



PENGARUH BEBAN KENDARAAN TERHADAP TINGKAT KERUSAKAN JALAN SENGONAGUNG– BAKALAN PADA PERKERASAN LENTUR (FLEXIBLE PAVEMENT)

Nida Muhammad, Dian Kusumaningsih

Universitas Yudharta Pasuruan

Jl. Yudharta No. 7, sengonagung, purwosari, pasuruan
nidamuhammad654@gmail.com

Abstract.

Sengonagung-bakalan road is an alternative road to Wonorejo Pasuruan which is always passed by heavy vehicles to avoid congestion on the Surabaya-Malang route and this route is a tourist and industrial route. flexible pavement that is faster than the design life determined at the beginning of planning. The flexible pavement on the Sengonagung road will be vulnerable to damage caused by high vehicle loads.

This research aims to investigate the effect of vehicle load on the level of road damage on flexible pavement. The research was carried out using the community development method No. 018/ T/ BNKT/ 1990 the research phase collected data on vehicle loads and the level of road damage on several road sections that have flexible pavement on the Sengonagung-Bakaan road. This is caused by the vehicle load generated by heavy vehicles repeatedly crossing the road.

Research results of overloaded vehicles that pass Jalan Sengonagung - heavy vehicles, namely MC (Motor Cycle) with a total of 1921, the number of types of LV (Low Vehicle) vehicles totaling 952, and HV (Heavy Vehicle) totaling 125, the number of LHR in Jalan Sengonagung will be 2072 pcu/day. class the highest number of LHR vehicles is 664.3 pcu/day which is included in the value of road class 4. Vehicle damage factor cumulative based on Bina Marga (1987) on the sengonagung road section - will be obtained for class 2 of 347480 kips and class 4 of 45625 kips, percentage of damage 34.04% that occurred on roads were included in the moderate damage category with a value of 5. The types of road damage that occurred on the roads studied were Cracks, Collapses, Patches and Holes. From the data analysis and discussion on the sta 0+000 to 0+200 road sections, it was found that the level of damage or the value of the Order of Priority (UP) obtained was 10, which means that the Sengonagung-will road section will be included in the routine maintenance category. For the future came repairs were carried out with the method of handling the damage carried out on the Sengonagung – Going road section, namely asphaltting (P2), patching holes (P5) and leveling (P6).

Keywords: Vehicle Burden, Road Damage, Flexible Pavement

Abstrak.

Jalan sengonagung-bakalan merupakan jalan alternatif menuju wonorejo pasuruan yang selalu di lalui kendaraan berat untuk menghindari kemacetan di jalur surabaya-malang serta jalur ini merupakan jalur wisata dan industri Volume lalu lintas dengan adanya beban kendaraan yang selalu melewati jalur ini merupakan faktor penyebab terjadinya kerusakan jalan perkerasan lentur yang lebih cepat dari umur rencana yang telah ditentukan pada awal perencanaan. Perkerasan lentur pada jalan sengonagung bakalan rentan terhadap kerusakan yang disebabkan oleh beban kendaraan yang tinggi.

Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi pengaruh beban kendaraan terhadap tingkat kerusakan jalan pada perkerasan lentur. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode bina marga No. 018/ T/ BNKT/ 1990 tahapan penelitian mengumpulkan data beban kendaraan dan tingkat kerusakan jalan pada beberapa ruas jalan yang memiliki perkerasan lentur di jalan sengonagung-bakalan. Hal ini disebabkan



oleh beban kendaraan yang dihasilkan oleh kendaraan yang berat dan berulang-ulang melintasi jalan tersebut.

Hasil Penelitian kendaraan bermuatan berlebih yang melewati ruas Jalan sengonagung – bakalan kendaraan berat yaitu MC (Motor Cycle) dengan jumlah total 1921, jumlah jenis kendaraan LV (Low Vehicle) yang berjumlah 952, dan HV (Heavy Vehicle) yang berjumlah 125, Jumlah LHR di Jalan Sengonagung bakalan sebesar 2072 smp/hari. kelas jumlah kendaraan LHR tertinggi sebesar 664.3 smp/hari yang masuk kedalam nilai kelas jalan 4. Vehicle damage factor kumulatif berdasarkan Bina Marga (1987) pada ruas jalan sengonagung – bakalan diperoleh untuk golongan 2 sebesar 347480 kips dan golongan 4 sebesar 45625 kips, Persentase kerusakan yang terjadi pada ruas Jalan sebesar 34.04 % termasuk dalam kategori kerusakan sedang dengan nilai 5, Jenis kerusakan jalan yang terjadi pada jalan yang diteliti yaitu Retak, Amblas, Tambalan dan Lubang. Dari analisis data dan pembahasan pada ruas jalan sta 0+000 s/d 0+200 di dapatkan bahwa Tingkat kerusakan atau nilai Urutan Prioritas (UP) yang didapat adalah 10 yang berarti ruas jalan sengonagung-bakalan masuk kategori pemeliharaan rutin. Untuk dimasa yang akan datang dilakukan perbaikan dengan Metode penanganan kerusakan yang dilakukan di ruas jalan sengonagung – bakalan adalah pengaspalan (P2), penambalan lubang (P5) dan perataan (P6).

Kata Kunci: Beban Kendaraan, Kerusakan Jalan, Flexible pavement.

LATAR BELAKANG

Jalan merupakan prasarana penting dalam transportasi yang dapat berpengaruh terhadap kemajuan bidang ekonomi, sosial, budaya maupun politik di suatu wilayah. Melihat hal ini maka diperlukan peningkatan secara kuantitas maupun kualitas jalan yang memenuhi kebutuhan masyarakat, baik untuk kenyamanan dan keamanan bagi pengemudi maka jalan harus didukung oleh perkerasan yang baik.

Perkerasan lentur pada jalan raya merupakan salah satu jenis perkerasan yang paling banyak digunakan di Indonesia. Jenis perkerasan ini memiliki kelebihan dalam menahan beban aksial kendaraan yang melintas di atasnya. Namun, perkerasan lentur tetap rentan terhadap kerusakan yang disebabkan oleh beban kendaraan yang tinggi.

Jalan Sengonagung-Bakalan sepanjang 1.320 km merupakan akses yang menghubungkan jalan Sengonagung Purwosari – jalan Bakalan Wonorejo. Kondisi jalan disepanjang jalan ini mengalami banyak kerusakan meskipun sudah di perbaiki. Hal ini disebabkan oleh besarnya beban kendaraan yang tidak sesuai dengan kapasitas jalan. Banyaknya kendaraan berat yang melewati jalan tersebut dikarenakan jalur ini merupakan jalur alternatif menuju Kabupaten Pasuruan, jalur wisata, serta jalur industri dan pastinya akses masyarakat sekitar.

Dalam beberapa tahun terakhir, jumlah kendaraan yang melewati jalur ini terus meningkat. Hal ini berdampak pada beban kendaraan yang semakin tinggi pada ruas jalan tertentu. Tingginya beban kendaraan yang melintas pada perkerasan lentur dapat menyebabkan kerusakan pada jalan, seperti retak, berlubang, dan kerusakan struktural.

Kerusakan pada jalan dapat berdampak pada keselamatan pengguna jalan serta biaya perbaikan yang tinggi. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk menginvestigasi pengaruh beban kendaraan terhadap tingkat kerusakan jalan pada perkerasan lentur. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik dalam merancang perkerasan lentur yang lebih tahan terhadap beban kendaraan dan mengurangi tingkat kerusakan jalan.

KAJIAN TEORI

Pengertian Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah atau air, seta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, dan jalan kabel (UU RI No 38 Tahun 2004).



Sedangkan berdasarkan UU RI No 22 Tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan didefinisikan jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel. Menurut statusnya yaitu:

1. Jalan Nasional adalah jalan yang menghubungkan provinsi (antar provinsi). Jalan nasional terdiri atas jalan arteri primer, jalan kolektor primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, jalan tol, dan jalan strategis nasional.
2. Jalan Provinsi adalah jalan yang menghubungkan antar kabupaten/kota dalam sebuah provinsi. Jalan provinsi terdiri atas jalan kolektor primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten atau kota, jalan strategis provinsi, kecuali jalan arteri primer, jalan kolektor primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, jalan tol, dan jalan strategis nasional.
3. Jalan Kabupaten adalah jalan yang menghubungkan antar kelurahan/ desa. Jalan kabupaten terdiri atas jalan kolektor primer yang tidak termasuk jalan nasional dan jalan lokal primer yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat desa, antar ibukota kecamatan, ibukota kecamatan 6 Institut Teknologi Nasional dengan desa, dan antar desa, jalan sekunder yang tidak termasuk jalan provinsi dan jalan sekunder dalam kota, dan jalan strategis kabupaten.
4. Jalan Kota adalah jalan umum yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antara persil, serta menghubungkan antar pusat permukiman yang berada di dalam kota.
5. Jalan Desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar permukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

2.2.2 Klasifikasi Menurut Kelas Jalan

Klasifikasi menurut kelas jalan berkaitan dengan kemampuan jalan untuk menerima beban lalu lintas, dinyatakan dalam muatan sumbu terbesar (MST) dalam satuan ton.

Klasifikasi menurut kelas jalan dan ketentuannya serta kaitannya dengan klasifikasi menurut fungsi jalan dalam (Pasal 11, PP. No.43/1993).

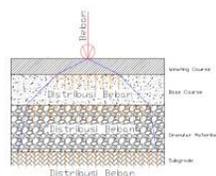
Tabel 2.2.2 Kelas Jalan

| Fungsi | Kelas | Muatan Sumbu Terberat |
|----------|-------|-----------------------|
| | | MST (ton) |
| Arteri | I | >10 |
| | II | 10 |
| | III A | 8 |
| Kolektor | III A | 8 |
| | III B | 8 |

Sumber: PP. No.43/1993

2.2.3 Beban Lalu Lintas

Beban lalu lintas merupakan beban kendaraan yang dilimpahkan keperkerasan jalan melalui kontak antara ban dan lapis permukaan atas jalan secara dinamis dan berulang-ulang selama masa pelayanan jalan.





Gambar 2.2.3 Desain perkerasan
Sumber: manual desain perkerasan 2013

2.2.4 Beban Berlebih (overloading)

Beban berlebih (overloading) adalah suatu kondisi beban gandar (as) kendaraan melampaui batas beban maksimum yang diijinkan.

Muatan lebih adalah muatan sumbu kendaraan yang melebihi dari ketentuan seperti yang tercantum pada peraturan yang berlaku (PP 43 Tahun 1993). Jumlah berat yang diizinkan disingkat JBI adalah berat maksimum kendaraan bermotor berikut muatannya yang diizinkan berdasarkan kelas jalan yang dilalui.

2.2.5 Lalu Lintas

Lalu lintas adalah semua kendaraan yang melewati jalan raya. Lalu lintas yang beragam baik ukuran, berat total, konfigurasi dan beban sumbunya. Pertumbuhan lalu lintas adalah penambahan atau perkembangan lalu lintas dari tahun ke tahun selama umur rencana. Untuk menghitung pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.

$$R = (1 + 0,01 i)^{ur-1} / 0,01 i$$

Keterangan:

R : faktor pengali pertumbuhan lalu lintas

I : tingkat pertumbuhan tahunan (%)

UR : umur rencana (tahun)

2.2.6 Komposisi Lalu Lintas

Dalam Pedoman MKJI 1997 jenis kendaraan diklasifikasikan dalam 3 macam kendaraan yaitu:

1. Kendaraan Ringan (Light Vehicles = LV) Indeks untuk kendaraan bermotor dengan 4 roda (mobil penumpang).
2. Kendaraan berat (Heavy Vehicles = HV) Indeks untuk kendaraan bermotor dengan roda lebih dari 4 (Bus, truk 2 gandar, truk 3 gandar dan kombinasi yang sesuai).
3. Sepeda motor (Motor Cycle = MC) Indeks untuk kendaraan bermotor dengan 2 roda.

Kendaraan tak bermotor (sepeda, becak dan kereta dorong), parkir pada badan jalan dan pejalan kaki dianggap sebagai hambatan samping.

Data jumlah kendaraan kemudian dihitung dalam kendaraan/jam untuk setiap kendaraan, dengan faktor koreksi masing-masing kendaraan yaitu :

$$LV = 1,0; HV = 1,3; MC = 0,5$$

Arus lalu lintas total dalam smp/jam(Qsmp) adalah :

$$= (emp LV \times LV + emp HV \times HV + emp MC \times MC).$$

Keterangan:

Q : volume kendaraan bermotor (smp/jam)

EmpLV: nilai ekivalen mobil penumpang untuk kendaraan ringan

EmpHV: nilai ekivalen mobil penumpang untuk kendaraan berat

EmpMC: nilai ekivalen mobil penumpang untuk sepeda motor

LV: notasi untuk kendaraan ringan

HV: notasi untuk kendaraan berat

MC: notasi untuk sepeda motor

Kategori kendaraan untuk survei komposisi lalu-lintas mengacu pada Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M/BM/2013



Tabel 2.2.6 Tipe Kendaraan

| Tipe Kendaraan | Golongan | Konfigurasi Sumbu |
|---|----------|-------------------|
| Sedan, jeep, st. Wangon | 2 | 1.1 |
| Pick up, combi | 3 | 1.2 |
| Truk 2 as (L), micro truk, mobil hantaran | 4 | 1.2l |
| Bus kecil | 5a | 1.2 |
| Bus besar | 5b | 1.2 |
| Truk 2 as (H) | 6 | 1.2h |
| Truk 3 as | 7a | 1.2.2 |
| Truk 4 as, truk gandengan | 7b | 1.2+1.2 |
| Truk s, trailer | 7c | 1.2,2+2.2 |
| Truk 4 as, truk gandengan | 7b | 1.2+1.2 |
| Truk s, trailer | 7c | 1.2,2+2.2 |

Sumber :Manual Perkerasan Bina marga

2.2.7 Traffic design

Data dan parameter lalu lintas yang digunakan suatu perencanaan tebal perkerasan meliputi sebagai berikut:

1. Jenis kendaraan.
2. volume lalu lintas harian rata-rata.
3. Pertumbuhan lalu lintas tahunan (kendaraan/hari)
4. Damage factor.
5. Umur rencana.
6. Faktor distribusi arah.
7. Faktor distribusi lajur.
8. ESAL selama umur rencana.
9. Faktor distribusi arah (DD) yang ditetapkan AASHTO (1993) yaitu berkisar antara 0,3-0,7 dan umumnya diambil nilai tengah 0,5 sedangkan untuk nilai distribusi lajur (DL).

Tabel 2.2.7 Faktor Distribusi Jalur

| Jumlah Lajur Setiap Arah | (DL)% |
|--------------------------|--------|
| 1 | 100 |
| 2 | 80-100 |
| 3 | 60-80 |
| 4 | 50-75 |

Sumber: AASHTO (1993)

Traffic design (ESAL) ditentukan melalui Persamaan berikut:



$$W18 = \sum LHR_j \times VDF_j \times DD \times DL \times 365 \times N_n \times N_i \quad (3.5)$$

keterangan:

W18 = Traffic design pada lajur lalu lintas (ESAL)

LHR_j = Jumlah lalu lintas harian rata-rata untuk dua arah untuk semua jenis kendaraan

VDF_j = VDF untuk kendaraan j

DD = Faktor distribusi arah

DL = Faktor distribusi lajur

N_i = Lalu lintas pada tahun pertama dibuka jalan

N_n = Lalu lintas pada akhir tahun umur rencana.

2.2.8 Penurunan Umur Rencana

Sisa umur rencana adalah konsep kerusakan yang diakibatkan oleh jumlah repetisi beban lalu lintas dalam satuan satuan Equivalent Standard Load (ESAL) yang diperkirakan akan melintas dalam kurun waktu tertentu (AASHTO, 1993). perhitungan persentase umur sisa rencana menggunakan sebagai berikut.

$$RI = 100 [1 - (N_p / N_{1,5})]$$

ket:

RI = Persentase sisa umur rencana,

N_p = Kumulatif ESAL pada akhir tahun,

N_{1,5} = Kumulatif ESAL pada akhir umur rencana.

2.2.9 Analisis Pertumbuhan Lalu-Lintas Pertahun

Dalam menganalisis pertumbuhan lalu-lintas adalah dengan mencari prediksi pertumbuhan lalu lintas setiap tahun. Data- data yang digunakan untuk perhitungan prediksi pertumbuhan lalu lintas setiap tahun adalah data arus lalu-lintas pada jam puncak tahun 2018 dan data arus lalu-lintas pada jam puncak tahun 2019, kemudian data-data tersebut diolah menggunakan menggunakan persamaan bunga berganda dengan mencari pertumbuhan lalu lintas setiap tahunnya dengan rumus sebagai berikut:

$$I = \sqrt[n]{\frac{b}{a}} - 1 \times 100\%$$

Keterangan:

b = Volume lalu-lintas tahun ke n

a = Volume lalu-lintas tahun dasar

i = Tingkat pertumbuhan lalu-lintas (% pertahun)

n = Jumlah tahun antara data a ke n

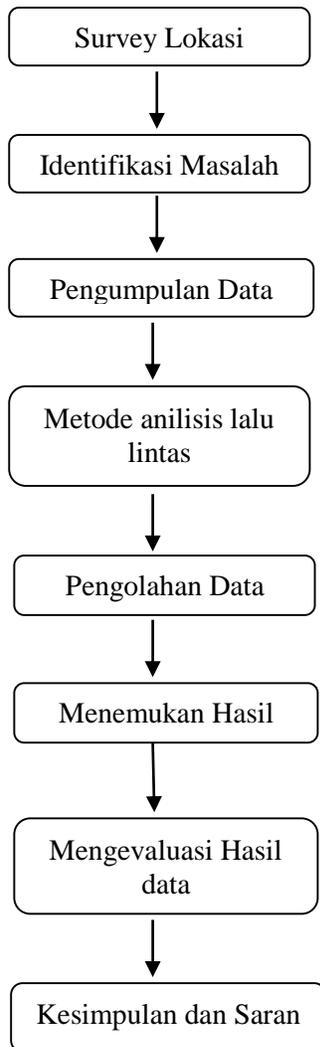
METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Pemikiran

Metodologi penelitian yaitu tahapan-tahapan atau proses untuk menemukan data yang akan digunakan untuk penelitian, menjelaskan bahwa metode penelitian yaitu cara-cara ilmiah untuk menemukan data yang valid, dengan tujuan bisa ditemukan, dikembangkan dan dibuktikan, suatu pengetahuan tertentu sehingga pada gilirannya bisa digunakan untuk memahami, memecahkan, dan mengantisipasi masalah.

Metode pengumpulan data bisa dilakukan dengan beberapa prosedur untuk menemukan suatu hasil dan kesimpulan dari pengolahan data atau analisis data-data yang diperoleh.

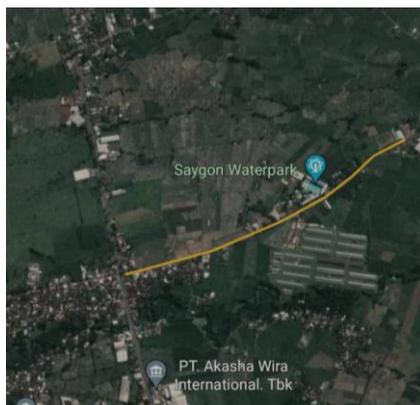
Pada penelitian ini data diperoleh dengan cara mengambil data primer dan sekunder. Metode analisis yang digunakan yaitu: Metode Bina Marga



Gambar 3.1 kerangka pemikiran.
Sumber: Hasil Pemikiran 2023

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini mengambil lokasi jalan desa Sengonagung-Bakalan seluas 1.320 km di mulai dari ujung desa Bakalan sampai Pangkal Sengonagung, sedangkan waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan juni





Gambar 3.2 Lokasi Penelitian
Sumber google maps

3.3 Teknik Pengumpulan Data

1. Teknik Observasi

Teknik observasi yaitu teknik pengumpulan data dengan cara melakukan survei pendahuluan dan juga pengambilan data langsung ke lokasi di Jalan Sengonagung-Bakalan.

2. Teknik dokumentasi

Teknik dokumentasi yaitu teknik pengumpulan data dengan cara mengambil gambar dan foto kerusakan jalan.

Alat Penelitian Alat yang digunakan dalam teknik survei adalah sebagai berikut:

- formulir survei kondisi jalan beraspal
- Penggaris.
- Roll meter.
- Kamera HP.

Langkah Pelaksanaan Survey Pengumpulan data dilakukan dengan cara survei visual dan dibagi menjadi dua tahap yaitu:

Tahap 1: Survei pendahuluan, yaitu untuk mengetahui lokasi dan panjang tiap segmen perkerasan lentur.

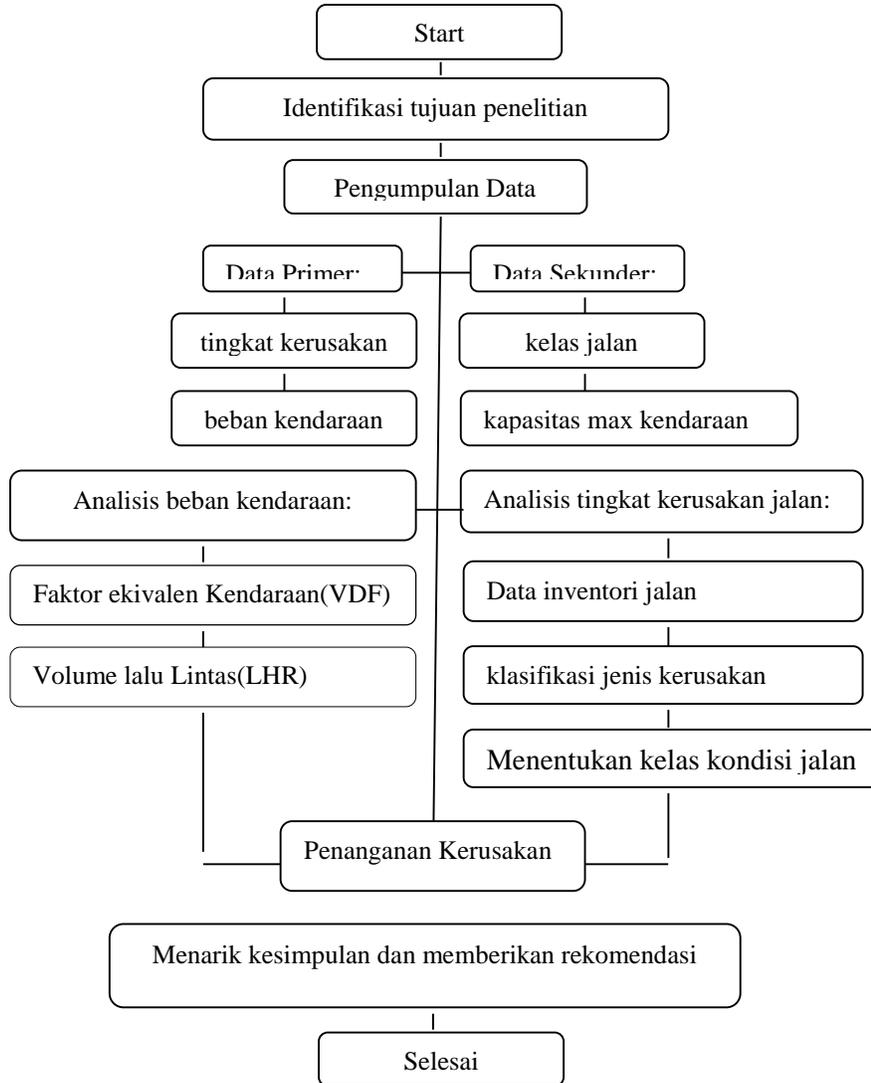
Tahap 2: Survei kerusakan, yaitu untuk mengetahui jenis-jenis kerusakan, dimensi kerusakan dan mendokumentasikan segala jenis kerusakan pada masing-masing unit sampel.

3.4 Metode Analisis bina marga

Penentuan Urutan Prioritas (UP) mengacu pada cara yang diusulkan oleh Bina Marga tentang tata cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota No. 018/ T/ BNKT/ 1990 Teknik analisis data dapat dilihat seperti berikut :

1. Menentukan Data inventori jalan
2. Menentukan kelas dan jenis jalan.
3. Menghitung LHR dan menentukan nilai kelas jalan
4. Menentukan VDF
5. klasifikasi data jenis kerusakan dan menuliskan hasil survey ke dalam table.
6. Menentukan nilai kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis-jenis kerusakannya.
7. Menentukan nilai kondisi jalan berdasarkan total angka kerusakan.
8. Lakukan perhitungan Urutan Prioritas (UP) menggunakan rumus dibawah ini : $UP = 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Kondisi Jalan})$.

3.5 Bagan alir studi literatur(Flowchart)



Gambar 3.5 Bagan Alir studi
Sumber: Hasil Pemikiran 2023

3.6 Jadwal Penelitian

JUDUL: PENGARUH BEBAN KENDARAAN TERHADAP TINGKAT KERUSAKAN JALAN SENGONAGUNG – BAKALAN PADA PERKERASAN LENTUR (FLEXIBLE PAVEMENT)

NAMA : NIDA MUHAMMAD

NIM : 2019.69.01.0040

Tabel 3.6 Jadwal Penelitian

Tanggal Mulai : 22 Juni 2023 – 27 Juni 2023



| No | Kegiatan | | | | | | |
|----|----------------------|----|----|----|----|----|----|
| | Tahap | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| 1 | Observasi | | | | | | |
| 2 | Pengumpulan data | | | | | | |
| 3 | Pengolahan data | | | | | | |
| 4 | Analisa data | | | | | | |
| 5 | Pembahasan | | | | | | |
| 6 | Kesimpulan dan saran | | | | | | |

Sumber: Hasil Pemikiran 2023

HASIL DAN PEMBAHASAN

1.1 Menentukan Data Inventori jalan

Menurut hasil survey yang sudah dilakukan di jalan sengonagung-bakalan dengan jalan sepanjang 1.32 km merupakan jalan yang memiliki 2 jalur dan 2 lajur dengan lebar jalan 6 m, yang dilewati berbagai jenis kendaraan mulai dari kendaraan ringan hingga kendaraan berat, jalan ini menggunakan perkerasan lentur (flexible pavement) yang memiliki kerusakan seperti retak, amblas, lubang, dan tambalan. Faktor utama penyebab kerusakan jalan ini adalah pengaruh beban kendaraan yang bermuatan lebih, maka dari itu perlu ditinjau kembali terkait pengaruh beban kendaraan terhadap kerusakan pada jalan dengan data – data yang di peroleh dari survey.

1.1.1 Data jalan

Untuk mempermudah melihat data – data jalan pada daerah penelitian, maka sudah dilakukan survey inventori sebagai berikut :

Tabel 4.1.1 data inventori jalan

| data inventori jalan | jalan sengonagung-bakalan |
|------------------------|---------------------------|
| panjang ruas jalan(km) | 1.32 |
| jumlah jalur | 2 |
| jumlah lajur | 2 |
| lebar jalan | 6 |
| jenis kontruksi | flexible pavement |

Sumber: Hasil Survey 2023

1.1.2 Menentukan volume lalu lintas harian rata-rata dan nilai kelas jalan

Hasil survey yang diperoleh secara langsung melalui perhitungan kendaraan selama 2 hari minggu (23/07/2023) dan senin (24/07/2023) pada waktu siang 12.00- 14.00 wib dan pada waktu malam 21.00- 23.00 wib dengan durasi 2 jam serta interval waktu 30 menit dari 2 jalur, Data jumlah kendaraan



kemudian dihitung dalam kendaraan/jam untuk setiap kendaraan, dengan faktor koreksi masing-masing kendaraan yaitu :

$$LV = 1,0; HV = 1,3; MC = 0,5$$

yang menghasilkan data dalam tabel berikut ini:

Tabel 4.1.2(1) Survey Hari Minggu

| Volume Lalu Lintas | | | | |
|----------------------|-----------------------|----------------------|-------------------|-------------------|
| waktu | kendaraan ringan (LV) | kendaraan berat (HV) | sepeda motor (MC) | LHR/EMP (smp/jam) |
| 19.00 - 19.30 | 17 | 4 | 108 | 66.6 |
| 19.30 - 19.00 | 13 | 0 | 73 | 47.7 |
| 19.00 - 19.30 | 29 | 2 | 46 | 48.8 |
| 19.30 - 19.00 | 68 | 9 | 89 | 67.8 |
| jam malam arus kanan | | | | 197.1 |
| 19.00 - 19.30 | 38 | 4 | 169 | 108.8 |
| 19.30 - 19.00 | 18 | 0 | 79 | 70.4 |
| 19.00 - 19.30 | 37 | 3 | 74 | 70.6 |
| 19.30 - 19.00 | 69 | 11 | 118 | 89.4 |
| jam siang arus kiri | | | | 188.9 |

Sumber: Hasil Survey 2023

Tabel 4.1.2(2) Survey Hari Senin

| Volume Lalu Lintas | | | | |
|----------------------|-----------------------|----------------------|-------------------|-------------------|
| waktu | Kendaraan Ringan (LV) | Kendaraan berat (HV) | Sepeda Motor (MC) | LHR/EMP (smp/jam) |
| 20.00 - 20.30 | 42 | 4 | 164 | 107.6 |
| 20.30 - 21.00 | 23 | 3 | 60 | 50.9 |
| 21.00 - 21.30 | 20 | 5 | 89 | 90.2 |
| 21.30 - 22.00 | 31 | 3 | 62 | 59.7 |
| 22.00 - 22.30 | 17 | 3 | 34 | 34.5 |
| jam malam arus kanan | | | | 357.5 |
| 20.00 - 20.30 | 34 | 4 | 169 | 118.6 |
| 20.30 - 21.00 | 12 | 2 | 79 | 94 |
| 21.00 - 21.30 | 31 | 3 | 56 | 72.4 |
| 21.30 - 22.00 | 53 | 9 | 107 | 79.1 |
| jam malam arus kiri | | | | 43.5 |
| 13.00 - 13.30 | 41 | 5 | 29 | 59.1 |
| 13.30 - 14.00 | 28 | 7 | 52 | 57.9 |
| jam siang arus kiri | | | | 196.7 |

Sumber: Hasil Survey 2023

dari data volume lalu lintas di atas, di klasifikasikan jumlah kendaraan yang menghasilkan kendaraan yang paling dominan adalah MC (Motor Cycle) dengan jumlah total 1921, jumlah jenis kendaraan LV



(Low Vehicle) yang berjumlah 952, selanjutnya jumlah totalnya HV (Heavy Vehicle) yang berjumlah 125, sebagaimana pada tabel di bawah ini:

Table 4.1.2(3) Jumlah LHR

| Hari | Waktu | | | | | | LHR/EMP (smp/jam) |
|--------|-------|-----|-----|-------|----|------|----------------------|
| | Siang | | | Malam | | | |
| | LV | HV | MC | LV | HV | MC | |
| Minggu | 139 | 13 | 288 | 116 | 15 | 305 | 528.6 |
| | 110 | 9 | 169 | 136 | 18 | 314 | 664.3 |
| Senin | 126 | 12 | 202 | 93 | 18 | 189 | 414.4 |
| | 101 | 17 | 184 | 131 | 23 | 270 | 465.6 |
| Total | 476 | 51 | 843 | 476 | 74 | 1078 | 2072.9 |
| | LV | 952 | HV | 125 | MC | 1921 | |

Sumber: Hasil Analisis 2023

Dari data di atas menunjukkan bahwa LHR tertinggi sebesar 664.3 smp/hari yang terjadi pada hari minggu, maka LHR 500-2000 smp/jam nilai kelas jalan adalah 4.

1.1.3 Menentukan vehicle damage factor VDF

VDF kumulatif merupakan hasil dari jumlah kendaraan pertahun(jumlah LHR dikali 365 hari) dikali vdf normal(sesuai tabel), VDF kumulatif ditentukan oleh data yang diambil dari kendaraan yang dominan melewati jalan, dan merupakan hasil dari data LHR. jika terjadi overloading pada jenis kendaraan truk. Maka Angka ekivalen beban sumbu kendaraan adalah angka yang menyatakan perbandingan tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh suatu lintasan beban sumbu tunggal / ganda kendaraan terhadap tingkat kerusakan, seperti table di bawah ini:

Table 4.1.3 VDF kumulatif

| no | Kendaraan | Jumlah Kendaraan Pertahun | VDF Normal | VDF Kumulatif Normal |
|-------|------------|---------------------------|------------|----------------------|
| 1 | golongan 2 | 347480 | 0.0005 | 173.74 |
| 2 | golongan 4 | 45625 | 0.2177 | 9932.56 |
| total | | | | 6211.57 |

Sumber : Hasil Perhitungan 2023

1.2 Klasifikasi Jenis Kerusakan jalan

Survey yang di lakukan pada Jalan sengonagung-bakalan sepanjang 1.32 km yakni untuk memperoleh data primer terdapat jenis-jenis kerusakan dengan pengukuran yang dilakukan STA 0 + 000 s/d 1 + 320 jalan dalam bentuk satuan pengukuran meter dan meter persegi (m dan m²) dengan unit sample pada STA 0+000 s/d 0+200 setiap tipe kerusakan jalan. Sebagai berikut ini:



Tabel 4.2. Klasifikasi Jenis Kerusakan Jalan

| S T A | jenis kerusakan | | | | | | | | | | | |
|---------------|-----------------|-------------|-------------|-------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------|------------------|------------------|------------------|
| | tambalan | | | retak | | | amblas | | | lubang | | |
| | p | l | t | p | l | t | p | l | t | p | l | t |
| 0+ 00 2 | 1 . 7 | 0 . 7 | 0 . 5 | | | | | 1 . 8 | 1 3 1 | 0 . 5 | 0 . 5 | 0 . 5 |
| 0+ 00 6 | | | | | 0 . 0 2 | 0 . 0 3 | | 1 . 3 5 | 1 3 1 | 0 . 0 5 | 0 . . 4 | 0 . 0 5 |
| 0+ 01 5 | 0 . 5 | 0 . 3 | 0 . 5 | | | | | | 1 . 2 | 0 . 5 | | |
| 0+ 02 7 | | | | | 0 . 0 3 | 0 . 0 3 | | | | | 0 . 3 | 0 . 2 |
| 0+ 03 6 | 1 . 8 | 2 . 5 | 0 . 5 | | 0 . 0 2 | 0 . 0 3 | | 3 . 5 | | 0 . 5 | | |
| 0+ 04 8 | | | | | | | | | 1 . 2 | 0 . 5 | 0 . 2 | 0 . 5 |
| 0+ 05 3 | | | | | 1 . 5 | 0 . 0 2 | 0 . 0 3 | | | | 0 . 4 | 0 . 2 |
| 0+ 05 7 | | | | | | 0 . 0 2 | 0 . 0 3 | | | | 0 . 2 | 0 . 3 |
| 0+ 06 1 | | | | | | 0 . 0 3 | 0 . 0 3 | | | 0 . 5 | 0 . 2 | 0 . 3 |
| 0+ 06 3 | 0 . 5 | 0 . 3 | 0 . 5 | | | | | 3 . 5 | | 0 . 5 | 0 . 4 | 0 . 2 |
| 0+ 06 5 | | | | | | 0 . 0 1 | 0 . 0 3 | | | | 0 . 5 | 0 . 3 |
| 0+ 07 1 | | | | | 1 . 5 | 0 . 0 2 | 0 . 0 3 | | | | 0 . 5 | 0 . 2 |



| | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|-------------|------------------|-------------|------------------|-------------|-------------|------------------|-------------|-------------|------------------|------------------|
| 0+ 08 5 | 1 | 0 . 4 | 0 . 5 | | | | 2 . 5 | 1 . 5 | 0 . 5 | 0 . 3 | 0 . 2 | 0 . 6 |
| 0+ 12 5 | 1 . 5 | 0 . 5 | 0 . 5 | | | | | | | | | |
| 0+ 17 6 | 1 | 0 . 3 | 0 . 5 | | | | | | | 0 . 5 | 0 . 2 | 0 . 6 |
| 0+ 18 0 | | | | 1 . 5 | 0 . 2 | 0 . 3 | | | | 0 . 4 | 0 . 2 | 0 . 5 |
| 0+ 20 0 | | | | | 0 . 3 | 0 . 3 | | | | 0 . 2 | 0 . 3 | 0 . 6 |
| T o t a l | 8 | 4 . 9 | 0 . 3 5 | 1 . 9 | 0 . 2 1 | 0 . 3 | 2 . 0 | 9 . 5 2 | 0 . 4 | | 3 . 1 5 | 0 . 7 8 |
| L u a s j a l a n r u s a k | 13.72 | | | 1.17 | | | 75.40 | | | 12.29 | | |

Sumber: Hasil Survey 2023

Dari hasil rekapitulasi survey kerusakan jalan didapat jenis kerusakan jalan yang paling dominan yakni jenis kerusakan ambles sebesar 75.40 m².

4.2.1 Menentukan nilai presentase kerusakan jalan

Dengan menjumlahkan seluruh kerusakan jalan per STA maka didapat total kerusakan jalan sebesar 102.58 m². untuk luas jalan keseluruhan diketahui lebar jalan 6 m dan panjang jalan yang menjadi objek penelitian sepanjang 200 m. Maka luas jalan keseluruhan yaitu $200 \text{ m} : 6 \text{ m} = 33,3 \text{ m}^2$.

Adapun perhitungan persentase % kerusakan di jalan sengonagung-bakalan bisa dihitung dengan cara luas jenis kerusakan dibagi luas jalan.

Tabel 4.2.1 nilai kerusakan jalan

| No | Jenis kerusakan | Luas jalan rusak | Luas jalan total | Np % | Np | Nj | Nq | Kategori |
|----|-----------------|------------------|------------------|-------|----|----|----|----------------|
| 1 | Tambalan | 13.72 | 33.3 | 2.43 | 2 | 4 | 8 | Sedikit sekali |
| 2 | Retak | 1.17 | 33.3 | 28.46 | 5 | 5 | 25 | Sedang |



| | | | | | | | | |
|--------|--------|--------|------|-------|---|---|----|----------------|
| 3 | Lubang | 12.29 | 33.3 | 2.71 | 3 | 6 | 18 | Sedikit sekali |
| 4 | Amblas | 75.40 | 33.3 | 0.44 | 2 | 7 | 14 | Sedikit sekali |
| Jumlah | | 102.58 | | 34.04 | | | | |

Sumber: Hasil Analisis 2023

Berdasarkan hasil perhitungan bisa diketahui persentase nilai kerusakan sebesar 34.04 %, Setelah nilai Np diperoleh, maka langkah selanjutnya adalah memasukkan bobot nilai kerusakan jalan (Nj), untuk bobot nilainya sendiri sudah dapat ditentukan oleh Dinas Bina Marga (lihat bab 2), Besarnya nilai jumlah kerusakan (Nq) diperoleh dari perkalian antara nilai Np dengan nilai Nj.

Persentase kerusakan 34.04 % maka persentase tersebut berada diantara 20 % - 40 % termasuk dalam kategori kerusakan sedang dengan nilai 5.(lihat bab2)

4.2.2 Menentukan angka kerusakan dan nilai kondisi jalan

Angka kerusakan dapat ditentukan per segmen dengan luas per segmen adalah panjang jalan x lebar jalan = 200 m x 6 m = 1200 m².

Tabel 4.2.2 Angka Kerusakan

| STA | Retak | | | lubang dan tambalan | amblas | angka kerusakan |
|---------------------------|------------|-------------|------------|---------------------|---------------|-----------------|
| | tipe rusak | lebar rusak | luas rusak | luas rusak | panjang rusak | |
| 0+000 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 10 |
| 0+050 | 2 | 0 | 1 | 2 | 3 | 8 |
| 0+100 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 8 |
| 0+150 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 4 |
| 0+200 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0 | 6 |
| angka kerusakan rata-rata | | | | | | 7 |

Sumber: Hasil Analisis 2023

Angka rata-rata kerusakan berdasarkan Tabel adalah sebesar 7. Maka di perlukan pemeliharaan rutin pada ruas jalan yang mengalami kerusakan.

Angka tersebut digunakan untuk menentukan nilai kondisi jalan. Nilai kondisi jalan ini ditentukan dengan mengacu pada jika total angka kerusakan 7-9 maka nilai kondisi jalan 3 (lihat bab2) nilai kondisi pada ruas jalan di temukan 3.



4.2.3 Menentukan Nilai UP dan Penanganan Kerusakan jalan

Setelah nilai kelas LHR diperoleh dan nilai kondisi jalan juga telah diketahui, maka selanjutnya dilakukan perhitungan terhadap Urutan Prioritas (UP) seperti di bawah ini :

$$\begin{aligned} \text{UP} &= 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan}) \\ &= 17 - (4+3) = 10 \end{aligned}$$

Dari perhitungan nilai UP di atas didapatkan UP untuk jalan senganagung-bakalan adalah 10. Untuk jalan dengan nilai UP 10 masuk kedalam program pemeliharaan rutin.

Sesuai dari jenis kerusakan saat melakukan survey maka dilakukan penanganan kerusakan jalan yang mengacu pada aturan perbaikan standar untuk pemeliharaan rutin jalan tahun 2011, dari analisis data dan pembahasan pada sta 0+000 s/d 0+200 di dapatkan bahwa tingkat kerusakan atau nilai urutan prioritas (UP) yang didapat adalah 10 yang berarti ruas jalan senganagung-bakalan masuk kategori pemeliharaan rutin dengan rincian Pada table berikut ini:

Tabel 4.2.3 penanganan kerusakan jalan

| Segmen | Sta | Jenis kerusakan | Penanganan kerusakan |
|------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1 | 0+002 s/d 0+005 | Retak 0.02 m | Pengaspalan (p2) |
| | | Amblas 0.05 m | Perataan (p6) |
| | | Lubang 0.05 m | Penambalan lubang (p5) |
| | 0+006 s/d 0+014 | Retak 0.03 m | Pengaspalan (p2) |
| | | Amblas 0.05 m | Perataan (p6) |
| | | Lubang 0.05 m | Penambalan lubang (p5) |
| | 0+015 s/d 0+026 | Amblas 0.05 m | Perataan (p6) |
| | 0+027 s/d 0+047 | Retak 0.03 m | Pengaspalan (p2) |
| | | Amblas 0.05 m | Perataan (p6) |
| | 0+048 s/d 0+052 | Retak 0.03 m | Pengaspalan (p2) |
| | | Lubang 0.05m | Penambalan lubang (p5) |
| | 2 | 0+053 s/d 0+056 | Retak 0.03 m |
| Lubang 0.05 m | | | Penambalan lubang (p5) |
| 3 | 0+057 s/d 0+060 | Retak 0.03 m | Pengaspalan (p2) |
| | | Lubang 0.06 m | Perataan (p6) |
| | 0+061 s/d 0+062 | Retak 0.03 m | Pengaspalan (p2) |
| | | Amblas 0.05 m | Perataan (p6) |
| | | Lubang 0.06 m | Penambalan lubang (p5) |
| | 0+063 s/d 0+064 | Retak 0.03 m | Pengaspalan (p2) |
| Lubang 0.05 m | | Penambalan lubang (p5) | |



| | | | |
|---|-----------------------|--------------------|---------------------------|
| | 0+065 s/d 0+070 | Retak 0.03 m | Pengaspalan (p2) |
| | | Lubang 0.05 m | Penambalan lubang (p5) |
| | 0+071 s/d 0+084 | Retak 0.03 m | Pengaspalan (p2) |
| | | Lubang 0.06 m | Penambalan lubang (p5) |
| | 0+085 s/d 0+124 | Amblas 0.05 m | Perataan (p6) |
| | | Lubang 0.06 m | Penambalan lubang (p5) |
| 4 | 0+125 s/d 0+175 | Tambalan 0.05 m | Perataan (p6) |
| | | Lubang 0.06 m | |
| | 0+176 s/d 0+179 | Lubang 0.06 m | Penambalan lubang (p5) |
| | | Retak 0.03 m | Pengaspalan (p2) |
| | 0+180 s/d 0+199 | Lubang 0.05 m | Penambalan lubang (p5) |
| | | Retak 0.03 m | Pengaspalan (p2) |
| | 0+199 s/d 0+200 | Lubang 0.06 m | Penambalan lubang (p5) |
| | | Lubang 0.06 m | Penambalan lubang (p5) |

Sumber: Hasil Analisis 2023

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Besar pengaruh beban yang berlebih (overloading) karena adanya kedaraan bermuatan berlebih yang melewati ruas Jalan sengonagung – bakalan yang didominasi oleh jenis kendaraan berat yaitu MC (Motor Cycle) dengan jumlah total 1921, jumlah jenis kendaraan LV (Low Vehicle) yang berjumlah 952, dan HV (Heavy Vehicle) yang berjumlah 125, jumlah LHR di Jalan Sengonagung bakalan diketahui volume kendaraan sebesar 2072 smp/hari, kelas jumlah kendaraan LHR tertinggi sebesar 664.3 smp/hari masuk kedalam nilai kelas jalan 4, Vehicle damage factor kumulatif pada ruas jalan sengonagung – bakalan diperoleh untuk golongan 2 sebesar 347480 kips dan golongan 4 sebesar 45625 kips.
2. Total kerusakan jalan sengonagung bakalan sebesar 102.58 m², jenis kerusakan retak, tambalan, lubang, dan amblas, amblas yang mendominasi kerusakan jalan dengan sebesar 75.40 m², persentase kerusakan sebesar 34.04 % termasuk dalam kategori kerusakan sedang dengan nilai 5, total angka kerusakan 7 maka Nilai kondisi jalan ini sebesar 3, Tingkat kerusakan atau nilai Urutan Prioritas (UP) pada ruas jalan sengonagung-bakalan sta 0+000 s/d 0+200 adalah 10 yang berarti ruas jalan sengonagung-bakalan masuk kategori pemeliharaan rutin, perlu dilakukan perbaikan dengan Metode penanganan kerusakan yaitu pengaspalan (P2), penambalan lubang (P5) dan perataan (P6).

5.1 Saran

Setelah dilakukan penelitian pada ruas jalan sengonagung bakalan adapun upaya saran dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Untuk mengantisipasi kerusakan yang diakibatkan oleh kendaraan yang memiliki muatan Yang berlebih (overload), maka diharapkan kepada agar merencanakan jenis perkerasan jalan sesuai dengan muatan sumbu kendaraan terberat yang melalui ruas jalan tersebut.



2. Pengamatan secara berkala kondisi perkerasan untuk memperoleh informasi kondisi perkerasan dapat berguna untuk memprediksi kinerja dimasa yang akan datang.
3. kerusakan yang telah terjadi pada ruas jalan tidak menjadi lebih parah, jadi perlu segera dilakukan tindakan perbaikan pada segmen-segmen yang rusak, sehingga tidak menimbulkan kerusakan yang lebih banyak

DAFTAR REFRENSI

- Pamungkas, Trika, and Dibyo Susilo. 2013. "LENTUR Studi Kasus Jalan Jogja-Magelang Km 21-26 THE EFFECT OF EXTRA LOADING VEHICLE Case Study of Jalan Jogja-Magelang Km 21-26."
- Noor, Yandi Fitria, Adhi Surya, and Robiatul Adawiyah. 2019. "PENGARUH VOLUME DAN BEBAN KENDARAAN TERHADAP TINGKAT KERUSAKAN JALAN PADA PERKERASAN LENTUR (FLEXIBLE PAVEMENT) DI KABUPATEN BANJAR (Studi Kasus : Ruas Jalan Desa Tungkaran Martapura Sta . 0 + 000 Km s / d Sta . 3 + 400 Km) PENDAHULUAN Kabupaten Banja." D(1987)
- Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia, and Perumahan, Permukiman, dan Pengembangan Infrastruktur Wilayah Pusdiklat Jalan. 2016. "Modul 2 Analisa Lalu Lintas Jalan." Pemerintah Republik Indonesia 1–32.
- Pudji W Wartadinata, Rikki A Situmorang, 2013, Analisa Kinerja Jalan dan Tebal Perkerasan Lentur akibat Pengaruh Muatan Lebih (Overloading) Studi Kasus Ruas Jalan Semarang – Kendal Km.22 sampai Km. 25, Teknik Sipil Undip, Semarang.
- Al Faritzie Hariman PENGARUH VOLUME KENDARAAN TERHADAP TINGKATKERUSAKAN JALAN PADA PERKERASAN LENTUR (FLEXIBLE PAVEMENT).
- Rahmanto, A. (2016). Evaluasi Kerusakan Jalan Dan Penanganan Dengan Metode Bina Marga Pada Ruas Jalan Banjarejo - Ngawen. *Simetris*, Vol.10, No.1, pp.17–24, ISSN : 2686-312X.
- Utamy, R., & Prasetiawan, J. (2021). Analisa Tingkat Kerusakan Jalan Dengan Metode Bina Marga dan Alternatif Penanganannya. *HANDASAH*, pp.9–13.
- Sukirman, Silvia., (1992), Perkerasan Lentur Jalan Raya. Bandung: Nova.
- Departemen Pekerjaan Umum (1995). Manual Pemeliharaan Rutin untuk Jalan Nasional dan Jalan Propinsi, Jilid II: Metode Perbaikan Standart.
- Dian Novita Sari, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan. 2014. Analisa Beban Kendaraan Terhadap Derajat Kerusakan Jalan dan Umur Sisa. Universitas Sriwijaya. Sumatera Selatan.
- Muhammad Mulki Arief Warrantyo, Fakultas Teknik Sipil. Analisis Beban Kendaraan Terhadap Kerusakan Perkerasan Jalan Lentur (Aspal)di Jalan HR. Soebrantas Panam Kota Pekanbaru. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Istiar., (2009), Penentuan Nilai dan Bobot Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Kaku dengan Metode AHP { Studi Kasus : Jalan Mayjend sungkono Surabaya) : Tesis FTSP -ITS, Surabaya.
- Simangunsong, H. dan Purnamasari 2014, E, Evaluasi Kerusakan Jalan Studi Kasus (Jalan DR). Fiky Apriyadi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. 2018, Pengaruh Beban Berlebih Kendaraan Berat Terhadap Umur Rencana Perkerasan Kaku Pada Jalan Diponegoro, Cilacap. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- K. Agus Nugroho, Fakultas Teknik. 2013. Pengaruh Jumlah Kendaraan Terhadap Kerusakan Jalan Aspal Kelas II di Kabupaten Semarang. Universitas Negeri Semarang. Semarang.