

Pembangunan Informasi Spasial 3 Dimensi untuk Pemanfaatan Kadaster 3 Dimensi (Studi Kasus: Rumah Susun Grudo Surabaya)

Dian Pratama Eka Putra, Yanto Budisusanto

Jurusan Teknik Geomatika, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

e-mail: yanto_b@geodesy.its.ac.id

Abstrak—Semakin berkembangnya tingkat kepadatan penduduk, maka kebutuhan akan lahan semakin meningkat dan menyebabkan berkurangnya lahan yang tersedia. Untuk memaksimalkan lahan yang ada, maka dilakukan pembangunan secara vertikal, mulai dari bangunan perkantoran, fasilitas belanja, hingga tempat hunian. Pembangunan secara vertikal ini merupakan sebuah hal yang kompleks di mana memerlukan penanganan yang khusus untuk menyajikan informasi mengenai kepemilikan atas suatu obyek. Kadaster 3 dimensi merupakan solusi yang tepat untuk mengatasi kompleksitas dari obyek yang kompleks tersebut. Kadaster 3 dimensi merupakan sistem kadaster yang melakukan pendaftaran (*register*) dan memberikan gambaran pada hak atau kewenangan (*right*) serta batasan-batasan (*restriction*), tidak hanya pada persil tanah, tetapi juga pada unit properti 3D. Kadaster 3 dimensi dapat digunakan untuk mengatasi keterbatasan yang dimiliki oleh kadaster 2 dimensi, di mana pendekatan dengan kadaster 2 dimensi yang terfokus pada obyek berupa persil tanah. Dalam pembuatan obyek 3 dimensi, dapat dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak SketchUp Make dan ArcScene, sementara untuk proses pengolahan basis data digunakan perangkat lunak khusus pengolahan basis data. Dalam pembuatan informasi kadaster 3 dimensi diperlukan informasi spasial dari obyek dan informasi atribut berupa pemegang hak dari obyek yang dikenai hak. Untuk melakukan penggabungan antar informasi spasial dengan informasi atribut dapat dilakukan dengan menggunakan perintah *relate database*. Berdasarkan pembuatan informasi spasial 3 dimensi yang telah dilakukan, maka diperoleh sebuah informasi kadaster 3 dimensi yang disajikan dengan menggunakan perangkat lunak ArcScene. Selain itu diperoleh informasi berupa pemanfaatan ruang di Rumah Susun Grudo sendiri, untuk setiap satuan rumah susun memiliki luas sekitar 25,305 m², bagian bersama memiliki luas 1582,030 m² dan benda bersama luas sekitar 620,124 m².

Kata Kunci—Basis data, Spasial 3D, Kadaster 3D

I. PENDAHULUAN

SEMAKIN berkembangnya tingkat kepadatan penduduk, maka kebutuhan manusia akan lahan pun semakin meningkat. Dengan semakin meningkatnya kebutuhan akan lahan ini, maka jumlah lahan yang tersedia pun dari tahun ke tahun semakin berkurang. Adapun penggunaan lahan tersebut bisa berupa bangunan perkantoran, fasilitas belanja, fasilitas umum hingga tempat hunian. Untuk mengatasi permasalahan semakin sempitnya lahan untuk dilakukan pembangunan, maka salah satu solusi yang diterapkan adalah dengan melakukan

pembangunan secara vertikal. Dengan melakukan pembangunan secara vertikal, maka penggunaan lahan dapat dioptimalkan, dimana pembangunan tidak hanya dapat dilakukan di atas permukaan tanah, melainkan juga dibawah permukaan tanah. Pembangunan secara vertikal ini tentunya merupakan sebuah hal yang kompleks dimana di dalamnya juga memerlukan sebuah sistem informasi mengenai kepemilikan atas suatu ruang di bangunan tersebut.

Kompleksitas dari pembangunan secara vertikal tersebut tentunya akan sulit untuk dilakukan dengan pendekatan dua dimensi, atau terfokus pada persil tanah. Pendekatan dua dimensi sendiri memiliki keterbatasan, diantaranya pada tidak adanya informasi spasial dalam bentuk ruang dari hak-hak yang terdaftar, sehingga tidak diketahui apakah properti tersebut merupakan konstruksi yang berada di atas ataupun dibawah permukaan tanah. Untuk mengatasi keterbatasan dari pendekatan dengan dua dimensi (2D) tersebut, maka dilakukan pendekatan dengan tiga dimensi atau kadaster tiga dimensi (3D) untuk mengakomodasi aspek ruang dari properti-properti yang kompleks tadi. Kadaster 3 dimensi merupakan sistem kadaster yang melakukan pendaftaran (*register*) dan memberikan gambaran pada hak atau kewenangan (*right*) serta batasan-batasan (*restriction*), tidak hanya pada persil tanah, tetapi juga pada unit properti 3D. [1]

Dalam pembuatan kadaster 3 dimensi, diperlukan pembuatan obyek 3 dimensi. Dalam pembuatan obyek 3 dimensi, dapat dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak untuk pemodelan seperti SketchUp Make maupun perangkat lunak untuk pemodelan 3 dimensi lainnya. Selain menggunakan perangkat lunak untuk pemodelan 3 dimensi, diperlukan juga perangkat lunak pengolahan basis data yang akan digunakan untuk penyimpanan data atribut atau data tekstual. Setelah kedua komponen tersebut terbentuk maka diperlukan sebuah metode atau cara untuk menghubungkan antara obyek 3 dimensi tersebut dengan basis data yang dimiliki, sehingga terbentuklah informasi kadaster 3 dimensi yang mampu menjelaskan hak-hak maupun status terhadap suatu ruang yang terdapat pada suatu bidang tanah.

Oleh karena hal tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk membuat suatu informasi spasial dalam bentuk 3 dimensi, di mana nantinya informasi spasial 3 dimensi ini mampu memberikan informasi mengenai kepemilikan suatu ruang serta

memberikan pandangan mengenai pentingnya penerapan kadaster 3 dimensi.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Lokasi dari pelaksanaan penelitian ini adalah Rumah Susun Grudo, yang terletak di Kelurahan Dr. Soetomo, Kecamatan Tegalsari, Surabaya. Lokasi geografisnya terletak pada $7^{\circ}16'39,8''$ LS dan $112^{\circ}44'11,6''$ BT.



Gambar 1. Lokasi Penelitian (Rusun Grudo)
(Sumber: Google Maps Tahun 2015 dan www.suarasurabaya.net)

B. Data dan Peralatan

Data yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya:

- Data penghuni Rumah Susun Grudo Surabaya yang diperoleh dari Dinas Pengelola Bangunan dan Tanah Kota Surabaya.
- Data denah yang berisi geometri dari tiap lantai Rumah Susun Grudo yang diperoleh dari Dinas Pengelola Bangunan dan Tanah Kota Surabaya.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah

- Perangkat keras (*Hardware*)
 - Laptop ASUS sebagai perangkat keras yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan dan mengolah data.
 - GPS Navigasi untuk pengambilan titik koordinat di lapangan.
- Perangkat lunak (*Software*)
 - SketchUp Make digunakan untuk proses pembuatan obyek 3 dimensi.
 - ArcScene digunakan untuk visualisasi obyek 3 dimensi dari SketchUp Make serta memasukkan atribut.
 - Perangkat lunak pengolah basis data.

C. Tahapan Penelitian

1. Studi literatur

Studi literatur tentang kadaster 3 dimensi, pembangunan informasi spasial 3 dimensi serta penggabungan antara basis data dengan obyek 3 dimensi.

2. Penentuan lokasi penelitian

Proses penentuan lokasi yang akan dijadikan sebagai obyek untuk diteliti, di mana obyek tersebut merupakan bangunan yang bertingkat.

3. Pengumpulan data

Pengumpulan data berupa data spasial seperti denah bangunan dan koordinat dari lokasi penelitian serta data atribut yang meliputi data kepemilikan atas dari Rumah Susun Grudo Surabaya.

4. Pembuatan model 3 dimensi

Proses pemodelan tiga dimensi terhadap data denah yang diperoleh dengan menggunakan perangkat lunak SketchUp Make.

5. Visualisasi obyek 3D

Proses visualisasi obyek 3 dimensi dengan menggunakan ArcScene. Proses visualisasi dilakukan dengan mengimpor data obyek dari SktechUp Make ke dalam ArcScene.

6. Basis data kepemilikan

Proses perancangan basis data kepemilikan pada satuan rumah susun yang meliputi perancangan konseptual, logikal dan fisik [2].

7. Menghubungkan obyek spasial 3D dengan data atribut

Proses menghubungkan obyek spasial 3D pada ArcScene dengan data atribut yang terdapat pada perangkat lunak pengolah basis data, sehingga terbentuk informasi spasial 3 dimensi untuk informasi kadaster 3 dimensi.

8. Evaluasi Hasil Pembangunan Informasi Spasial 3 Dimensi

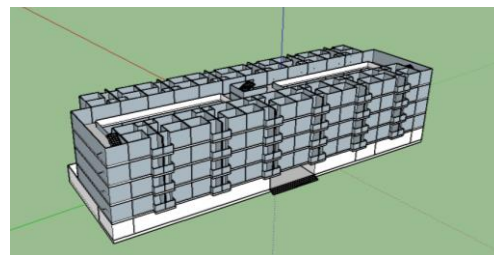
Pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap informasi spasial 3 dimensi yang telah dibuat. Evaluasi mencakup bagaimana informasi spasial 3 dimensi dalam menyajikan atau mencari informasi yang dibutuhkan oleh pengguna.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Hasil pembuatan obyek 3 dimensi

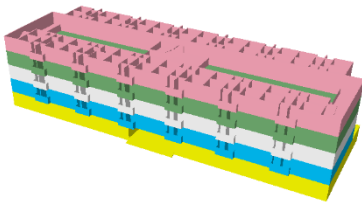
Model 3 dimensi ini dibentuk dengan menggunakan perangkat lunak SketchUp Make, dan diperoleh obyek 3 dimensi dari Rumah Susun Grudo yang terdiri atas 5 lantai.



Gambar 2. Hasil Pembuatan Obyek 3 Dimensi Rumah Susun Grudo dengan SketchUp Make

2. Hasil Visualisasi Obyek 3 Dimensi dengan ArcScene

Setelah dilakukan pembangunan obyek 3 dimensi dengan menggunakan SketchUp Make, kemudian data tersebut di visualisasikan dengan menggunakan ArcScene.



Gambar 3. Hasil Visualisasi Obyek 3 Dimensi pada ArcScene

3. Hasil Pembuatan Basis Data dengan Perangkat Lunak Pengolah Basis Data

ID	nama_penghuni	no_ruang	no_susun
021.13.1070406.6.18.2013	4 AGUSTUS 2013 NIKMA PRATIWI	KALUDAN 1/1 SURABAYA	101
021.13.1070406.6.18.2013	8 FEBRUARI 2013 ENO SANTOSO	GRUPO 1/2 SURABAYA	102
021.13.1070406.6.18.2013	11 FEBRUARI 2013 VIL ALAMI	GRUPO 1/2 SURABAYA	103
021.13.1070406.6.18.2013	9 FEBRUARI 2013 DITO	GRUPO 1/2 SURABAYA	203
021.13.1070406.6.18.2013	10 FEBRUARI 2013 HARAFI HUSNAINI	GRUPO 1/2 SURABAYA	204
021.13.1070406.6.18.2013	7 FEBRUARI 2013 MUDATI	GRUPO 1/2 SURABAYA	205
021.13.1070406.6.18.2013	11 FEBRUARI 2013 RICHYANA HANANIA	GRUPO 1/2 SURABAYA	300
021.13.1070406.6.18.2013	8 FEBRUARI 2013 M. ANJUR ROPRO	GRUPO 1/2 SURABAYA	307
021.13.1070406.6.18.2013	20 OKT 2013 SOLIK	GRUPO 1/2 SURABAYA	308
021.13.1070406.6.18.2013	20 FEBRUARI 2013 FARIDA PENAWATI	KUPANG PANJARAN 6/7 SURABAYA	309
021.13.1070406.6.18.2013	8 FEBRUARI 2013 UN LUNGA	GRUPO 1/2 SURABAYA	310
021.13.1070406.6.18.2013	8 FEBRUARI 2013 SH. MAHETIYE	GRUPO 1/2 SURABAYA	311
021.13.1070406.6.18.2013	8 FEBRUARI 2013 SUJITO	GRUPO 1/2 SURABAYA	214
021.13.1070406.6.18.2013	8 FEBRUARI 2013 RAHMAN	GRUPO 1/2 SURABAYA	214
021.13.1070406.6.18.2013	10 FEBRUARI 2013 MUKLAS MANSUR	GRUPO 1/2 SURABAYA	215
021.13.1070406.6.18.2013	8 FEBRUARI 2013 SAMUEL	GRUPO 1/2 SURABAYA	216
021.13.1070406.6.18.2013	12 FEBRUARI 2013 SUNGHAENI	GRUPO 1/2 SURABAYA	217
021.13.1070406.6.18.2013	20 JANUARI 2013 SUNGHAENI	GRUPO 1/2 SURABAYA	218
021.13.1070406.6.18.2013	20 JANUARI 2013 SUPRIAN	KAMANG MANGKANG 1/2 SURABAYA	219
021.13.1070406.6.18.2013	13 FEBRUARI 2013 HARUTTIYE KOETJOWI W.	GRUPO 1/2 SURABAYA	220
021.13.1070406.6.18.2013	8 FEBRUARI 2013 SOEPHONO	GRUPO 1/2 SURABAYA	221
021.13.1070406.6.18.2013	8 FEBRUARI 2013 MELIATHIYE	GRUPO 1/2 SURABAYA	222

Gambar 4. Hasil Pembuatan Tabel Penghuni

no_ruang	nama_ruang	no_susun	no_lantai
102	Ruang D'Hotel	8000	1
103	Gudang 1	1	1
104	Ruang Tenda Persegi	1	1
105	Parkir Motor 1	1	1
106	Gudang 2	1	1
107	Ruang Komersial	1	1
108	Ruang Persegi	1	1
109	Toilet	1	1
110	Mushola	1	1
111	Gudang 3	1	1
112	Parkir Motor 2	1	1
113	Ruang Persegi	1	1
114	Ruang Persegi	1	1
201	Unit Hunian Lantai 2	7000	2
202	Unit Hunian Lantai 2	7000	2
203	Unit Hunian Lantai 2	7000	2
204	Unit Hunian Lantai 2	7000	2
205	Unit Hunian Lantai 2	7000	2
206	Unit Hunian Lantai 2	7000	2
207	Unit Hunian Lantai 2	7000	2
208	Unit Hunian Lantai 2	7000	2
209	Unit Hunian Lantai 2	7000	2
210	Unit Hunian Lantai 2	7000	2
211	Unit Hunian Lantai 2	7000	2

Gambar 5. Hasil Pembuatan Tabel Ruang

no_lantai	no_susun
1	13
2	13
3	13
4	13

Gambar 6. Hasil Pembuatan Tabel Lantai

no_susun	nama_susun	no_lantai
10	RANBU	13
11	PENALARINGAN SARI II	13
12	TANJUNGPINAH II	13
13	GRUPO	13
14	PKSARN	13
15	JAMANGAN	13
16	SWALANESTO	13
17	KOMKALISARI TAHAP I	13
18	KOMKALISARI TAHAP II	13
19	KOMKALISARI TAHAP III	13
2	DUPAK BANGUNMEIG	13
20	BANGCARLO-SEMEDI	13
1	SIWING	13
4	PENALARINGAN SARI I	13
5	WAKUSAWING	13
6	PENALARINGAN SARI II	13
7	WONOREJO I	13
8	WONOREJO II	13
9	TANJUNGPINAH I	13

Gambar 7. Hasil Pembuatan Tabel Rumah Susun

B. Pembahasan

1. Pembahasan Pembuatan Obyek 3 Dimensi

Pembuatan obyek 3 dimensi dapat dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak SketchUp Make, dengan menggunakan *tool push/pull* pada obyek 2 dimensi yang telah dibentuk. Pada perangkat lunak SketchUp Make terdapat sebuah *tool* yang dapat digunakan untuk memberikan informasi mengenai lokasi dari obyek. *Tool* yang digunakan adalah *Geo Location*, di mana *Geo Location* terdapat pada *Menu File – Add Location – Pilih lokasi* dari obyek yang dibentuk pada citra yang disediakan.

Pada perangkat lunak SketchUp Make terdapat keterbatasan di mana Sketch Up Make belum mampu untuk menghubungkan obyek 3 dimensi dengan basis data, sehingga diperlukan sebuah konversi ke perangkat lunak lain agar obyek 3 dimensi tersebut dapat dihubungkan dengan basis data. Agar dapat dihubungkan dengan basis data, maka file dari SketchUp Make di-*export* dalam format *.dae dan dibuka dengan menggunakan perangkat lunak ArcScene. Pada saat melakukan konversi dari format *.skp ke *.dae tidak bisa dilakukan sekaligus untuk satu rumah susun, dan perlu dilakukan berdasarkan ruang/unit yang ada pada rumah susun. Hal ini dikarenakan apabila dilakukan ekspor sekaligus, maka tabel atribut yang akan terbentuk hanyalah satu buah atribut yaitu satu unit rumah susun. Dengan melakukan ekspor berdasarkan ruang/unit, maka masing-masing ruang akan memiliki tabel atributnya sendiri. Dikarenakan proses ekspor yang dilakukan berdasarkan ruang, maka proses ekspornya akan berlangsung cukup lama tergantung pada banyaknya ruang yang ada.

Selain bermasalah dalam hal memasukkan atribut, walaupun pada perangkat lunak SketchUp Make telah disediakan *tool geo location*, *tool* ini belum mampu memberikan informasi mengenai lokasi dengan tepat apabila file dari SketchUp Make tersebut dibuka dengan menggunakan perangkat lunak ArcScene. Oleh karena itu, obyek 3 dimensi yang ditampilkan pada ArcScene memiliki koordinat yang berbeda dengan koordinat yang ada di lapangan. Untuk membuat obyek 3 dimensi pada ArcScene memiliki koordinat (*referencing*) yang sesuai dengan koordinat di lapangan, maka dapat menggunakan *tool move* pada ArcScene, dan masukkan koordinat dari lokasi rumah susun.

2. Pembuatan Relation/Link Data Spasial dan Data Atribut

Pada perangkat lunak ArcScene, untuk menghubungkan antara basis data dengan obyek 3 dimensi dapat dilakukan dengan memanfaatkan perintah *Joins and Relate*. Untuk bisa

menggunakan perintah ini, perlu dilakukan koneksi terhadap basis data dengan menggunakan ArcCatalog, kemudian di hubungkan dengan menggunakan perintah *relate* pada ArcScene. Dalam menghubungkan basis data dengan obyek 3 dimensi pada ArcScene, diperlukan sebuah kolom/*field* pada tabel atribut di ArcScene dan basis data pada perangkat lunak pengolah basis data yang akan dijadikan sebagai acuan untuk dilakukan relasi/*relate*.

3. Pemanfaatan Ruang di Rumah Susun Grudo

Dalam pembangunan rumah susun, terdapat bagian yang wajib dipisahkan yaitu sarusun, bagian bersama, benda bersama dan tanah bersama. [3]. Berikut ini merupakan pembagian luasan yang terdapat pada Rumah Susun Grudo.

- Satuan rumah susun

Satuan rumah susun pada Rumah Susun Grudo terdiri atas 97 satuan rumah susun dengan luas 2454,719 m².


- Bagian Bersama

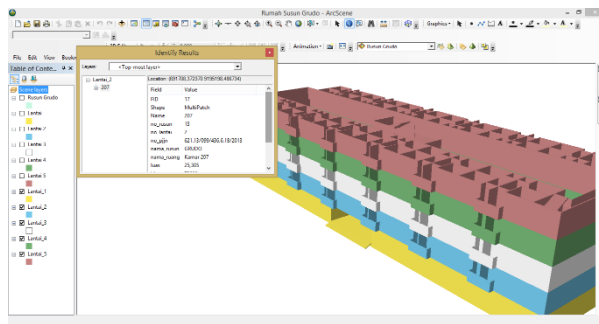
Bagian bersama pada Rumah Susun Grudo terdiri dari tangga beserta koridor yang digunakan oleh penghuni rumah susun. Di mana luas keseluruhan dari bagian bersama ini sebesar 1582,030 m².

- Benda Bersama

Benda bersama pada Rumah Susun Grudo terdiri dari parkir motor, ruang komersial, ruang serbaguna, toilet, mushola dan taman. Di mana benda bersama memiliki luas total sebesar 620,124 m².

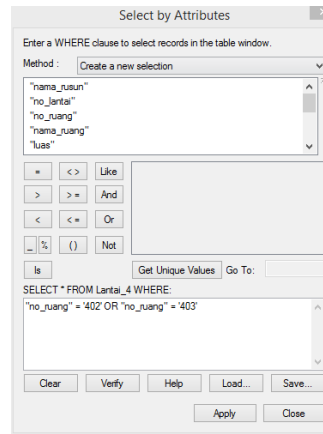
4. Pengujian Penyajian Informasi

Dalam penyajian informasi informasi dengan menggunakan ArcScene, terdapat *tool identify*  di mana *tool* ini mampu menunjukkan informasi dari obyek yang dipilih seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8.

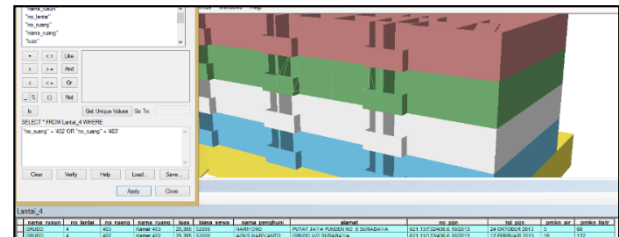


Gambar 8. Hasil Penggunaan Tool Identify pada ArcScene

Selain menggunakan *tool identify*, pencarian informasi dapat dilakukan dengan menggunakan *select by attributes*. Di mana pada Gambar 9 menunjukkan proses pencarian berdasarkan nomor ruang dan Gambar 10 menunjukkan hasil pencarian dengan *select by attributes*.



Gambar 9. Proses Pencarian Berdasarkan Nomor Ruang pada ArcScene



Gambar 10. Hasil Pencarian Berdasarkan Nomor Ruang pada ArcScene

Hal tersebut di atas menunjukkan bahwa perangkat lunak ArcScene dapat digunakan untuk menyajikan informasi kadaster 3 dimensi dikarenakan mampu menyajikan informasi terkait lokasi atau posisi dari obyek 3 dimensi maupun batasan hak untuk tiap ruangan. Dengan adanya informasi spasial 3 dimensi ini, nantinya akan mampu mengatasi permasalahan yang dimiliki oleh kadaster 2 dimensi yang tidak dapat menyajikan informasi dari suatu ruang yang dikenai oleh hak maupun suatu unit properti seperti satuan rumah susun yang terdapat dalam sebuah rumah susun. Walaupun mampu menyajikan informasi kadaster 3 dimensi, perangkat lunak ini masih memiliki kekurangan dalam hal penggunaan. Di mana untuk menampilkan atau melihat informasi dari kadaster 3 dimensi ini masih akan sulit untuk disajikan bagi pengguna yang masih awam dengan perangkat lunak ArcScene, sehingga dalam menampilkan informasi kadaster 3 dimensi ini hanya dapat dilakukan oleh pengguna yang telah mampu mengoperasikan ArcScene.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Pembangunan informasi kadaster 3 dimensi dapat dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak SketchUp Make dan ArcScene untuk pembuatan serta visualisasi dari obyek spasial 3 dimensi. Sementara untuk pembuatan basis data dapat menggunakan perangkat lunak pengolah basis data.
2. Untuk menghubungkan antara data spasial berupa obyek 3 dimensi dan data atribut pada ArcScene dapat dilakukan dengan memanfaatkan perintah *Relates and Join*.
3. Pemanfaatan ruang di Rumah Susun Grudo terbagi atas:
 - Satuan rumah susun

Satuan rumah susun pada Rumah Susun Grudo terdiri atas 97 satuan rumah susun dengan luas 2454,719 m².

- Bagian Bersama

Bagian bersama pada Rumah Susun Grudo terdiri dari tangga beserta koridor yang digunakan oleh penghuni rumah susun. Di mana luas keseluruhan dari bagian bersama ini sebesar 1582,030 m².

- Benda Bersama

Benda bersama pada Rumah Susun Grudo terdiri dari parkir motor, ruang komersial, ruang serbaguna, toilet, mushola dan taman. Di mana benda bersama memiliki luas total sebesar 620,124 m².

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dinas Pengelola Bangunan dan Tanah Kota Surabaya serta Jurusan Teknik Geomatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya yang telah membantu selama proses pengumpulan data, pengolahan hingga penyajian laporan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Stoter, J.E. 2004. *3D Cadastre*. Ph.D Thesis, Delft: Delft University of Technology.
- [2] Waljiyanto. (2003). *Sistem Basis Data : Analisis Dan Pemodelan Data*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [3] Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2011. Rumah Susun