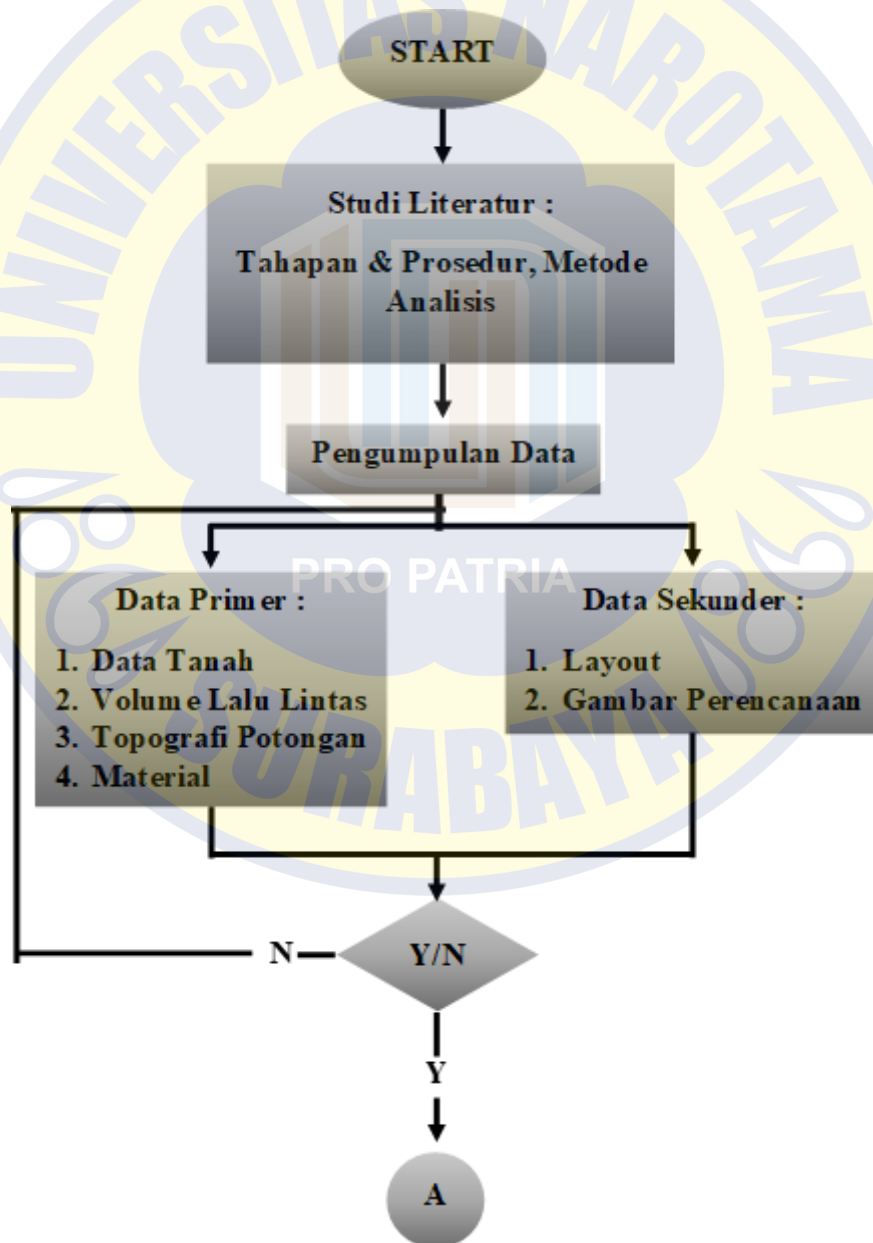


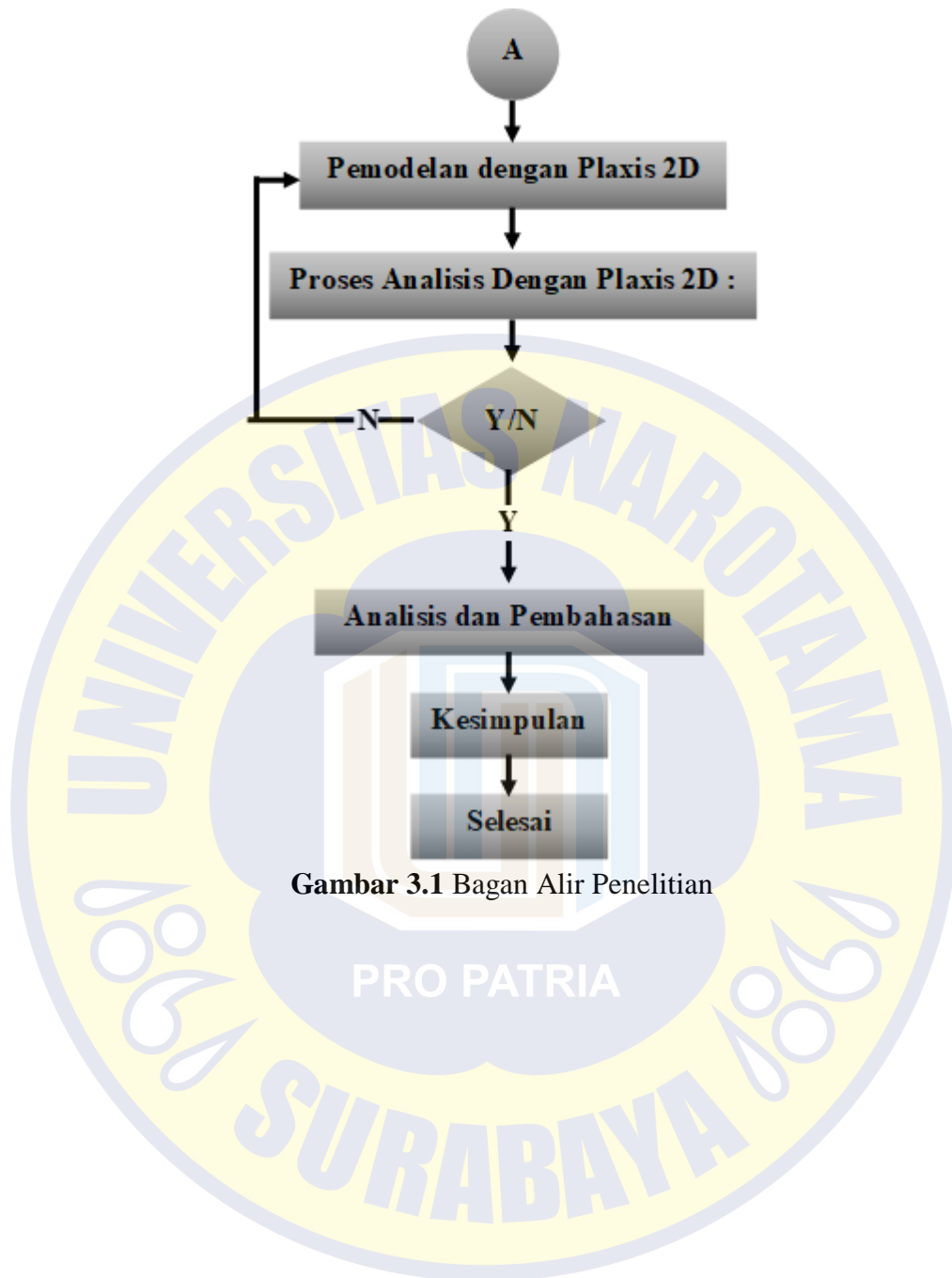
# BAB III

## METODE PENELITIAN

### 3.1 Bagan Alir Penelitian

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, metode penyelesaian masalah yang digunakan adalah sebagai berikut:





Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian

## 3.2 Penjelasan Bagan Alir Penelitian

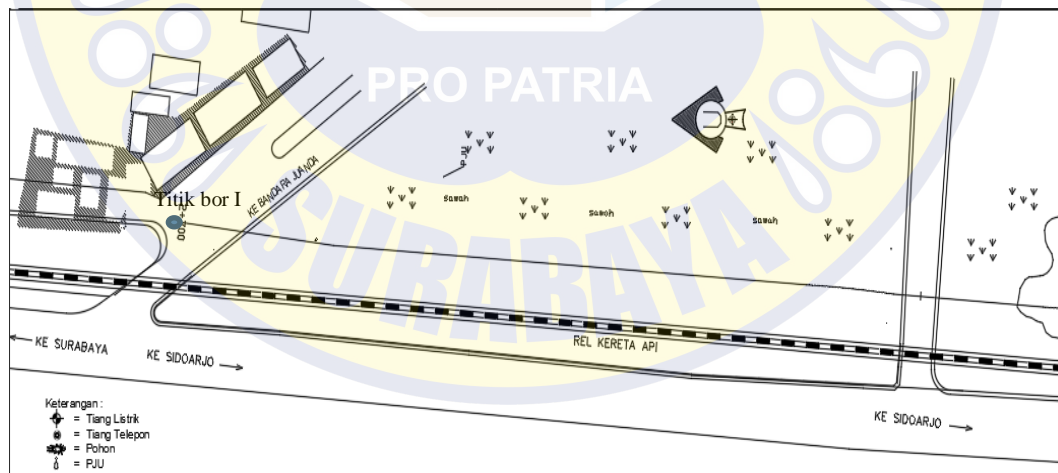
### 3.2.1 Tinjauan Umum

Dalam penelitian ini menggunakan metode perhitungan metode elemen hingga dan pseudostatik dengan bantuan *program plaxis 2D* (Darjanto, 2011). Param tanah yang digunakan dari data hasil uji lapangan dan uji laboratorium.

### 3.2.2 Pengumpulan Data

### 3.2.3 Hasil Uji Lapangan

Data tanah diambil dari lapangan dalam riset ini adalah data tanah dari “Laporan Uji Sondir”. Tanah dasar yang diambil yaitu hasil penyelidikan CPT dan SPT, sedangkan untuk data desain perkuatan tanah lunak diambil dari SPT yang digunakan pada titik lokasi bor yakni I. Pada gambar 3.2 adalah titik bor pada lokasi penelitian.



**Gambar 3.2** Lokasi Proyek Jalan Frontage Juanda, Kec. Gedangan, Sidoarjo  
**Sumber:** *Google Earth*, Skala 1:100

Untuk data penyelidikan yang dipakai pada riset ini adalah data penyelidikan pada lokasi I.

Berikut ini data klasifikasi tanah berdasarkan titik bor I yang bisa dilihat

Tabel 3.1 di bawah ini:

**Tabel 3.1** Hasil Sondir Boring 1+700

Kedalaman	Deskripsi	Nilai N – SPT
0 – 2.5	Lempung	3
2.5 – 4.5	Lempung	4
4.5 – 6.5	Pasir Halus	5
6.5 – 8.5	Pasir Halus	8
8.5 – 10.5	Lempung Kelanauan	2
10.5 – 12.5	Lempung Kelanauan	4
12.5 – 14.5	Lempung Kelanauan	6
14.5 – 16.5	Lempung Kelanauan	5
16.5 – 18.5	Lempung Lunak	3
18.5 – 20.5	Lempung Lunak	4
20.5 – 24.5	Lempung	5
24.5 – 28.5	Lempung	6
28.5 – 31	Lempung	5

(Testana Engineering, 2020)

### 3.2.4 Muka Air Tanah

Air tanah merupakan air yang bergerak di dalam tanah yang terdapat di dalam lubang antar butiran-butiran tanah yang meresap kedalam tanah dan bergabung membentuk lapisan tanah yang disebut akuifer. Pada penelitian ini dilakukan

pengamatan seara permukaan. Pengamatan permukaan dilakukan dengan mengamati 5 sumur warga di sekitar proyek jalan *frontage road* Juanda Sidoarjo untuk mengetahui elevasi di daerah sumur dan tinggi muka air tanah. Berikut ini table 3.2 menerangkan elevasi pada 5 sumur di proyek jalan *frontage road* Juanda Sidoarjo.

**Tabel 3.2** Elevasi Muka Air Tanah

<b>Nama Sumur</b>	<b>Elevasi (meter)</b>
Sumur galian 1	1.5
Sumur galian 2	1
Sumur galian 3	1,5
Sumur galian 4	1,5
Sumur galian 5	2

### 3.2.5 Data Matras Cerucuk Bambu

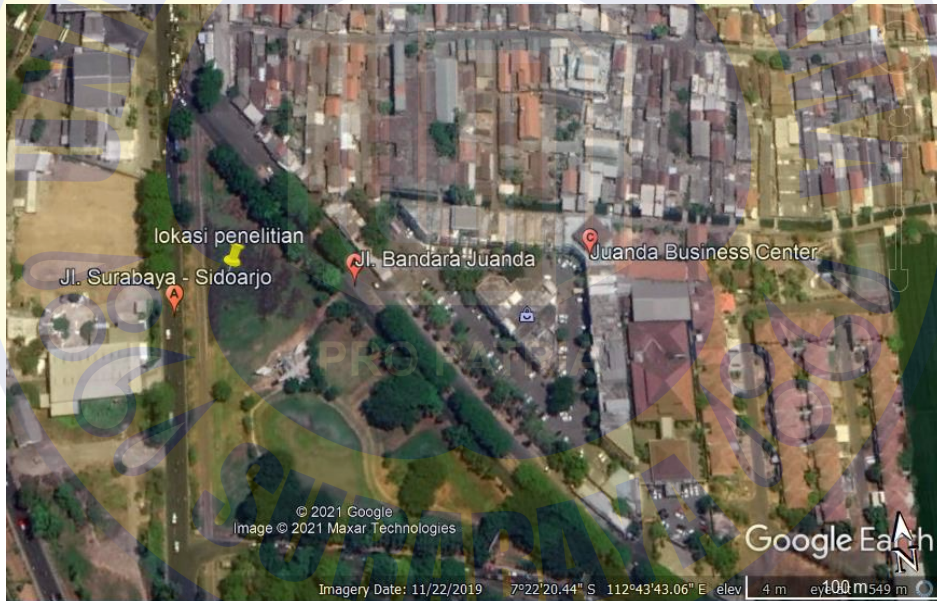
Matras cerucuk bambu pada pelaksanaan di lapangan dibuat bersusun/berlapis-lapis, bertujuan untuk mengurangi beban timbunan yang besar dan menjaga butiran timbunan tidak sampai terurai. Matras dan cerucuk bambu menggunakan bambu ori/duri (*bambusa blumeana*). Bambu ini juga kuat dan besar mirip bambu petung, dengan jarak ruas pendek juga dindingnya tebal, bagian kulit luar lebih halus dan licin dibandingkan dengan bambu lainnya. Garis tengah bambu

75-100 mm, panjang batang 9-18 m.

### 3.2.6 Data Geotextile

Data *geotextile* yang dipakai pada riset ini diambil dari produksi Geoforce Indonesia. Data material *geotextile* dapat dilihat di lampiran ke 2. Untuk nilai kekakuan aksial *geotextile*,  $EA = 100 \text{ kN/m}$ .

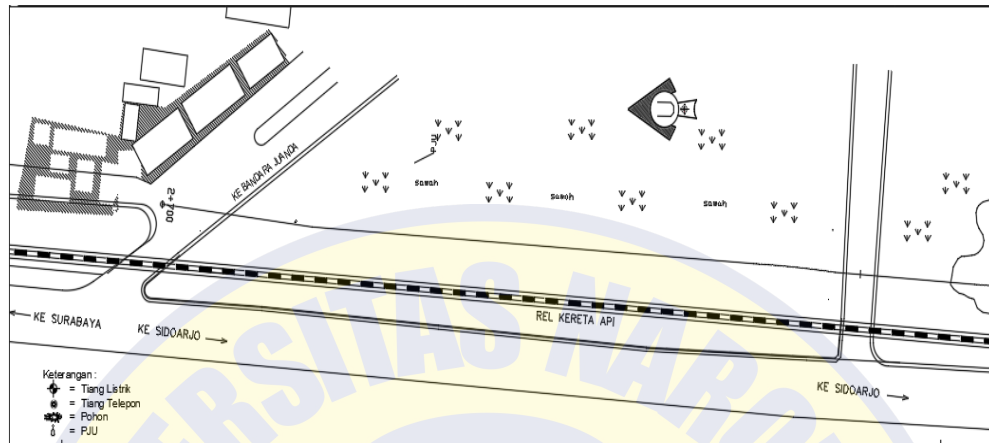
### 3.2.7 Topografi



**Gambar 3.3** Lokasi Proyek Jalan Frontage Juanda, Kec. Gedangan, Sidoarjo  
**Sumber:** *Google Earth*, Skala 1:100

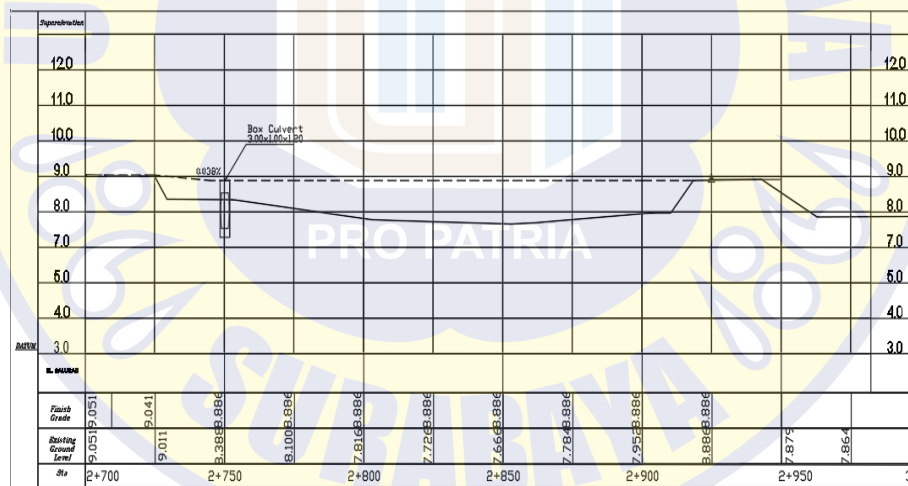
Dari data yang pengukuran di lapangan STA – 1+700 berada pada elevasi +000 dan jarak dengan STA – 1+750 yaitu 5 m. Adapun, STA – 1+750 berada pada elevasi + 1.4 dan berjarak 50 m dari STA -1+800 yang memiliki lebih rendah +1.8 dan berjarak 50 m dari STA –1+850 yang memiliki elevasi +1.7. STA –1+900

memiliki jarak 50 m dari STA -1+850 diketahui elevasi STA -1+900 yaitu +1.95 dan berjarak 50 m dari STA -1+950 yang memiliki elevasi +7.88.



**Gambar 3.4** Lokasi Proyek Jalan Frontage Juanda, Kec. Gedangan, Sidoarjo  
**Sumber:** Google Earth, Skala 1:100

### 3.2.8 Potongan



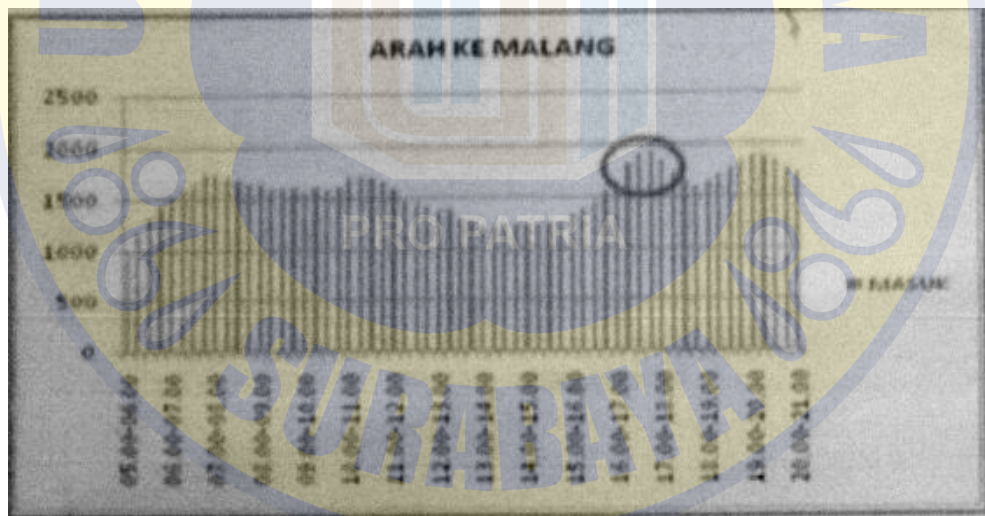
**Gambar 3.5** Potongan A

### 3.2.9 Jalan Raya Gedangan

Ruas Jalan Raya Gedangan merupakan salah satu ruas jalan arteri di Kabupaten Sidoarjo yang merupakan menuju Kota Surabaya. Selain itu ruas Jalan Raya Gedangan juga merupakan perlintasan yang dikelilingi oleh pertokoan dan

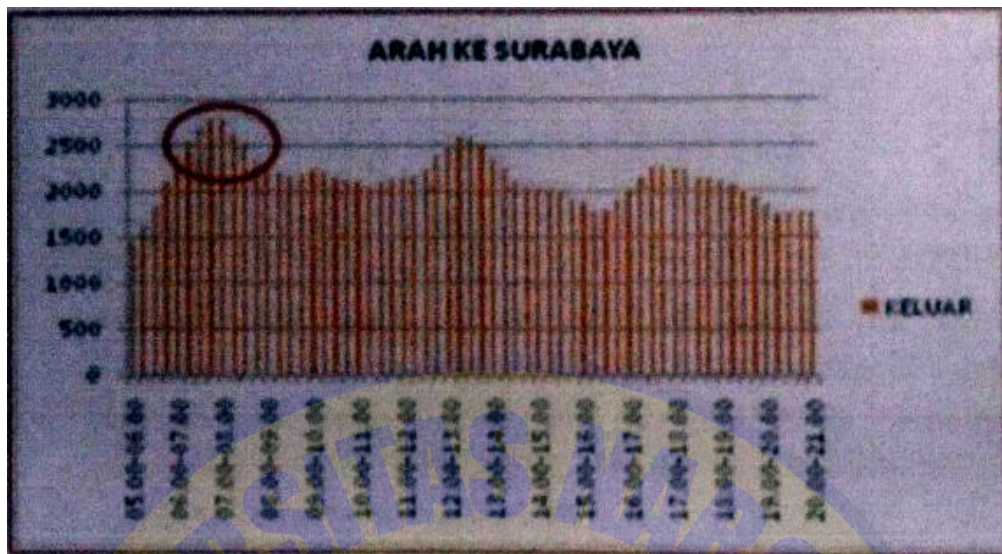
terhubung ke lokasi perkantoran. Jalan Raya Gedangan juga menjadi akses yang menghubungkan ke akses menuju Bandara Juanda.

Survei pencacahan lalu lintas terklasifikasi di ruas Jalan Raya Gedangan dilakukan di dua titik survei yaitu arah Malang dan arah Surabaya. Dari hasil survei 16 jam yang kemudian dianalisis didapatkan hasil bahwa volume kendaraan Malang sebesar 1242,7 smp/hari dimana volume tertinggi terjadi pada pagi hari pukul 16.45-17.45 WIB dengan volume 1929,92 smp/jam, periode sibuk terjadi selama 1 jam yaitu pada pukul 07.30-08.30 WIB. Sedangkan untuk Surabaya volume kendaraan yang keluar sebesar 1761,64 smp/hari, dengan volume tertinggi pada sore pukul 16.30-16.45 dengan volume 1574,25 smp/jam, dimana periode sibuk terjadi selama 1 jam yaitu pukul 07.00-08.00 WIB.



**Gambar 3.6** Fluktuasi Periode Sibuk Jalan Raya Gedangan Arah Malang  
**Sumber:** Dokumen Hasil Survei CV Garden Inti Trans 2018





**Gambar 3.7** Fluktuasi Periode Sibuk Jalan Raya Gedangan Arah Surabaya  
 Sumber: Dokumen Hasil Survei CV Garden Inti Trans 2018



**Gambar 3.8** Fluktuasi Volume Lalu Lintas Jalan Raya Gedangan Arah Malang  
 Sumber: Dokumen Hasil Survei CV Garden Inti Trans 2018



**Gambar 3.9** Fluktuasi Volume Lalu Lintas Jalan Raya Gedangan Arah Surabaya  
**Sumber:** Dokumen Hasil Survei CV Garden Inti Trans 2018

Berdasarkan hasil survei volume kendaraan di ruas Jalan Raya Gedangan didapatkan besar proporsi perbandingan jumlah kendaraan arah masuk dengan arah sebaliknya adalah 45%-55%. Data tersebut kemudian dibandingkan dengan data hasil survei inventarisasi di ruas jalan, untuk selanjutnya dilakukan perhitungan kapasitas dasar di ruas jalan.

**Tabel 3.3** Perhitungan Kapasitas Jalan Raya Gedangan

<b>Tipe Alinemen Jalan</b>	<b>4/2 D</b>	<b>Co</b>	<b>33.00</b>
Lebar Jalur Dua Arah	15	FCw	0,92
Proporsi Pemisah Arah	50%-50%	FCsp	1,00
Kelas Hambatan Samping	Sangat Tinggi	FCsf	0,88
Jumlah Penduduk Kota	2.2279.000	FCcs	1
Kapasitas	<b>2672 smp/jam</b>		

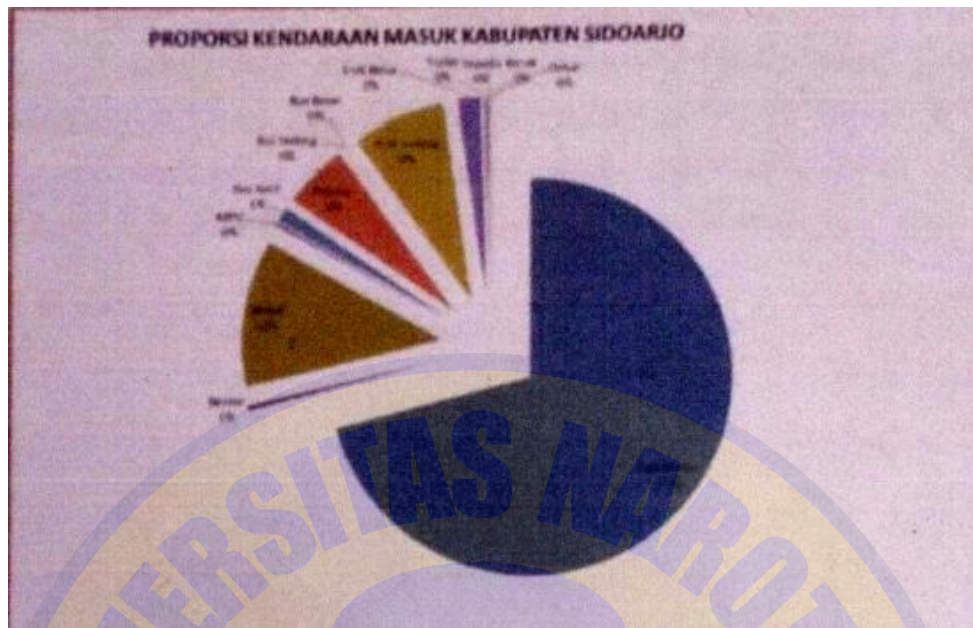
**Sumber:** Dokumen Hasil Survei CV Garden Inti Trans 2018

**Tabel 3.4** Proporsi Kendaraan Arah Malang

<b>Jenis Kendaraan</b>	<b>Jumlah Kendaraan</b>	<b>Jenis Kendaraan</b>	<b>Jumlah Kendaraan</b>
<b>Sepeda Motor</b>	83237	<b>Bus Kecil</b>	733
<b>Bentor</b>	248	<b>Pick Up</b>	3174
<b>Mobil</b>	7302	<b>Bus Sedang</b>	24
<b>MPU</b>	131	<b>Bus Besar</b>	17
<b>Truk Sedang</b>	4614	<b>Truk Besar</b>	1128
<b>Trailer</b>	147	<b>Sepeda</b>	130
<b>Becak</b>	26	<b>Dokar</b>	5

**Sumber:** Dokumen Hasil Survei CV Garden Inti Trans 2018

Sepeda motor merupakan moda dengan persentase terbesar dibandingkan dengan jenis moda kendaraan lainnya, yaitu sebesar 43237 kendaraan atau 71% kemudian posisi kedua yaitu mobil dengan jumlah 7302 kendaraan atau 12% dan truk sedang di posisi ke tiga sebanyak 4614 kendaraan atau 8% dijelaskan lebih lanjut dalam diagram penggunaan moda di bawah ini:



**Gambar 3.10** Proporsi Kendaraan Jalan Raya Gedangan Arah Malang  
**Sumber:** Dokumen Hasil Survei CV Garden Inti Trans 2018

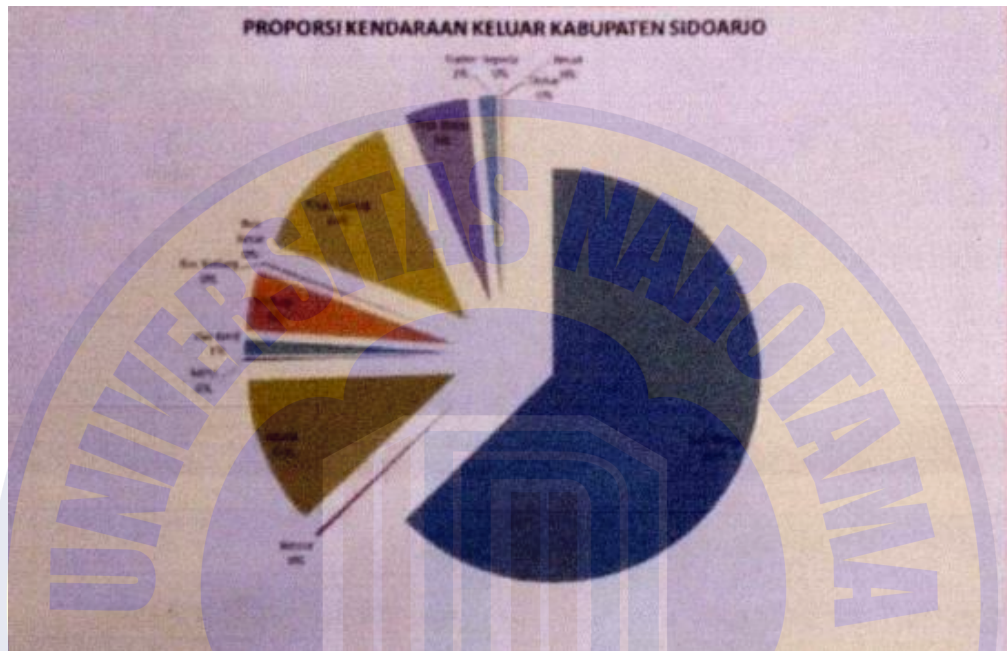
**Tabel 3.5** Proporsi Kendaraan Arah Surabaya

Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan	Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan
Sepeda Motor	86427	Bendor	246
Mobil	8603	Mpu	174
Bus Kecil	971	Pick Up	3384
Bus Sedang	29	Bus Besar	134
Truk Sedang	9116	Truk Besar	3775
Trailer	1049	Sepeda	196
Dokar	8	Becak	56

**Sumber:** Dokumen Hasil Survei CV Garden Inti Trans 2018

Sepeda motor merupakan moda dengan persentase terbesar dibandingkan

dengan jenis moda kendaraan lainnya, yaitu sebesar 465427 kendaraan atau 63% kemudian posisi ke dua yaitu truk sedang dengan jumlah 9116 kendaraan atau 12%. Dijelaskan lebih lanjut dalam diagram penggunaan moda di bawah ini:



**Gambar 3.11** Proporsi Kendaraan Jalan Raya Gedangan Arah Surabaya  
**Sumber:** Dokumen CV Garden Inti Trans 2018

Dari perbandingan antara volume dan kapasitas jalan dapat diperoleh kinerja lalu lintas berupa V/C ratio. Untuk ruas Jalan Raya Gedangan, nilai V/C ratio dapat dilihat pada tabel berikut ini.

**Tabel 3.6** Kinerja Lalu Lintas Jalan Raya Gedangan

Arah	Kapasitas	Volume	V/C Ratio
	(smp/jam)	(smp/jam)	
Malang	2672	1543	0,57
Surabaya	2672	2174	0,81

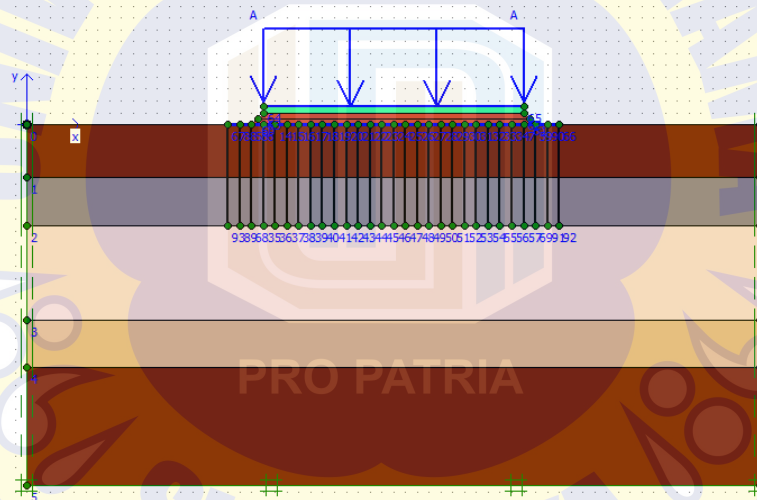
**Sumber:** Dokumen Hasil Survei CV Garden Inti Trans 2018

### 3.2.10 Pembebanan

Berdasarkan (SNI-8460, 2017) bahwa beban yang pada jalan *frontage* yang telah direncanakan harus mempertimbangkan beban hidup (*live load*), beban mati (*dead load*), beban gempa dan beban tambahan (*surcharge load*) sebesar 10 kN/m<sup>2</sup>.

### 3.2.11 Pemodelan

Berikut adalah tipe desain alternatif pemodelan timbunan badan jalan *frontage* dengan matras cerucuk bambu sebagai perkuatan tanah. Pada gambar 3.5 adalah pemodelan yang akan dianalisis dengan program *plaxis* V8.2.



Gambar 3.11 Pemodelan  
Sumber: *Plaxis* V8.2

Tabel 3.7 Koordinat Eksisting Asli Titik pada *plaxis*

Point	X [m]	Y [m]	Point	X [m]	Y [m]	Point	X [m]	Y [m]
1	0.000	-4.500	27	34.000	0.000	50	35.000	-8.500
2	0.000	-8.500	28	35.000	0.000	51	36.000	-8.500

**Tabel 3.6** Koordinat Eksisting Asli Titik pada plaxis Lanjutan

Point	X [m]	Y [m]	Point	X [m]	Y [m]	Point	X [m]	Y [m]
3	0.000	-16.500	29	36.000	0.000	52	37.000	-8.500
4	0.000	-20.500	27	34.000	0.000	53	38.000	-8.500
5.	0.000	-30.500	28	35.000	0.000	54	39.000	-8.500
6.	20.000	0.000	29	36.000	0.000	55	40.000	-8.500
7.	42.000	0.000	30	37.000	0.000	56	41.000	-8.500
8.	62.000	0.000	31	38.000	0.000	57	42.000	-8.500
9	62.000	-30.500	32	39.000	0.000	58	19.000	0.000
10.	62.000	-8.500	33	40.000	0.000	59	43.000	0.000
11.	62.000	-4.500	34	41.000	0.000	60	19.500	0.500
12	62.000	-16.500	35	20.000	-8.500	61	42.500	0.500
13	62.000	-20.500	36	21.000	-8.500	62	42.000	1.000
14	21.000	0.000	37	22.000	-8.500	63	20.000	1.000
15	22.000	0.000	38	23.000	-8.500	64	20.000	1.500
16	23.000	0.000	39	24.000	-8.500	65	42.000	1.500
17	24.000	0.000	40	25.000	-8.500	66	45.000	0.000
18	25.000	0.000	41	26.000	-8.500	67	17.000	0.000
19	26.000	0.000	42	27.000	-8.500	68	19.000	-8.500
20	27.000	0.000	43	28.000	-8.500	69	43.000	-8.500
21	28.000	0.000	44	29.000	-8.500	70	18.000	0.000

**Tabel 3.6** Koordinat Eksisting Asli Titik pada plaxis Lanjutan

Point	X [m]	Y [m]	Point	X [m]	Y [m]	Point	X [m]	Y [m]
22	29.000	0.000	45	30.000	-8.500	71	18.000	-8.500
23	30.000	0.000	46	31.000	-8.500	72	44.000	0.000
24	31.000	0.000	47	32.000	-8.500	73	44.000	-8.500
25	32.000	0.000	48	33.000	-8.500	74	45.000	-8.500
26	33.000	0.000	49	34.000	-8.500	75	17.000	-8.500

### 3.2.12 Analisis Data Dilakukan Menggunakan Program *Plaxis V8.6*

Untuk analisis stabilitas tanah lunak pada ketiga pemodelan yang menjadi kajian utama pada analisis tanah lunak adalah deformasi akibat beban vertikal dan faktor keamanan (SF) dari ketiga pemodelan.

#### 1. Beban Luar (Beban Vertikal)

Beban vertikal yang digunakan pada analisis stabilitas tanah adalah  $10 \text{ kN/m}^3$ .

Diinput pada *plaxis* dengan pilihan pada *toolbar distributed load-load system A*.

### 3.2.13 Hasil dan Pembahasan

Tujuan dalam pembahasan mengacu pada hasil kalkulus/analisis dengan program *plaxis V8.2* atau *output* dari pemodelan-pemodelan stabilitas timbunan badan jalan *frontage* Juanda Sidoarjo. Selain itu ditinjau penyebab penurunan tanah berdasarkan besarnya *displacement* selama tahap konstruksi stabilitas tanah lunak timbunan badan jalan *frontage* dengan cerucuk matras bambu sebagai penguat daya



dukung tanah, serta melakukan analisis penanganan penurunan tanah yang terjadi di lapangan dengan program *plaxis* V8.2.

#### **3.2.14 Kesimpulan dan Saran**

Dalam hasil kesimpulan yang diambil berdasarkan hasil pembahasan yang merupakan hasil dari *output* dari program *plaxis*, serta cara penanganan dan angka keamanan setelah dilakukan pengecekan dengan program *plaxis* V8.2.

