

## IDENTIFIKASI KERUSAKAN JALAN DAN RENCANA PERBAIKAN DENGAN METODE PCI (Studi Kasus : Jalan Senopati, Kabupaten Sragen)

\* Andhyka Kusuma Wijaya<sup>1</sup>, Teguh Yuono<sup>2</sup>, Suryo Handoyo<sup>3</sup>.

Fakultas Teknik, Universitas Tunas Pembangunan, Surakarta

Email: dikawijaya47@gmail.com

### ABSTRACT

*The existence of highways is necessary to support the pace of economic growth, agriculture and other sectors. Given the important benefits, the road construction and maintenance sector is a priority to be researched and developed in planning, implementing and maintaining it. This study aims to determine the condition of road pavement damage and the form of handling it. (Pavement Condition Index) is a road pavement condition assessment system based on the type, level and extent of the damage that has occurred, and can be used as a reference in maintenance efforts. Observations made on Senopati Street with a road length of 2.20 km aim to evaluate road conditions using the Pavement Condition Index (PCI) method by dividing the road into several segments, namely every 100 m. Then, each road segment is observed (visually) and measured to identify the type of damage that exists and to carry out an assessment according to the PCI method. The results obtained from this study are damage to Alligator Cracking, Block Cracking, Depression, Edge Cracking, Longitudinal / Trasverse Cracking, Patching and Utility Cut Patching, Pothole. The average PCI value on Senopati Street is 53%. The pavement classification for Senopati Street is based on the road condition rating PCI method = Fair. This means that the overall road conditions are still in fair condition. Then from all the work, the total cost required is Rp 55,960,000 (Fifty Five Million Nine hundred and Sixty Thousand Rupiah).*

**Keyword:** Road Damage Identification, PCI, Road Repair

### ABSTRAK

Keberadaan jalan raya sangatlah diperlukan untuk menunjang laju pertumbuhan ekonomi, pertanian serta sektor lainnya. Mengingat manfaatnya yang begitu penting maka dari itulah sektor pembangunan dan pemeliharaan jalan menjadi prioritas untuk dapat diteliti dan dikembangkan dalam perencanaan, pelaksanaan, serta pemeliharannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi kerusakan perkerasan jalan dan bentuk penanganannya. Metode (*Pavement Condition Index*) adalah sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat dan luas kerusakan yang terjadi, dan dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan. Pengamatan yang dilakukan pada Jalan Senopati dengan panjang jalan 2,20 km ini bertujuan untuk melakukan penilaian kondisi jalan dengan menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dengan membagi jalan menjadi beberapa segmen yaitu tiap 100 m. Kemudian, tiap segmen jalan dilakukan pengamatan (secara visual) dan pengukuran untuk mengidentifikasi jenis kerusakan yang ada dan melakukan penilaian sesuai dengan metode PCI. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu kerusakan Retak Kulit Buaya (*Alligator Cracking*), Retak Blok (*Block Cracking*), Amblas (*Depression*), Retak Tepi (*Edge Cracking*), Retak Memanjang / Melintang (*Longitudinal / Trasverse Cracking*), Tambalan (*Patching and Utility Cut Patching*), Lubang (*Pothole*). Nilai PCI rata – rata Jalan Senopati adalah 53 %. Klasifikasi perkerasan Jalan Senopati berdasarkan rating kondisi jalan metode PCI = *Fair*. Artinya kondisi jalan keseluruhannya masih dalam keadaan sedang. Kemudian dari seluruh pekerjaan diperoleh total biaya yang diperlukan sebesar Rp 55.960.000 (Lima Puluh Lima Juta Sembilanratus Enam Puluh Ribu Rupiah).

**Kata kunci:** Identifikasi Kerusakan Jalan, PCI, Perbaikan Jalan

## 1. PENDAHULUAN

### Latar belakang

Jalan umum adalah jalan yang diperuntukkan bagi lalu - lintas umum. Jalan khusus adalah jalan yang dibangun oleh instansi, badan usaha, perseorangan, atau kelompok masyarakat untuk kepentingan sendiri. Jalan bebas hambatan adalah jalan umum untuk lalu - lintas menerus dengan pengendalian jalan masuk secara penuh dan tanpa ada persimpangan sebanding serta dilengkapi dengan pagar ruang milik jalan. Jalan Senopati menjadi jalur penghubung antara Kecamatan Sragen dan Kecamatan Kedawung. Jalan Senopati membentang dari Dinas Tenaga Kerja Sragen – Pasar Puro melewati perumahan Griya Candi Baru, Griya Candi Asri, Margo Asri, dan jalan ke SMK Negeri 1 Kedawung & Pasar Kedawung.

Ruas jalan ini dilalui berbagai kendaraan seperti kendaraan ringan bermotor, kendaraan roda 4, truk pengangkut bahan makanan, dan truk pengangkut material. Seiring berkembangnya volume kendaraan yang melintas dan faktor umur perkerasan, pada ruas Jalan Senopati, Kabupaten Sragen ini mengalami kerusakan seperti retak kulit buaya, amblas, retak tepi, retak memanjang, tambalan dan lubang. Oleh karena itu perlu dilakukan adanya perbaikan perkerasan jalan pada ruas Jalan Senopati yang baik untuk memenuhi syarat teknis menurut fungsi jalan serta memperhitungkan volume maupun sifat lalu lintasnya. Sehingga pembangunan perkerasan jalan tersebut dapat bermanfaat semaksimal mungkin untuk mendukung perkembangan perekonomian kedua Kecamatan tersebut.

Dari latar belakang tersebut dapat dirumuskan masalah, sebagai berikut : 1). Jenis kerusakan yang terjadi di Jalan Senopati, 2). Penilaian kondisi Jalan Senopati, 3). Solusi perbaikan di Jalan Senopati, 4). Besarnya biaya perbaikan di Jalan Senopati. Tujuan dari penelitian ini adalah 1). Mengidentifikasi jenis kerusakan yang terjadi di Jalan Senopati, 2). Menilai kondisi jalan menggunakan metode PCI, 3). Menentukan solusi perbaikan di Jalan Senopati, 4). Menghitung besaran biaya perbaikan.

## 2. LANDASAN TEORI

### Perkerasan Jalan

Konstruksi perkerasan lentur terdiri dari lapisan- lapisan yang diletakkan diatas tanah dasar yang telah dipampatkan. Lapisan- lapisan tersebut berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkan ke lapisan dibawahnya (Sukirman, 1999)

Perkerasan jalan beton semen atau perkerasan kaku adalah suatu kontruksi perkerasan dengan bahan baku agregat dan menggunakan semen sebagai bahan pengikatnya. Perkerasan kaku merupakan suatu perkerasan berupa semen yang menjadi bahan utamanya. Pelaksanaan dilapangan meletakkan pelat beton tulangan diatas tanah dasar yang telah dipadatkan sebelumnya kemudian dilakukan pengecoran (Ari Suryawan, 2009). Perkerasan komposit adalah perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur, dapat berupa perkerasan lentur diatas perkerasan kaku atau perkerasan kaku diatas perkerasan lentur (Silvia Sukirman, 1999).

### Jenis Kerusakan Perkerasan

Jenis kerusakan jalan pada perkerasan dapat dikelompokkan menjadi 2 macam, yaitu kerusakan fungsional dan kerusakan struktural. Kerusakan Fungsional adalah kerusakan pada permukaan jalan yang dapat menyebabkan terganggunya fungsi jalan tersebut. Kerusakan ini dapat berhubungan atau tidak dengan kerusakan struktural. Pada kerusakan fungsional, perkerasan jalan masih mampu menahanbeban yang bekerja namun tidak memberikan tingkat kenyamanan dan keamanan seperti yang diinginkan. Untuk itu lapis permukaan perkerasan harus dirawat agar tetap dalam kondisi baik.

Kerusakan Struktural Kerusakan struktural adalah kerusakan pada stuktur jalan, sebagian atau seluruhnya yang menyebabkan perkerasan jalan tidak lagi mampu menahan beban yang bekerja diatasnya. Untuk keperluan dalam perhitungan nilai kondisi jalan menggunakan metode PCI, jenis-jenis kerusakan pada perkerasan lentur diklasifikasikan sebagai berikut: 1). Retak kulit buaya, 2). Kegemukan, 3). Retak blok, 4). Benjolan dan turunen, 5). Bergelombang, 6). Amblas, 7). Retak tepi, 8). Retak refleksi sambungan, 9). Penurunan bahu jalan, 10). Retak memanjang, 11). Tambalan dan tambalan galian utilitas, 12). Agregat licin, 13). Lubang, 14). Persilangan jalan rel, 15). Alur, 16). Sungkur, 17). Retak selip, 18). Mengembang, 19). Pelapukan dan butiran lepas.

### Penilaian Kondisi Jalan

*Pavement Condition Index* (PCI) adalah salah satu sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat kerusakan yang terjadi, dan dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan. Nilai PCI ini memiliki rentang 0 (nol) sampai 100 (seratus) dengan kriteria sempurna (*excellent*) 100-86, sangat baik (*very good*)85-71, baik (*good*) 70-56, sedang (*fair*) 55-41, jelek (*poor*)40-24, sangat jelek (*very poor*) 25-11, dan gagal (*failed*)10-0.

### Perbaikan Kerusakan Perkerasan

Perbaikan jalan dengan tindakan pemeliharaan jalan dapat dilakukan sesuai dengan jenis kerusakan yang terjadi pada lokasi penlitian, Penanganan kerusakan permukaan jalan pada lapis lentur menggunakan Metode Perbaikan Standar Bina Marga 1995, metode-metode perbaikan standar untuk jalan menjadi 6 macam, yaitu: 1). Metode P1 (Penebaran pasir), 2). Metode P2 (Pengaspalan), 3). Metode P3 (Melapisi retakan), 4). Metode P4 (Mengisi retakan), 5). Metode P5 (Penambalan lubang), 6). Metode P6 (Perataan).

### Rencana Anggaran Biaya

Perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya- biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek tertentu. (Syawaldi, 2014). Merencanakan sesuatu bangunan dalam bentuk dan faedah dala penggunaannya, beserta besar biaya yang diperlukan susunan - susunan pelaksanaan dalam bidangadministrasi maupun pelaksanaan pekerjaan dalam bidang teknik. (Syawaldi, 2014)

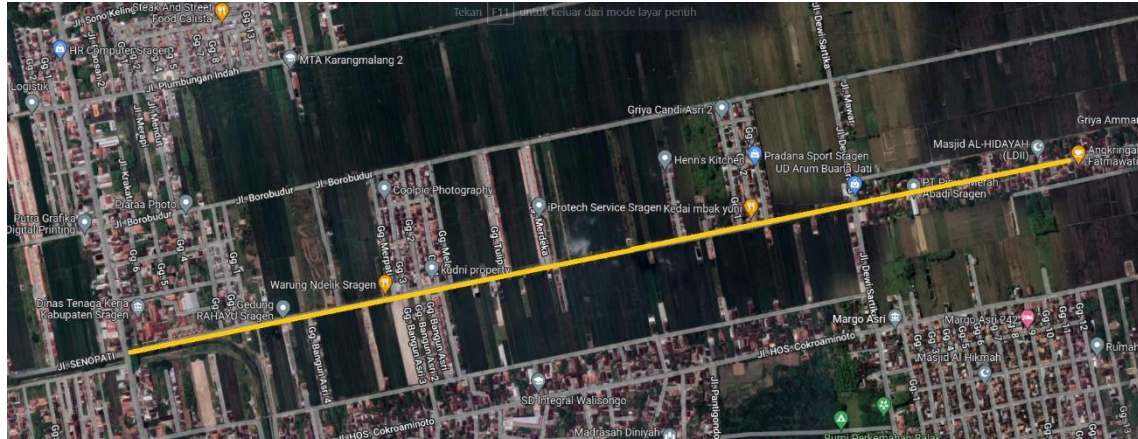
Ada dua cara yang dapat dilakukan dalam penyusunan anggaran biaya antara lain: Anggaran Biaya Kasar (Taksiran), sebagai pedomannya digunakan harga satuannya tiap meter persegi luas lantai. Namun anggaran biaya kasar dapat

juga sebagai pedoman dalam penyusunan RAB yang dihitung secara teliti. Anggaran Biaya Teliti, proyek yang dihitung dengan teliti dan cermat sesuai denganketentuan dan syarat-syarat penyusunan anggaran biaya.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang dijadikan objek penelitian ini adalah Jalan Senopati, berada di Kabupaten Sragen dan sebagai jalan penghubung antara Kecamatan Sragen dan Kecamatan Kedawung.



Sumber: google earth, 2023

Gambar 1. Lokasi Penelitian

#### Pengumpulan Data

Data primer merupakan data yang diambil dengan cara survei langsung ke tempat lokasi penelitian. Dari survei yang dilakukan diperoleh data yang ada di lapangan meliputi survei jenis – jenis kerusakan, tingkat kerusakan dan dimensi kerusakan.

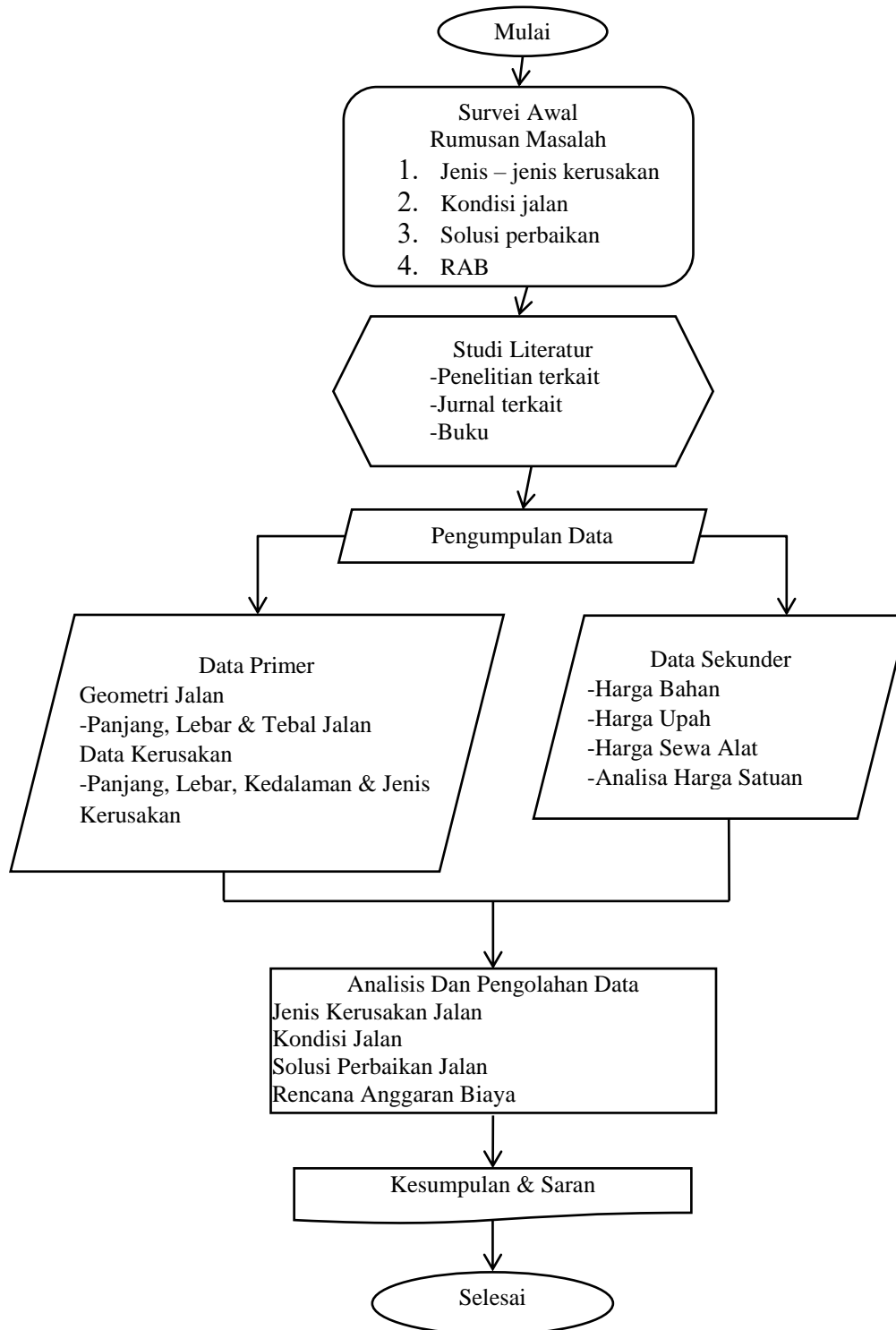
Data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi terkait yaitu denah/peta lokasi, harga satuan, upah pekerja, harga sewa alat, dan analisa harga.

#### Peralatan

Peralatan yang diperlukan yaitu: 1). Alat ukur panjang, lebar dan dalam kerusakan perkerasan jalan menggunakan rol 50 m, meteran dorong, meteran 5 m, dan penggaris. 2). Alat untuk penanda segmen jalan menggunakan cat pilok. 3). Alat dokumentasi kerusakan perkerasan jalan menggunakan kamera digital. Adapun perlengkapan penunjang lainnya, antara lain: alat tulis, laptop dan kalkulator.

#### Teknis Analisis Data

Agar mempermudah dalam proses penelitian, maka penelitian ini dibagi dalam beberapa tahap yaitu: 1). Tahap persiapan, meliputi kegiatan identifikasi dan perumusan masalah, studi literatur dan pengkajian teori serta persiapan peralatan – peralatan yang dibutuhkan di lapangan. 2). Tahap pengumpulan data, kegiatan pengambilan data primer dan data sekunder. 3). Tahap penelitian dan analisis dan pengolahan data.

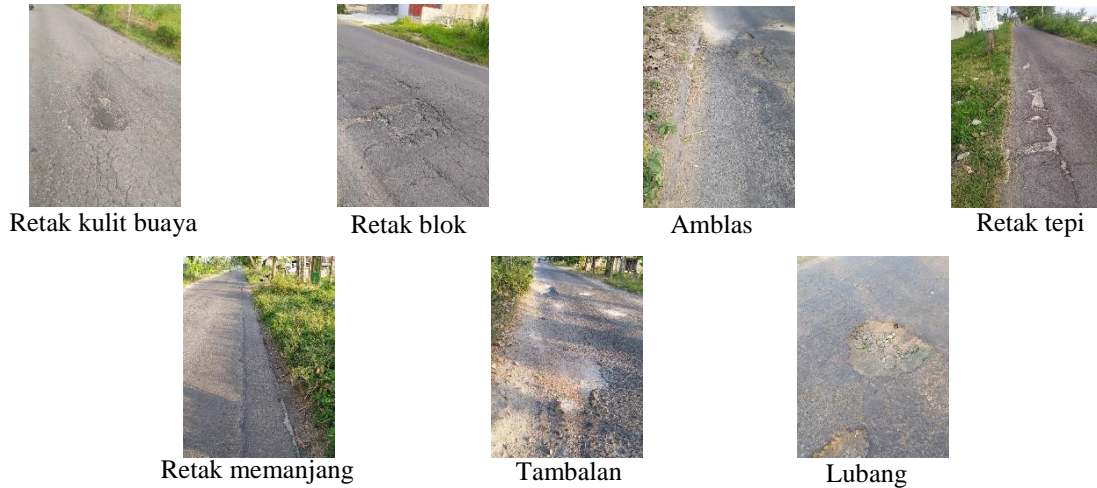


**Gambar 2.** Langkah langkah penelitian

#### 4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

##### Mengidentifikasi Jenis Kerusakan

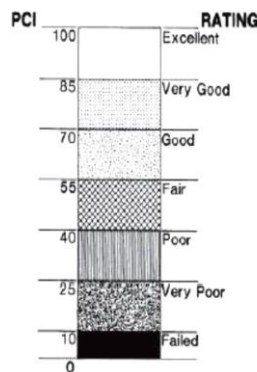
Berdasarkan survei awal yang dilakukan pada Jalan Senopati, dapat ditentukan jenis jenis kerusakan jalan aspal sebagai berikut: 1). Retak kulit buaya (alligator cracking), 2). Retak blok (block cracking), 3). Ambblas (depression), 4). Retak tepi (edge cracking), 5). Retak memanjang / melintang (longitudinal / tranverse cracking), 6). Tambalan dan Tambalan galian utilitas (patching & util. cut patching), 7). Lubang (pothole).



**Gambar 3.** Jenis kerusakan perkerasan lentur yang terjadi

##### Menilai Kondisi Jalan

Metode (*Pavement Condition Index*) adalah sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat dan luas kerusakan yang terjadi, dan dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan. Pengamatan yang dilakukan pada Jalan Senopati dengan panjang jalan 2,20 km ini bertujuan untuk melakukan penilaian kondisi jalan dengan menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dengan membagi jalan menjadi beberapa segmen yaitu tiap 100 m. Kemudian, tiap segmen jalan dilakukan pengamatan (secara visual) dan pengukuran untuk mengidentifikasi jenis kerusakan yang ada dan melakukan penilaian sesuai dengan metode PCI. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu kerusakan Retak Kulit Buaya (*Alligator Cracking*), Retak Blok (*Block Cracking*), Ambblas (*Depression*), Retak Tepi (*Edge Cracking*), Retak Memanjang / Melintang (*Longitudinal / Trasverse Cracking*), Tambalan (*Patching and Utility Cut Patching*), Lubang (*Pothole*). Nilai PCI rata – rata Jalan Senopati adalah 53 %. Klasifikasi perkerasaan Jalan Senopati berdasarkan rating kondisi jalan metode PCI = *Fair*. Artinya kondisi jalan keseluruhannya masih dalam keadaan sedang.



**Gambar 4.** Diagram nilai PCI

## Analisi Perbaikan Kerusakan Jalan

Jenis penanganan kerusakan perkerasan jalan lentur menggunakan metode perbaikan standar Bina Marga tahun 1995, metode-metode perbaikan standar untuk jalan menjadi 6 macam, yaitu: 1). Metode P1 (Penebaran pasir), 2). Metode P2 (Pengaspalan), 3). Metode P3 (Melapisi retakan), 4). Metode P4 (Mengisi retakan), 5). Metode P5 (Penambalan lubang), 6). Metode P6 (Perataan).

**Tabel 1.** Jenis Kerusakan dan Metode Perbaikan

Jenis Kerusakan	Perbaikan
Retak Kulit Buaya	P2 (Pengaspalan)
	P5 (Penambalan lubang)
Retak Blok	P2 (Pengaspalan)
	P5 (Penambalan lubang)
Amblas	P5 (Penambalan lubang)
Retak Tepi	P2 (Pengaspalan)
	P5 (Penambalan lubang)
Retak Memanjang / Melintang	P4 (Mengisi retakan)
	P2 (Pengaspalan)
Tambalan	P5 (Penambalan lubang)
Lubang	P2 (Pengaspalan)
	P5 (Penambalan lubang)

## Rencana Anggaran Biaya

RAB mempunyai tujuan untuk mengetahui harga bagian/item pekerjaan sebagai pedoman untuk mengeluarkan biaya-biaya dalam masa pelaksanaan. Selain itu supaya bangunan yang akan didirikandapat dilaksanakan secara efektif dan efisien.

**Tabel 2.** Rencana biaya perbaikan Jalan Senopati

REKAPITULASI PERKIRAAN HARGA SATUAN		
PEKERJAAN	: REHABILITAS JALAN	
KEGIATAN	: REHABILITAS JALAN ASPAL /FLEXIBLE PAVEMENT	
LOKASI	: JALAN SENOPATI	
KAB/PROV.	: SRAGEN, JAWA TENGAH	
TAHUN ANGGARAN	: 2022	
NO	URAIAN	JUMLAH (Rupiah)
I	PEKERJAAN UMUM	33,005,000.00
II	PERBAIKAN STA 0+000 - 0+100 (SEGMENT 1)	1,131,319.76
III	PERBAIKAN STA 0+100 - 0+200 (SEGMENT 2)	1,291,566.97
IV	PERBAIKAN STA 0+200 - 0+300 (SEGMENT 3)	1,602,121.81
V	PERBAIKAN STA 0+300 - 0+400 (SEGMENT 4)	709,540.72
VI	PERBAIKAN STA 0+400 - 0+500 (SEGMENT 5)	422,322.76
VII	PERBAIKAN STA 0+500 - 0+600 (SEGMENT 6)	1,168,295.28
VIII	PERBAIKAN STA 0+600 - 0+700 (SEGMENT 7)	520,051.72
IX	PERBAIKAN STA 0+700 - 0+800 (SEGMENT 8)	985,364.65
X	PERBAIKAN STA 0+800 - 0+900 (SEGMENT 9)	622,775.57
XI	PERBAIKAN STA 0+900 - 1+000 (SEGMENT 10)	1,083,727.89
XII	PERBAIKAN STA 1+000 - 1+100 (SEGMENT 11)	299,496.24
XIII	PERBAIKAN STA 1+100 - 1+200 (SEGMENT 12)	155,816.82
XIV	PERBAIKAN STA 1+200 - 1+300 (SEGMENT 13)	187,411.38
XV	PERBAIKAN STA 1+300 - 1+400 (SEGMENT 14)	233,733.67
XVI	PERBAIKAN STA 1+400 - 1+500 (SEGMENT 15)	200,262.64

XVII	PERBAIKAN STA 1+500 - 1+600 (SEGMENT 16)	3,266,936.05
XVIII	PERBAIKAN STA 1+600 - 1+700 (SEGMENT 17)	312,864.25
XIX	PERBAIKAN STA 1+700 - 1+800 (SEGMENT 18)	693,821.02
XX	PERBAIKAN STA 1+800 - 1+900 (SEGMENT 19)	359,644.99
XXI	PERBAIKAN STA 1+900 - 2+000 (SEGMENT 20)	761,702.25
XXII	PERBAIKAN STA 2+000 - 2+100 (SEGMENT 21)	639,467.19
XXIII	PERBAIKAN STA 2+100 - 2+200 (SEGMENT 22)	1,219,111.55
(A)	Jumlah Harga Pekerjaan ( <i>termasuk biaya umum dan keuntungan</i> )	50,872,355
(B)	Pajak pertambahan nilai (PPN) = 11 x (a)	5,087,236
(C)	jumlah total harga pekerjaan =(A) + (B)	55,959,591
(D)	pembulatan = (A) + (B)	55,960,000
<i>Terbilang: Lima Puluh Lima Juta Sembilanratus Enam Puluh Ribu Rupiah</i>		

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil pengamatan dan survei yang telah dilaksanakan pada Jalan Senopati, Kecamatan Sragen ,Kabupaten Sragen STA 0+000 - 2+200 serta dilakukan analisa maka dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Jenis kerusakan yang terjadi di Jalan Senopati, Kecamatan Sragen , Kabupaten Sragen STA 0+000 - 2+200 adalah 7 macam atau tipe dari Retak Kulit Buaya (Alligator Cracking), Retak Blok (Block Cracking), Ambblas (Depression), Retak Tepi (Edge Cracking), Retak Memanjang / Melintang (Longitudinal / Trasverse Cracking), Tambalan (Patching and Utility Cut Patching), Lubang (Pothole).
- 2) Secara keseluruhan tingkat kerusakan berdasarkan nilai rata-rata PCI untuk Jalan Senopati, Kecamatan Sragen , Kabupaten Sragen STA 0+000 - 2+200 adalah 53% yaitu termasuk golongan sedang (Fair).
- 3) Perbaikan jalan dilakukan berdasarkan metode perbaikan & perawatan standar. Adapun tipe penanganan perbaikan dan jenis kerusakan yang terjadi di ruas Jalan Senopati, Kecamatan Sragen , Kabupaten Sragen STA 0+000 - 2+200 adalah sebagai berikut:
  - a. Kerusakan Retak Blok Metode Perbaikan P2.
  - b. Kerusakan Retak Tepi Ringan Metode Perbaikan P3.
  - c. Kerusakan Retak Memanjang Metode Perbaikan P4.
  - d. Kerusakan Ambblas, Lubang, Tambalan, Retak Kulit Buaya Metode Perbaikan P5.
- 4) Rencana Anggaran Biaya yang diperlukan untuk perbaikan dan peningkatan mutu pada Jalan Senopati, Kecamatan Sragen, Kabupaten Sragen STA 0+000 - 2+200 Tahun 2022 adalah sebesar Rp 55.960.000 (Lima Puluh Lima Juta Sembilanratus Enam Puluh Ribu Rupiah)..

### Saran

Dari kesimpulan di atas maka saran yang bisa disampaikan untuk perbaikan dalam memperoleh hasil pengamatan yang lebih akurat dalah sebagai berikut:

- 1) Diperlukan pemantauan dan pengamatan kerusakan secara rutin apabila ada kemungkinan jalan rusak maka segera diadakan perbaikan dengan metode perbaikan yang sesuai agar kerusakan dikemudian hari tidak bertambah luas.
- 2) Perlu adanya pengelolaan data base jalan secara lengkap dan tertib meliputi data kerusakan, data teknis jalan dan data-data lalu-lintas yang sewaktu-waktu sangat diperlukan sebagai dasar kegiatan rutin tahunan penanganan jalan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ari Suryawan, 2009. *Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (Rigid pavement)*. Yogyakarta: Beta Offset Yogyakarta
- Asin, Novendri Agung Walen Paul, Salonten Salonten, and Murniati Murniati. "METODE PERBAIKAN PERKERASAN JALAN DI KABUPATEN KATINGAN KALIMANTAN TENGAH." *INFO-TEKNIK* 22.1: 127-140.
- Hary Christany Hardiyatmo. 2007. *Pemeliharaan Jalan Raya*, Yogyakarta: Gajah Mada University Press
- Ramli, Y., Isya, M., & Saleh, S. M. (2018). Evaluasi Kondisi Perkerasan Jalan Dengan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (Pci)(Studi Kasus Ruas Jalan Beureunuen–Batas Keumala). *Jurnal Teknik Sipil*, 1(3), 761-768.
- Romadhon, M. F., Susanto, D. A., Anugrahamdani, S., & Sunhadji, R. R. (2021). Analisis kondisi kerusakan jalan pada ruas jalan Kadudampit dengan metode Pavement Condition Index (PCI). *Jurnal TESLINK: Teknik Sipil dan Lingkungan*, 3(2), 84-94.
- Shahin, M. Y., Darter, M. I., & Kohn, S. D. (1978). *Development of a Pavement Condition Index for Roads and Streets*. CONSTRUCTION ENGINEERING RESEARCH LAB (ARMY) CHAMPAIGN ILL.
- Sukirman, S. (1994). Dasar-Dasar Perencanaan Jalan. *Gramedia, Jakarta*.
- Sukirman, S. (1999). Perkerasan lentur jalan raya.
- Yunardhi, H. (2019). Analisa Kerusakan Jalan Dengan Metode PCI dan Alternatif Penyelesaiannya (Studi Kasus: Ruas Jalan di Panjaitan). *Teknologi Sipil*, 2(2).