

---

---

## **PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN KAKU (*RIGID PAVEMENT*) DENGAN METODE BINA MARGA (STUDI KASUS PENINGKATAN JALAN DURIAN RAYA KOTA SEMARANG)**

*Yuniar Anang Nugroho<sup>1)</sup>, Untung Wibowo<sup>2)</sup>*

*Hartopo, Totok Apriyanto*

*Universitas Darul Ulum Islamic Centre Sudirman Guppi*

*Email: [Anangnugroho0369@gmail.com](mailto:Anangnugroho0369@gmail.com)<sup>1)</sup>, [Untungwbw@yahoo.com](mailto:Untungwbw@yahoo.com)<sup>2)</sup>*

### **ABSTRACT**

*Semarang in the development of the next 20-50 years will experience many impacts of delays in traffic movement in it. To overcome the various impacts that arise, the development of a road network is an important option. The alternative choice of road network development solutions must be selective in choosing the location. One of the strategic choices at this time is the Outer Ring Road (outer ring road) Semarang. The Outer Ring Road is expected to divert the continuous flow not through the center of Semarang City, thereby reducing the possibility of delays in the center of Semarang City. This alternative is also expected to develop the Semarang City area. This alternative solution is expected to support the development of Semarang City into a Metropolitan City with smooth traffic movement. The development of Semarang City in the next 20-50 years is expected to be more friendly and provide a sense of security and comfort to its residents as expected in the vision of the City of Semarang (Nugroho, 2009). Physical facilities and infrastructure (infrastructure) in an area are very important and vital for the running of the economic wheels of the local community, the accumulation of increasing people's living standards will be driven automatically by the good or bad conditions and conditions of the existing facilities and infrastructure. One of these infrastructure facilities which quite main is the road. With good road infrastructure, it is easier to access from one place to another, so that economic growth in the area will be faster. Where on Jl. Durian Banyumanik Semarang city is an access road for entry and exit from the Banyumanik toll gate to the southern part of the city of Semarang, to be precise towards Jl. Setia Budi, Jalan Durian Banyumanik, is planned by the City Government to later become one of the supporting roads for the Semarang Outer Ring Road (SORR).*

**Keywords:** *Semarang, SORR, facilities, infrastructure*

### **A B S T R A K**

*Semarang dalam perkembangan 20-50 tahun ke depan akan banyak mengalami berbagai dampak tundaan pergerakan lalu lintas di dalamnya. Untuk mengatasi berbagai dampak yang muncul itu, pengembangan jaringan jalan menjadi pilihan penting. Pilihan alternatif solusi pengembangan jaringan jalan ini harus secara selektif pemilihan lokasinya. Salah satu pilihan strategis saat ini adalah Jalan Lingkar Luar (outer ring road) Semarang. Outer Ring Road ini diharapkan akan mengalihkan arus menerus tidak melalui pusat Kota Semarang sehingga mengurangi kemungkinan tundaan di pusat Kota Semarang. Alternatif ini diharapkan juga akan mengembangkan wilayah Kota Semarang. Pilihan alternatif solusi ini diharapkan akan mendukung perkembangan Kota Semarang menjadi Kota Metropolitan dengan pergerakan lalu lintas yang lancar. Perkembangan Kota Semarang 20-50 tahun ke depan yang diharapkan lebih ramah dan memberi rasa aman dan nyaman terhadap penghuninya seperti harapan dalam visi Kota Semarang (Nugroho, 2009). Sarana dan prasarana fisik (infrastruktur) disuatu daerah merupakan hal yang sangat penting dan vital untuk jalannya roda perekonomian masyarakat daerah tersebut, akumulasi peningkatan taraf hidup masyarakat akan terdorong dengan sendirinya oleh baik tidaknya keadaan dan kondisi sarana dan prasarana yang ada. Salah satu sarana prasarana tersebut yang cukup utama adalah jalan. Dengan sarana prasarana jalan yang baik mempermudah akses dari satu tempat ke tempat yang lain,*

sehingga pertumbuhan ekonomi di daerah tersebut akan semakin cepat. Dimana pada Jl. Durian Banyumanik kota Semarang merupakan jalan akses pintu keluar masuk dari gerbang tol banyumanik menuju kota Semarang bagian selatan, tepatnya menuju Jl. Setia Budi Jalan Durian banyumanik sendiri oleh Pemkot direncanakan nantinya akan menjadi salah satu jalan penyokong dibuatnya Semarang Outer Ring Road (SORR).

**Kata Kunci** : Semarang, SORR, Sarana, Prasarana

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang Penelitian

Dalam perkembangan dan pertumbuhan sebuah daerah, banyak dampak ikutan yang muncul. Salah satu permasalahan yang seringkali muncul dalam pertumbuhan dan perkembangan suatu kota adalah permasalahan transportasi. Sarana pergerakan menjadi tidak nyaman karena tertunda pergerakannya. Tundaan ini disebabkan karena prasarana yang semakin tidak memadai dibandingkan kebutuhan yang diminta. Jika tidak dirancang mulai sekarang, Semarang dalam perkembangan 20-50 tahun ke depan akan banyak mengalami berbagai dampak tundaan pergerakan lalu lintas di dalamnya. Untuk mengatasi berbagai dampak yang muncul itu pengembangan jaringan jalan menjadi pilihan penting. Pilihan alternatif solusi pengembangan jaringan jalan ini harus secara selektif pemilihan lokasinya. Salah satu pilihan strategis saat ini adalah Jalan Lingkar Luar (*outer ring road*) Semarang. Outer Ring Road ini diharapkan akan mengalihkan arus menerus tidak melalui pusat Kota Semarang sehingga mengurangi kemungkinan tundaan di

pusat Kota Semarang.

### Tujuan Penelitian

- Menghitung rencana kapasitas jalan yang diperlukan pada perkerasan jalan dengan Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) untuk umur rencana 50 tahun kedepan.
- Menghitung perkerasan jalan menggunakan perkerasan kaku (*Rigid Pavement*).
- Menghitung anggaran biaya (RAB) yang diperlukan untuk melaksanakan pembangunan jalan pada segmen jalan yang direncanakan.

### Manfaat Penelitian

- Dapat merencanakan struktur perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) pada Jalan Durian Kota Semarang untuk kebutuhan umur rencana 50 tahun.
- Dapat Menghitung perkerasan jalan menggunakan perkerasan kaku (*Rigid Pavement*).
- Dapat menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada perencanaan peningkatan perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) untuk umur rencana 50 tahun.

## LANDASAN TEORI

### Kapasitas Dasar

Kapasitas Jalan adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melewati pada suatu ruas jalan atau seluruh jalur jalan. Selama jangka waktu tertentu dan dalam keadaan jalan serta lalu lintas yang tertentu pula. Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1996) [1] besarnya kapasitas dipengaruhi oleh kapasitas dasar.

$$C = C_0 \times FCW \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_c$$

Dimana =

C = Kapasitas Jalan ( smp/jam )

C<sub>0</sub> = Kapasitas Dasar ( smp/jam)

FCW = Faktor Penyesuaian Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas

FC<sub>sp</sub> = Faktor Penyesuaian Akibat Pemisah

FC<sub>sf</sub> = Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping

FC<sub>c</sub> = Faktor Penyesuaian Akibat Ukuran Rata-Rata

1997

### Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan adalah rasio arus terhadap kapasitas yang digunakan sebagai faktor kunci dalam penentuan perilaku lalu lintas pada suatu simpang dan juga segmen jalan.

$$DS = Q/C$$

Dimana=

DS = Derajat Kejenuhan

Q = Arus total lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas jalan (smp/jam)

Syarat =  $Q/C < 0,75$

### Kepadatan Lalu Lintas

Untuk mengukur kepadatan lalu lintas disuatu jalan biasanya di hitung volume lalu lintas yang menunjukkan jumlah kendaraan melintasi satu titik dalam satuan waktu (hari, jam, menit). Satuan volume yang umum digunakan adalah LHR (Lalu Lintas Harian Rata – Rata). LHR sendiri adalah volumelalu lintas dalam suatu hari dan hasil bagi kendaraan yang diperoleh selama pengamatan dengan lamanya pengamatan [2] [3].

**Tabel 1 Kapasitas Jalan Perkotaan**

Tipe Jalan	Kapasitas dasar (smp/jam)	Keterangan
Empat-lajur terbagi atau jalan satu-arah	1650	Perlajur
empat-lajur tak terbagi	1500	Per lajur
dua-lajur tak terbagi	2900	Total dua arah

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia

### Umur Rencana

Umur rencana adalah waktu dalam tahun yang dihitung sejak jalan tersebut mulai dibuka sampai saat diperlukan perbaikan berat atau dianggap perlu diberi lapisan permukaan baru. Umur rencana perkerasan jalan ditentukan atas dasar pertimbangan klasifikasi fungsional jalan, pola lalu lintas, serta nilai ekonomi jalan yang bersangkutan, yang dapat ditentukan dengan

metode *Benefit Cost Ratio*, *Internal Rate of Return*, kombinasi dari metode tersebut atau cara lain yang tidak lepas dari pola pengembangan wilayah. Umumnya perkerasan beton semen dapat direncanakan dengan umur rencana (UR) 20 tahun sampai 40 tahun.

**Pertumbuhan Lalu Lintas**

Volume lalu lintas akan bertambah sesuai dengan umur rencana atau sampai tahap dimana kapasitas jalan dicapai dengan faktor pertumbuhan lalu lintas yang dapat ditentukan berdasarkan rumus sebagai berikut =

$$R = (1+i)^t - 1 \cdot i$$

Dimana =

R = Faktor pertumbuhan lalu lintas.

I = Lajur pertumbuhan lalu lintas per tahun (%)

UR = Umur rencana (tahun)

**Lalu Lintas Rencana**

Lalu lintas rencana adalah jumlah kumulatif sumbu kendaraan niaga pada lajur rencana selama umur rencana, meliputi proporsi sumbu serta distribusi beban pada setiap jenis sumbu kendaraan. Beban pada suatu jenis sumbu secara tipikal dikelompokkan dalam interval 10 kN (1 ton) bila diambil dari survey beban. Jumlah sumbu kendaraan niaga selama umur rencana dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$JSKN = JSKNH \times 365 \times R \times C$$

Dimana =

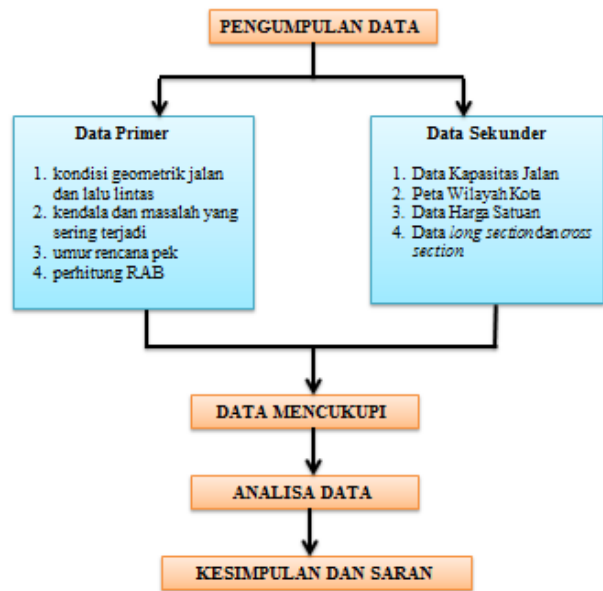
JSKN = Jumlah total sumbu kendaraan niaga selama umur rencana.

JSKNH = Jumlah total sumbu kendaraan niaga perhari pada saat jalan dibuka.

R = Faktor pertumbuhan kumulatif, yang besarnya tergantung dari pertumbuhan lalu lintas tahunan dan umur rencana.

C = Koefisien distribusi kendaraan.

**METODOLOGI PENELITIAN**



**Gambar 1. Diagram Alir**

**Observasi Lapangan**

Observasi adalah cara atau teknik pengumpulan data dengan melakukan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala atau fenomena yang ada pada obyek penelitian. Data yang dikumpulkan dengan observasi dilapangan, kemudian data di rekap. Data yang dikumpulkan antara lain:

**Data umum**

- a. Lebar jalan
- b. Volume Kendaraan
- c. Volume Penduduk

**Kondisi Lalu Lintas**

- a. Lalu lintas harian rata-rata
- b. Arus lalu lintas.
- c. Kecepatan lalu lintas
- d. Komposisi lalu lintas

**ANALISIS DAN PERHITUNGAN**

**Data Lalu Lintas Harian**

Data lalu lintas ini diperlukan untuk memperkirakan perkembangan lalu lintas harian rata-rata pertahun sampai umur rencana. Selain itu dapat digunakan untuk merencanakan tebal lapis perkerasan dan kapasitas jalan, khususnya pada jalan utama. Berikut data lalu lintas pada tahun 2021 yang didapat dari Survey Lapangan dapat dilihat sesuai dengan tabel :

**Tabel 2. Data Lalu Lintas Jl. Durian Raya Timur – Barat (Puncak Pagi)**

Waktu	MC	LV	HV	Total
<b>06.00 - 07.00</b>	<b>222</b>	<b>78</b>	<b>5</b>	<b>305</b>
06.15 - 07.15	165	45	3	213
06.30 - 07.30	175	50	2	227
06.45 - 07.45	231	52	2	285
07.00 - 08.00	121	43	1	165
07.15 - 08.15	222	32	3	257
07.30 - 08.30	101	22	4	127
07.45 - 08.45	111	76	5	192
08.00 - 09.00	145	21	7	173
<b>Total ( smp/jam )</b>	<b>1493</b>	<b>419</b>	<b>32</b>	<b>1944</b>

Sumber : Survey Lapangan Pukul 06.00 – 18.00 Dijalan Durian Raya pertigaan antara Jl. Waru TimurII- Jl.Mulawarman-Jl. Durian Raya

**Tabel 3. Data Lalu Lintas Jl. Durian Raya Timur – Barat (Puncak Siang )**

Pukul	MC	LV	HV	Total
12.00 - 13.00	112	78	3	193
12.15 - 13.15	132	89	4	225
12.30 - 13.30	144	45	8	197
12.45 - 13.45	157	97	5	259
13.00 - 14.00	98	42	2	142
<b>Total ( smp/jam )</b>	<b>643</b>	<b>351</b>	<b>22</b>	<b>1016</b>

Sumber: Survey Lapangan Pukul 06.00 – 18.00 Dijalan Durian Raya pertigaan antara Jl. Waru TimurII- Jl.Mulawarman-Jl. Durian Raya

**Tabel 4. Data Lalu Lintas Jl. Durian Raya Timur – Barat (Puncak Sore)**

Pukul	MC	LV	HV	Total
16.00 - 17.00	325	120	1	446
16.15 - 17.15	375	111	1	487
16.30 - 17.30	222	126		348
16.45 - 17.45	189	225	3	417
17.00 - 18.00	232	267	1	500
<b>Total (smp/jam)</b>	<b>1343</b>	<b>849</b>	<b>6</b>	<b>2198</b>

Sumber : Survey Lapangan Pukul 06.00 – 18.00 Dijalan Durian Raya pertigaan antara Jl. Waru TimurII- Jl.Mulawarman-Jl. Durian Raya

**Tabel 5. Data Lalu Lintas Jl. Durian Raya Barat – Timur (Puncak Pagi)**

	MC	LV	HV	Total
06.00 - 07.00	267	97	4	368
06.15 - 07.15	143	88	2	233
06.30 - 07.30	155	79	3	237
06.45 - 07.45	221	67	1	289
07.00 - 08.00	123	78	1	202
07.15 - 08.15	214	90	4	308
07.30 - 08.30	175	83	4	262

	MC	LV	HV	Total
07.45 - 08.45	105	56	5	166
08.00 - 09.00	153	43	3	199
<b>Total (smp/jam )</b>	<b>1556</b>	<b>681</b>	<b>27</b>	<b>2264</b>

Sumber : Survey Lapangan Pukul 06.00 – 18.00  
Dijalan Durian Raya Depan Hotel Hazotel

**Tabel 6. Data Lalu Lintas Jl. Durian Raya Barat – Timur (Puncak Siang)**

Pukul	MC	LV	HV	Total
12.00 - 13.00	123	43	4	170
12.15 - 13.15	102	34	3	139
12.30 - 13.30	132	57	6	195
12.45 - 13.45	134	55	7	196
13.00 - 14.00	137	78	2	217
<b>Total (smp/jam )</b>	<b>628</b>	<b>267</b>	<b>22</b>	<b>917</b>

Sumber: Survey Lapangan Pukul 06.00 – 18.00 Dijalan Durian Raya Depan Hotel Hazotel

**Tabel 7. Data Lalu Lintas Jl. Durian Raya Barat – Timur (Puncak Sore)**

Pukul	MC	LV	HV	Total
16.00 - 17.00	375	211	1	587
16.15 - 17.15	311	222	1	534
16.30 - 17.30	201	156	3	360
16.45 - 17.45	198	146	3	347
17.00 - 18.00	209	267	1	477
<b>Total (smp/jam )</b>	<b>1294</b>	<b>1002</b>	<b>9</b>	<b>2305</b>

Sumber: Survey Lapangan Pukul 06.00 – 18.00  
Dijalan Durian Raya Depan Hotel Hazotel

### Data CBR

Pada tabel dapat diketahui data CBR tanah dasar yang akan digunakan untuk pekerjaan jalan. Perencanaan jalan CBR

yang digunakan untuk perhitungan sebagai berikut:

**Tabel 8. Nilai CBR yang Digunakan**

Titik	CBR %
1	3.05
2	3.15
3	3.12
4	2.83
5	2.20
6	2.35

Sumber : Dinas PU Kota Semarang

### Data LHR

Berikut perhitungan jumlah kendaraan Jalan Durian Raya dari tahun 2021 sampai 2070 dari arah Timur menuju Barat :

**Tabel 9. Jumlah Kendaraan Tahun 2021 sampai 2070 dari arah Timur menuju Barat**

Total	Q jalan		
	MC	LV	HV
2021	232	267	1
2022	241	278	1
2023	251	289	1
2024	261	300	1
2025	271	312	1
2026	282	325	1
2027	294	338	1
2028	305	351	1
2029	318	365	1
2030	330	380	1
2031	343	395	1
2032	357	411	2
2033	371	427	2
2034	386	445	2
2035	402	462	2
2036	418	481	2
2037	435	500	2
2038	452	520	2
2039	470	541	2

Total	Q jalan		
	MC	LV	HV
2040	489	563	2
2041	508	585	2
2042	529	608	2
2043	550	633	2
2044	572	658	2
2045	595	684	3
2046	618	712	3
2047	643	740	3
2048	669	770	3
2049	696	801	3
2050	724	833	3
2051	752	866	3
2052	783	901	3
2053	814	937	4
2054	846	974	4
2055	880	1013	4
2056	915	1054	4
2057	952	1096	4
2058	990	1140	4
2059	1030	1185	4
2060	1071	1233	5
2061	1114	1282	5
2062	1158	1333	5
2063	1205	1386	5
2064	1253	1442	5
2065	1303	1500	6
2066	1355	1560	6
2067	1409	1622	6
2068	1466	1687	6
2069	1524	1754	7
2070	1585	1825	7
2071	1649	1897	7

Sumber: Hasil Perhitungan

**Tabel 10. Jumlah Kendaraan Tahun 2021 sampai 2070 dari arah Barat menuju Timur**

Tahun	Q jalan		
	MC	LV	HV
2021	375	211	1
2022	390	219	1
2023	406	228	1

Tahun	Q jalan		
	MC	LV	HV
2024	422	237	1
2025	439	247	1
2026	456	257	1
2027	474	267	1
2028	493	278	1
2029	513	289	1
2030	534	300	1
2031	555	312	1
2032	577	325	2
2033	600	338	2
2034	624	351	2
2035	649	365	2
2036	675	380	2
2037	702	395	2
2038	730	411	2
2039	760	427	2
2040	790	445	2
2041	822	462	2
2042	855	481	2
2043	889	500	2
2044	924	520	2
2045	961	541	3
2046	1000	562	3
2047	1040	585	3
2048	1081	608	3
2049	1125	633	3
2050	1169	658	3
2051	1216	684	3
2052	1265	712	3
2053	1316	740	4
2054	1368	770	4
2055	1423	801	4
2056	1480	833	4
2057	1539	866	4
2058	1601	901	4
2059	1665	937	4
2060	1731	974	5
2061	1800	1013	5
2062	1872	1054	5
2063	1947	1096	5
2064	2025	1140	5
2065	2106	1185	6

Tahun	Q jalan		
	MC	LV	HV
2066	2190	1232	6
2067	2278	1282	6
2068	2369	1333	6
2069	2464	1386	7
2070	2563	1442	7
2071	2665	1500	7

Sumber: Hasil Perhitungan

**Derajat Kejenuhan**

Derajat Kejenuhan (DS) = Q/C

$$DS_{2021} = Q \text{ total tahun } 2021 / C$$

$$= 500 / 5336$$

$$= 0,1 \text{ ( Timur – Barat )}$$

$$DS_{2021} = Q \text{ total tahun } 2021 / C$$

$$= 587 / 5336$$

$$= 0,11 \text{ ( Barat- Timur )}$$

Setelah diolah hingga umur rencana yang akan dibuat yaitu 50 tahun dan dimulai tahun 2021, nilai DS diakhir umur rencana yaitu tahun 2070 sebesar 0,67 dan 0,75 belum melebihi angka maksimum yang diijinkan. Dengan desain jalan 2 lajur 2 arah dengan masing-masing lajur memiliki lebar 3,50 meter sehingga mampu menampung hingga umur rencana.

**Perhitungan ( JSKN )**

Jumlah sumbu kendaraan niaga selama umur rencana 20 tahun adalah sebagai berikut :

$$JSKN = JSKNH \times 365 \times R \times C$$

$$JSKN = 5456 \times 365 \times 25 \times 0,7$$

$$JSKN = 41541438,4$$

**Perhitungan Tebal Pelat Beton**

Jenis bahu = Bahu beton

Umur rencana = 50 tahun

Kuat tekan beton (fc) = 350 kg/cm<sup>2</sup>

Kuat tekan beton (fc') = 0,83 x 35 = 29,05 Mpa

$$Kuat \ tarik \ lentur \ (fcf) = k \sqrt{fc'}$$

$$= 0,75 \sqrt{29,05}$$

$$= 4,04 \text{ Mpa}$$

(K = Konstanta, 0,7 untuk agregat tidak pecah  
0,75 untuk agregat pecah)

Faktor keamanan beban = 1,1

$$JSKN = 41541438,4$$

CBR tanah dasar = 6,5%

CBR tanah efektif = 46%

Tebal tafsiran pelat beton = 30 cm

**Faktor Pertumbuhan Komulatif**

Faktor pertumbuhan komulatif lalu-lintas mempunyai rumus sebagai berikut :

$$R = (1+i)^{50} - 1 / i$$

Keterangan:

R : Faktor pertumbuhan komulatif Umur rencana (tahun)

UR = Umur rencana (tahun) = 50 tahun

i = Laju pertumbuhan lalulintas pertahun dalam % = 4%

$$R = (1 + 0,04)^{50} - 1 / 0,04 = 25$$



## Perhitungan Anggaran Biaya Perkerasan Kaku

Jadi Rencana Anggaran yang diperlukan untuk Peningkatan Ruas Jalan Durian Raya Kota Semarang sesuai dengan Analisa Harga Satuan Pekerjaan Peraturan Menteri PUPR 2016 dan HSPK Semarang Kota 2020 sebagai berikut:

**Tabel 11. Hasil Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Perkerasan Kaku**

No	Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Harga Total (Rp)
1	PEKERJAAN PERKERASAN KAKU				
	a. Lean Concrete K-125	m <sup>3</sup>	27000	1,255,460.62	33,897,436,740.00
	b. Pekerjaan Pembesian	kg	370370.9	16,826.00	6,231,860,763.40
	c. Pekerjaan Beton K-350	m <sup>3</sup>	8100	2,143,266.03	17,360,434,343.00
	Total Keseluruhan				57,489,752,346.40

Sumber = Hasil Perhitungan

## PENUTUP

1. Perencanaan peningkatan Jalan Durian Raya Kota Semarang menggunakan perkerasan kaku tipe Beton semen Bersambung Tanpa Tulangan, dengan mutu beton K-350 untuk lapisan perkerasan kaku, setebal 30 cm. Sambungan yang digunakan berupa Tie bar dengan diameter 19 mm dan panjang 780 mm untuk sambungan memanjang dan Dowel dengan diameter 38 mm dengan panjang 450 mm untuk sambungan melintang, tanpa ruji. Dibagi 4 m tiap-tiap segmentnya.

2. Dari hasil perhitungan analisa kapasitas jalan yang direncanakan adalah Jalan dua lajur dua arah tanpa median dengan lebar 3,5 m untuk tiap lajur dan 1 m untuk bahu jalan. Maka diperoleh nilai DS diakhir umur rencana yaitu tahun 2070 sebesar 0,67 dan 0,75. Dengan desain jalan 2 lajur 2 arah dengan masing-masing lajur memiliki lebar 3,50 meter sehingga masih mampu menampung hingga umur rencana.
3. Dari hasil perhitungan rencana anggaran biaya Pekerjaan Perkerasan Kaku untuk Perencanaan Peningkatan Jalan Durian Raya Kota Semarang diperlukan biaya sebesar Rp. **57,489,752,346** terbilang (*Lima Puluh Tujuh Milyar Empat Ratus Delapan Puluh Sembilan Juta Tujuh Ratus Lima Puluh Dua Ribu Tiga Ratus Empat Puluh Enam Rupiah*).

## DAFTAR PUSTAKA

1. Marga, D. P. (1997). *“Manual Kapasitas Jalan Indonesia”*. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Bina Marga.
2. Indonesia, B. S. (2004). RSNI T-14-2004. *“Geometri Jalan Perkotaan”*. Badan Standarisasi Nasional.
3. Indonesia, B. S. (2003). PD T-14-2003. *“Perencanaan Perkerasan Beton Semen”*. Badan Standarisasi Nasional.
4. Marga, D. P. (1993). SNI 03-3424-1994. *“Tata Cara Perencanaan Permukaan Jalan”*. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Bina Marga.