besar 2	700x700 mm	66	654,08 m ³	
Kolom Petak Besar 3	1500x1500 mm	7	136,80 m ³	
Kolom Petak Besar 4	1000x1000 mm	28	315,21 m ³	
Total		115	1.834,08 m ³	

Tabel 6. Perhitungan Jumlah Komponen

No	Komponen	Jenis	Lantai	Dimensi	Jumlah
1	Pintu	Automatic door	1	180x220 cm	4
		Double wooden door	2	176x225 cm	1
				216x341 cm	5
		Framed glass door	2	80x210 cm	6
		Modular glass door	2	80x235 cm	1
		Framed glass door	3	108x235 cm	3
		Wooden door	3	88x235 cm	1
2	Jendela	Wooden door	3	60x210 cm	32
		Aluminium frame	1,2 dan 3	90x210 cm	2
		Aluminium frame	2	65x625 cm	1.645
				25x50 cm	20

Tabel 7. Perhitungan Luas Komponen

No	Pekerjaan	Luas	Keterangan
1	Dinding	10.658,51 m ²	Dinding bata
2	Atap	9.067,19 m ²	Cor beton
3	Lantai	13.187,71 m ²	Keramik (granit)

KESIMPULAN

Rencana pembangunan stasiun ini dibuat 2 lantai dan mempunyai lantai dasar yang digunakan untuk jalan dan area parkir, lantai 1 digunakan untuk fasilitas umum seperti pelayanan tiket dan perencanaan di lantai 2 digunakan untuk fasilitas operasi kereta bandara serta pelayanan penumpang. Untuk total luas bangunan dalam perencanaan desain bangunan adalah 10.854 m² dan untuk luas lahan yang ada saat ini adalah 11.100 m², namun dalam perhitungan KDH Kota Surabaya luas bangunan yang diizinkan adalah 9.990 m², sehingga luas lahan yang dibutuhkan kurang 246 m², tetapi hal tersebut bukan menjadi suatu permasalahan karena letak penghijauan akan ditempatkan di lantai dasar. Untuk hasil perhitungan volume pekerjaan pada bagian volume komponen mendapatkan total volume sebesar 1.790,42 m³, pada bagian jumlah komponen yaitu untuk pintu berjumlah 55 buah sedangkan jendela adalah 1665 buah dan luas komponen pada bagian dinding adalah 10.658,51 m², luas atap 9.067,19 m² dan luas lantai adalah 13.187,71 m².

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh sivitas akademika Politeknik Perkeretaapian Indonesia Madiun yang telah mendukung dalam proses pembuatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Hasanuddin, U., Sipil, J. T., Hadi, P. L., Sipil, M. T., dan Parahyangan, U. K. 2017. *Kelayakan Finansial Rencana Pembangunan*. November, 4–5.
- Kementrian Perhubungan Republik Indonesia. 2011. PM 33 Tahun 2011. *Tentang Jenis, Kelas Dan Kegiatan Di Stasiun Kereta Api, 1999*.
- Pemerintah Kota Surabaya. 2014. *Peraturan Walikota Surabaya Nomor 75 Tahun 2014 Tentang Pedoman Teknis Pengendalian Pemanfaatan Ruang Dalam Rangka Pendirian Bangunan Di Kota Surabaya*.
- PT Kereta Api Indonesia. 2012. *Pedoman Standardisasi Stasiun Kereta Api Indonesia*.
- Syauqi, M. I. 2016. *Stasiun kereta api layang juanda*.