

Pemodelan Pemetaan Jaringan Jalan dan Tingkat Kerusakan Jalan Menggunakan Pavement Condition Index (PCI)

Intan Fadila¹, Wan Alamsyah², Defry Basrin³, Eka Mutia⁴

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Samudra, Aceh, Indonesia
E-mail: intanfadila0802@gmail.com

DOI:
<https://doi.org/10.38043/telsinas.v6i2.4875>

Received:
04 Juli 2023

Accepted:
22 Agustus 2023

Publish:
25 September 2023

ABSTRAK: Kecamatan Bandar Pusaka merupakan salah satu daerah penghasil kelapa sawit yang cukup tinggi, sehingga banyaknya truk yang melintas di kawasan tersebut sebagai akses menuju pabrik kelapa sawit di Kecamatan Tamiang Hulu. Hal ini yang mendominasi penyebab terjadinya kerusakan pada jalan lintasan tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk memodelkan pemetaan jaringan jalan dan kerusakan jalan di Kecamatan Bandar Pusaka dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) serta menilai kondisi perkerasan menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI). Metode penelitian ini menggunakan SIG dan PCI, adapun beberapa tahapannya yaitu peta pendukung, pengumpulan data, serta survey dilapangan. Berdasarkan hasil analisa, penelitian ini dilakukan pada Jalan kolektor sepanjang \pm 42km yang memiliki kerusakan cukup signifikan, baik kerusakan ringan, kerusakan sedang maupun kerusakan berat yang disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu mulai dari muatan kendaraan berat, bagian jalan yang tidak memiliki saluran drainase serta intensitas curah hujan tinggi. Hasil penelitian ini terdapat 24 Segmen dengan 6 jenis kerusakan jalan yaitu 5 Pelepasan Butiran (20,8%), 11 Berlubang (45,8%), 1 Retak Pinggir (4,2%), 1 Amblas (4,2%), 2 Tambalan (8,3%), dan 4 Retak Kulit Buaya (16,7%). Setelah dilakukan analisa perhitungan, didapat nilai rata-rata PCI pada jalan Kolektor 1 sebesar 56,17 yang tergolong dalam kondisi jalan yang baik dan pada jalan Kolektor 2 sebesar 39,83 yang tergolong dalam kondisi jalan yang buruk, maka penanganan yang diperlukan adalah tambalan dan lapisan tambahan (*overlay*). Dari hasil pemetaan menggunakan aplikasi ArcGIS 10.8 didapat jenis informasi dalam data titik koordinat x dan y, STA kerusakan dan foto dokumentasi sehingga mudah dalam menyajikan informasi kerusakan dalam bentuk peta.

Kata Kunci: *Kerusakan Jalan, Pavement Condition Index, Pemodelan Pemetaan, Sistem Informasi Geografis;*

ABSTRACT: Bandar Pusaka District is one of the high oil palm producing areas, so many trucks pass through the area as access to the palm oil factory in Tamiang Hulu District. The aim of this research is to model road network mapping and road damage in Bandar Pusaka District using a Geographic Information System (GIS) and assess pavement conditions using the Pavement Condition Index (PCI) method. This research method uses GIS and PCI, there are several stages, namely supporting maps, data collection, and field surveys. Based on the results of the analysis, this research was carried out on a \pm 42km long collector road which had quite significant damage, both light damage, moderate damage and heavy damage caused by several factors, namely starting from heavy vehicle loads, parts of the road that do not have drainage channels and intensity. high rainfall. The results of this research were 24 segments with 6 types of road damage, namely 5 grain releases (20.8%), 11 potholes (45.8%), 1 edge crack (4.2%), 1 collapse (4.2%), 2 Patches (8.3%), and 4 Crocodile Skin Cracks (16.7%). After analyzing the calculations, the average PCI value on the Collector 1 road was 56.17 which was classified as being in good road condition and on the Collector 2 road it was 39.83 which was classified as being in poor road condition, so the treatment required was patching and additional layer (*overlay*). From the mapping results using the ArcGIS 10.8 application, types of information were obtained in the x and y coordinate point data, damage STA and documentation photos, making it easy to present damage information in map form.

Keyword: *Road Damage, Pavement Condition Index, Mapping Modeling, Geographic Information Systems;*

I. PENDAHULUAN

Jalan merupakan salah satu prasarana transportasi darat, tempat perlintasan bagi orang, kendaraan, dan sebagainya. Salah satu fungsi jalan adalah sebagai faktor pendorong dalam proses pengembangan serta pemerataan pembangunan suatu wilayah, selain itu jalan juga sangat berperan penting dalam proses perhubungan. Maka dari itu, sektor pembangunan dan pemeliharaan jalan menjadi prioritas agar tidak terjadi kerusakan yang menghambat aktifitas manusia. [1][2].

Kerusakan jalan dapat disajikan dalam bentuk pemetaan dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) elevasi digital pemodelan dan pengindraan jauh telah menciptakan kemungkinan-kemungkinan baru untuk penelitian perbaikan dalam pemetaan bentuk lahan yang ekonomis karena rendahnya biaya serta kecepatan. [3].

Selain menggunakan SIG, untuk lebih mengetahui presentase dari kerusakan jalan tersebut dapat menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI). PCI ini didasarkan pada hasil survey kondisi visual. Tipe kerusakan, tingkat kerusakan, dan ukurannya di indentifikasikan saat survey kondisi tersebut. [4]. PCI dikembangkan untuk memberikan indeks dari integritas struktur perkerasan dan kondisi operasional permukaannya sehingga dapat menerapkan rekomendasi penanganan yang tepat. [5].

Aceh Tamiang merupakan kabupaten dari hasil pemekaran Kabupaten Aceh Timur dan terletak di perbatasan Aceh - Sumatra Utara. Secara administratif Kabupaten Aceh Tamiang memiliki 12 kecamatan salah satunya adalah Kecamatan Bandar Pusaka.

Kecamatan Bandar Pusaka memiliki luas wilayah sebesar 252,37 km² dan salah satu daerah penghasil kelapa sawit yang cukup tinggi, sehingga banyaknya truk yang melintas di kawasan tersebut sebagai akses menuju pabrik kelapa sawit di Kecamatan Tamiang Hulu. Kondisi jalan pada Kecamatan Bandar Pusaka untuk di beberapa titik mengalami kerusakan jalan yang disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu mulai dari muatan kendaraan berat, bagian jalan yang tidak memiliki gorong-gorong atau saluran drainase samping serta intensitas curah hujan tinggi yang menyebabkan melemahnya kondisi jalan.

Berdasarkan masalah yang ditemukan di jalan Kecamatan Bandar Pusaka, maka perlu dilakukan Pemodelan Pemetaan Jaringan Jalan dan Tingkat Kerusakan Jalan Menggunakan *Pavement Condition Index* (PCI) agar dapat memberikan gambaran pemetaan jaringan jalan, titik kerusakan jalan, nilai tingkat kerusakan jalan, serta dapat merekomendasikan penanganan yang tepat.

II. LANDASAN TEORI

Salah satu prasarana transportasi darat adalah jalan raya yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya. [6]. Apabila terjadi kerusakan pada jalan-jalan daerah terhambat juga laju kehidupan masyarakat daerah lain. [7].

1. Pengertian Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, diatas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah dan/atau air, serta diatas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel. [8].

a. Sistem jaringan jalan

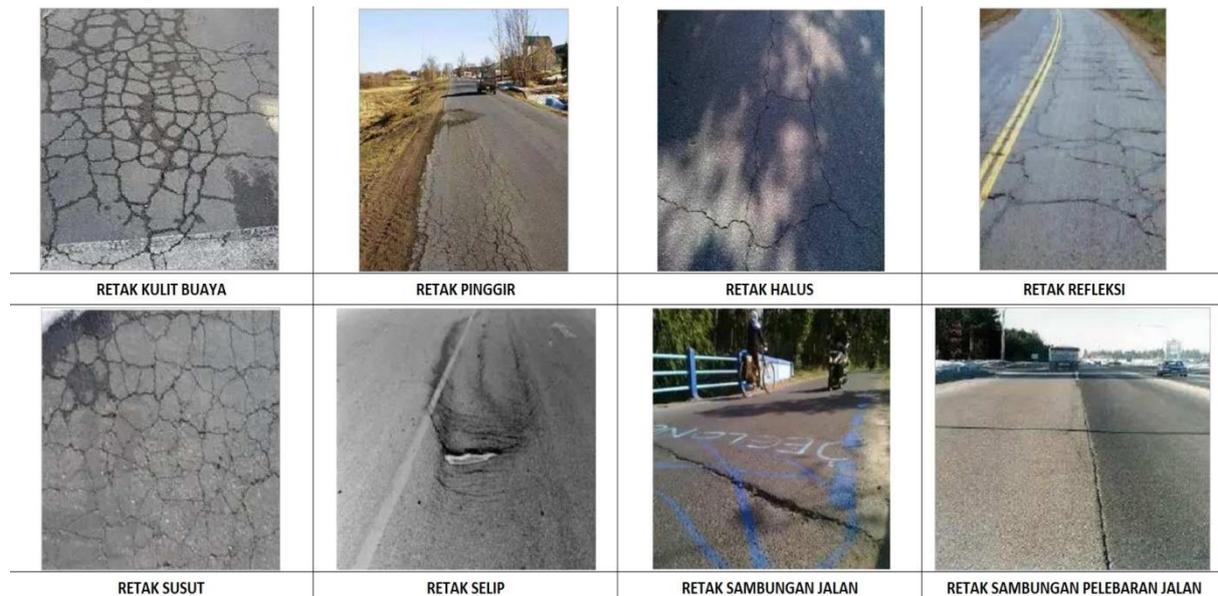
Sistem jaringan jalan terbagi menjadi dua, yaitu sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder.

b. Klasifikasi jalan

Klasifikasi jalan merupakan aspek penting yang pertama kali harus diidentifikasi sebelum melakukan perancangan jalan, karena kriteria desain suatu rencana jalan yang ditentukan dari standar desain ditentukan oleh klasifikasi jalan rencana. Berdasarkan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, suatu ruas jalan dapat diklasifikasikan berdasarkan segi peninjauannya, yaitu berdasarkan segi pelayanan, segi pengawasan dan pendanaan serta berdasarkan fungsinya. [9].

c. Kerusakan jalan

Kerusakan jalan merupakan kondisi dimana jalan sudah tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya karena beberapa faktor yang menyebabkan seperti retak, distorsi, cacat permukaan, pengausan, kegemukan, dan penurunan pada bekas galian/penanaman utilitas. Secara umum kerusakan jalan dibagi menjadi dua kategori yaitu kerusakan struktural dan kerusakan fungsional. Jenis kerusakan jalan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Jenis Kerusakan Jalan

d. Penanganan jalan

Analisa kerusakan jalan sangat penting dilakukan demi tercapainya penanganan yang tepat, sehingga penggunaan anggaran dapat digunakan dengan efektif dan efisien. [10]. Beberapa pemeliharaan jalan yang disarankan yaitu pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala, rehabilitas jalan, dan rekonstruksi jalan. [11]

2. Sistem Informasi Geografis (SIG)

Secara harfiah SIG dapat diartikan sebagai suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumber daya manusia yang diperlakukan untuk mengelola data dan menampilkannya dalam suatu sistem informasi. Pengertian mengelola disini didalamnya terdapat beberapa proses mengambil, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, memanipulasi, mengintegrasikan dan menganalisa.

SIG merupakan sistem kompleks yang umumnya terintegrasi dengan sistem komputer lainnya ditingkat fungsional dan jaringan. akhirnya memetakan hasilnya SIG memudahkan user dalam melihat berbagai fenomena kebumih dengan perspektif yang lebih baik. SIG mengakomodasi penyimpanan, pemrosesan, dan penayangan data-data spasial, dalam integrasi yang beragam, misalnya citra satelit, foto udara, peta, dan data statistik. [12].

3. *Pavement Condition Index* (PCI)

Pavement Condition Index (PCI) adalah tingkatan dari kondisi permukaan perkerasan dan ukuran yang ditinjau dari fungsi daya berguna yang mengacu pada kondisi dan kerusakan dipermukaan perkerasan yang terjadi. [13]. Berikut cara penentuan nilai PCI:

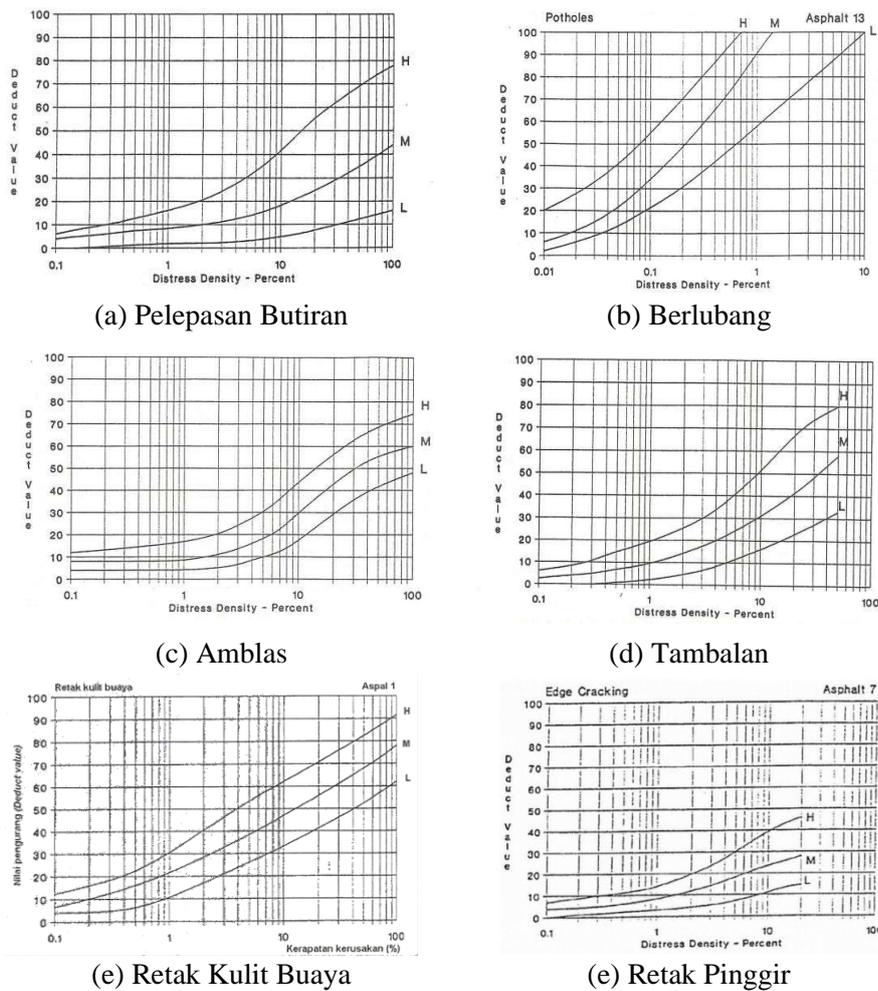
a. Menentukan presentase kerusakan (*density*)

Density adalah persentase luas atau panjang total dari satu jenis kerusakan terhadap luas atau panjang total bagian jalan yang diukur untuk dijadikan sampel. [14]. Kerapatan dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$\text{Density} = \frac{\text{Luas Kerusakan}}{\text{Luas Segmen}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

b. Menentukan *Deduct Value*

Nilai pengurangan DV (*deduct value*) adalah suatu nilai pengurangan untuk setiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan *density* dan *severity level*. Kurva DV dapat dilihat pada gambar 2.



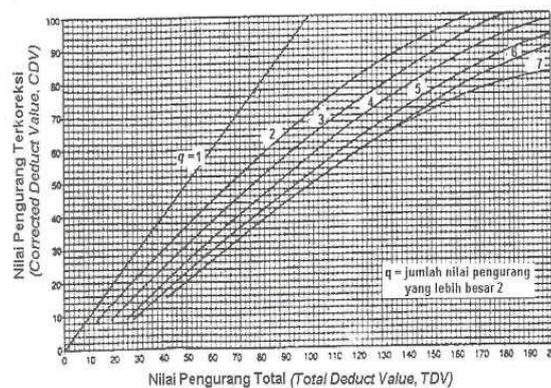
Gambar 2. Grafik Deduct Value (Sumber : Hardiatmo, 2007)

c. Menentukan *Total Deduct Value*

Nilai *Total Deduct Value* adalah jumlah total dari nilai pengurangan pada masing-masing unit sampel atau nilai total dari *individual deduct value* untuk tiap jenis kerusakan dan tingkat kerusakan yang ada pada suatu unit segmen.

d. Menentukan *Corrected Deduct Value*

Nilai CDV diperoleh dari kurva hubungan antara nilai TDV dengan nilai CDV dengan pemilihan lengkung kurva sesuai dengan jumlah nilai *individual deduct value* yang mempunyai nilai lebih besar dari 2. Kurva CDV dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik Hubungan antara CDV dan TDV (Sumber : Hardiatmo, 2007)

e. Menentukan nilai PCI

Setelah nilai CDV diperoleh maka nilai PCI untuk setiap unit sampel dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$PCI (s) = 100 - CDV \dots\dots\dots (2)$$

Untuk nilai PCI secara keseluruhan pada ruas jalan tertentu ditunjukkan oleh persamaan sebagai berikut:

$$PCI = \frac{\sum PCI (s)}{N} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

PCI = Nilai PCI rata-rata dari keseluruhan area penelitian

PCI (s) = Nilai PCI untuk setiap unit sampel

N = Jumlah unit sampel.

Untuk nilai PCI setiap satuan sampel penelitian dapat dilihat bahwa kualitas lapis perkerasan satuan ruas didasarkan pada kondisi tertentu yaitu sempurna(excellent), sangat baik (very good), baik (good), sedang (fair), jelek (poor), sangat jelek (very poor) dan gagal(failed). [15].

Tabel 1. Nilai kondisi jalan berdasarkan metode PCI

Nilai PCI	Kondisi
0 – 10	Gagal (<i>Failed</i>)
10 – 25	Sangat Buruk (<i>Very Poor</i>)
25 – 40	Buruk (<i>Poor</i>)
40 – 55	Sedang (<i>Fair</i>)
55 – 70	Baik (<i>Good</i>)
70 – 85	Sangat Baik (<i>Verry Good</i>)
85 – 100	Sempurna (<i>Excellent</i>)

III. METODE PENELITIAN

Berikut beberapa tahapan dalam metode penelitian:

1. Pengumpulan Data

Dalam tahapan ini, diperlukan data-data pendukung yaitu data primer dan data skunder. Data primer diperoleh dengan cara observasi atau survei di lapangan secara langsung, sedangkan data sekunder diperoleh dari dinas PUPR, BAPPEDA Kabupaten Aceh Tamiang berupa data pemetaan jalan dan jaringan terdahulu.

2. Survei

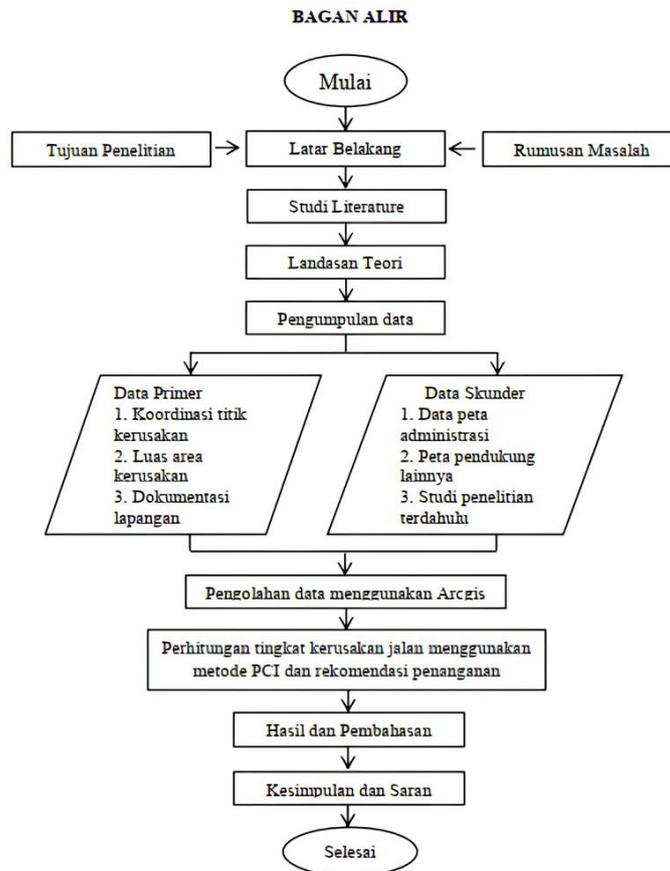
Survei adalah pengamatan secara langsung. Tahapan ini dilakukan untuk mendapatkan lokasi kerusakan jalan, kondisi kerusakan jalan, jenis kerusakan jalan, dan luas kerusakan jalan dengan menggunakan alat bantu seperti *smartphone*, *GPSMap camera* dan rol meter.

3. Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan penelitian ini adalah metode kualitatif dan metode kuantitatif. Metode kualitatif digunakan untuk menganalisis atau mendiskripsikan data-data yang diperoleh dari hasil survey di lapangan, sedangkan metode kuantitatif digunakan untuk menghitung jumlah presentase data yang didapat setelah melakukan survey. Setelah data terkumpul akan dilakukan pemetaan titik kerusakan jalan dengan bantuan *software Arcgis 10.8*. Setelah itu, data akan dianalisis untuk menghitung nilai indeks kerusakan jalan menggunakan metode PCI, lalu merekomendasikan penanganan yang tepat.

Diagram Alir Penelitian

Tahapan pelaksanaan tugas akhir ini dilakukan berdasarkan diagram alir pada gambar 4 berikut ini



Gambar 4. Bagan alir penelitian

IV. PEMBAHASAN

Dari bagan alir, berikut adalah beberapa langkah untuk memperoleh hasil penelitian:

Pemodelan Pemetaan Kerusakan Jalan

Pada tahapan ini data primer dan data sekunder yang didapat akan diolah dan disusun menjadi struktur basis data jalan dengan menggunakan *software* ArcGIS 10.8. Basis data yang di buat dalam program ini meliputi 3 (tiga) basis data yaitu basis data administrasi, basis data jalan dan basis data observasi di jalan. Basis jalan yang dibuat merupakan data yang merupakan status jalan dan keterangan pelengkap lainnya.

Untuk mendapatkan data primer pada tahapan ini, maka perlu dilakukan *observasi* langsung ke jalan Kecamatan Bandar Pusaka dan peralatan yang dibutuhkan untuk pengambilan data yaitu *smartphone*, rol meter, alat tulis dan *GPSMaps Camera*.

Tahapan pemodelan pemetaan kerusakan jalan sebagai berikut:

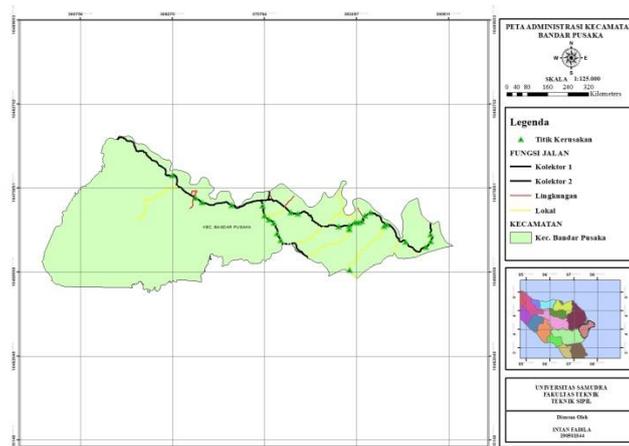
1. Pengambilan data sekunder dapat diambil melalui website DEMNAS dalam bentuk soft file lalu didownload.
2. Setelah data DEMNAS di download dan peta administrasi Kecamatan di input kedalam aplikasi ArcGIS 10.8 dan input juga data administrasi Kecamatan Bandar Pusaka untuk mengukur batas

- wilayah kecamatan, dengan klik kanan layer pada menu ArcGIS, klik data yang sudah di download, klik add.
3. Selanjutnya, pastikan foto yang di pakai memiliki koordinat didalam file foto tersebut, buka aplikasi ArcGIS 10.8, klik menu catalog, klik folder kosong untuk tempat kita simpan filenya, klik kanan dan pilih new, klik file geodatabase.
 4. Langkah selanjutnya, file geodatabase di ubah namanya sesuai kebutuhan, klik ArcToolbox, klik Data Management Tools, klik Photos, klik Geo Tagged Photos To Points.
 5. Langkah selanjutnya, muncul menu Geo Tagged Photos To Points, klik menu input folder, masukan folder tempat menyimpan file foto yang di input, klik menu output feature class masukan file yang sudah di buat di menu catalog dan buat nama file sesuai kebutuhan, klik centang add photos as attachments, klik ok.
 6. Langkah Selanjutnya, koordinat yang muncul beserta foto di edit ukuran dan warna koordinatnya, klik kiri 2 kali pada layer koordinat, di menu layer properties klik menu symbol, lalu di menu symbol selector klik warna, ukuran dan bentuk sesuai kebutuhan, klik ok, dan untuk memunculkan foto di koordinat klik menu HTML popup di beranda, klik koordinat yang ingin di klik dan muncul hasilnya.
 7. Langkah terakhir, untuk memasukan titik X dan Y dalam koordinat table, klik ArcToolbox, klik Data Management Tools, klik features, klik add XY Coordinates, di menu add XY Coordinates input layer koordinat, klik ok dan selesai.

Hasil Pemodelan Pemetaan Kerusakan Jalan

Penelitian ini hanya berfokus pada jenis jalan kolektor di Kecamatan Bandar Pusaka sepanjang ± 42 km. Terdapat 24 titik kerusakan jalan dan setiap titik kerusakan yang ditemukan mengalami kasus kerusakan yang berbeda, mulai dari kerusakan sedang sampai kerusakan yang sangat fatal yang dapat mengakibatkan kecelakaan.

Berdasarkan data kerusakan pada jalan Kolektor Kecamatan Bandar Pusaka, terdapat 24 titik kerusakan jalan dengan presentase (100%) dan terbagi di beberapa desa yaitu, 4 titik di Desa Perkebunan Alur Jambu (16,7%), 1 titik di Desa Batang Ara (4,2%), 5 titik di Desa Perupuk (20,8%), 2 titik di Desa Serba (8,3%), 2 titik di Desa Rantau Bintang (8,3%), 1 titik di Desa Pantai Cempa(4,2%), 2 titik di Desa Pengidam (8,3%), 1 titik di Desa Bengkelang (4,2%), 4 titik di Desa Babo (16,7%) dan 2 titik di Desa Jambo Rambong (8,3%). Sehingga lokasi yang paling banyak titik kerusakan pada Desa Perupuk.



Gambar 5. Bagan alir penelitian

Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode PCI

Untuk menganalisa tingkat kerusakan jalan maka diperlukan untuk *observasi* langsung ke jalan kolektor di Kecamatan Bandar Pusaka untuk mendapatkan dimensi kerusakan, tingkat kerusakan dan jenis kerusakan jalan yang terjadi. Pada tahapan ini, jalan kolektor di kecamatan bandar pusaka di bagi menjadi dua bagian yaitu jalan kolektor 1 sepanjang ± 35 km dan jalan kolektor 2 sepanjang ± 7 km. Berikut hasil survey pada jalan kolektor di Kecamatan Bandar Pusaka.

Tabel 2. Nilai kondisi jalan berdasarkan metode PCI

SURVEY PEMELIHARAAN JALAN									
Kode Foto	SL	STA	Segmen	STA Segmen	Ukuran			Luas kerusakan (m ³)	Keterangan
					P (m)	L (m)	T (m)		
KOLEKTOR I									
PAJ 1	H	0 + 990	1	0 + 900 - 1 + 000	78,00	5,30		413,40	Pelepasan Butiran
PAJ 2	H	1 + 634	2	1 + 600 - 1 + 700	71,00	5,30		376,30	Pelepasan Butiran
PAJ 5	H	2 + 251	3	2 + 200 - 2 + 300	6,00	5,30		31,80	Pelepasan Butiran
PAJ 4	L	4 + 452	4	4 + 400 - 4 + 500	2,10	1,80	0,02	3,78	Berlubang
BA 2	H	6 + 986	5	6 + 900 - 7 + 000	18,30	2,10		38,43	Retak Pinggir
PR 1	L	8 + 834	6	8 + 800 - 8 + 900	0,80	0,70	0,03	0,56	Berlubang
PR 2	L	9 + 329	7	9 + 300 - 9 + 400	0,90	0,75	0,02	0,68	Berlubang
PR 3	M	9 + 976	8	9 + 900 - 10 + 000	7,20	4,00	0,04	28,80	Berlubang
PR 4	M	10 + 238	9	10 + 200 - 10 + 300	1,20	1,05	0,01	1,26	Berlubang
PR 5	M	10 + 548	10	10 + 500 - 10 + 600	1,90	2,10	0,02	3,99	Berlubang
S 1	L	11 + 116	11	11 + 100 - 11 + 200	1,50	1,30	0,03	1,95	Berlubang
S 2	M	11 + 994	12	11 + 900 - 12 + 000	2,00	2,30	0,03	4,60	Berlubang
RBT 1	M	16 + 165	13	16 + 100 - 16 + 200	6,50	2,30		14,95	Amblas
RBT 3	L	16 + 750	14	16 + 700 - 16 + 800	0,85	0,60	0,04	0,51	Berlubang
PC 1	L	22 + 247	15	22 + 200 - 22 + 300	3,60	1,40		5,04	Tambalan
Peng 2	L	24 + 855	16	24 + 800 - 24 + 900	3,10	1,70		5,27	Retak Kulit Buaya
Peng 1	L	25 + 484	17	25 + 400 - 25 + 500	10,80	1,50		16,20	Tambalan
Beng 1	M	28 + 454	18	28 + 400 - 28 + 500	32,10	1,85		59,39	Retak Kulit Buaya
KOLEKTOR II									
B 3	M	0 + 446	1	0 + 400 - 0 + 500	2,00	2,80	0,02	5,60	Berlubang
B 1	H	1 + 284	2	1 + 200 - 1 + 300	27,50	5,30		145,75	Pelepasan Butiran
B 2	M	1 + 824	3	1 + 800 - 1 + 900	2,00	1,20	0,04	2,40	Berlubang
B 4	H	2 + 296	4	2 + 200 - 2 + 300	6,30	3,30		20,79	Pelepasan Butiran
JB 1	H	3 + 245	5	3 + 200 - 3 + 300	9,75	2,30		22,43	Retak Kulit Buaya
JB 2	H	3 + 869	6	3 + 800 - 3 + 900	10,40	4,10		42,64	Retak Kulit Buaya
P :	Panjang		SL : Severity Level			Kolektor 1 : 35.149 m			
L :	Lebar		Lebar Perkerasan :			Kolektor 2 : 7.011 m			
T :	Dalam		5,30 m			Segmen : 100 m			

Jenis Kerusakan Jalan

Dari survey di lapangan banyak ditemui jenis-jenis kerusakan jalan seperti berikut ini:



(a) Pelepasan Butiran



(b) Berlubang



(c) Retak Samping



(d) Tambalan

Gambar 6. Jenis kerusakan jalan

Perhitungan Metode PCI

Untuk menganalisa kerusakan tiap - tiap segmen dengan metode PCI, maka akan dilakukan langkah-langkah sebagai berikut. Tiap segmen yang diambil adalah 100m persegmen. Berikut contoh perhitungan metode PCI hanya diambil satu unit sampel saja, yaitu pada unit sampel satu. Adapun langkah-langkah perhitungan:

Segmen 1 (0 + 900 - 1 + 000)

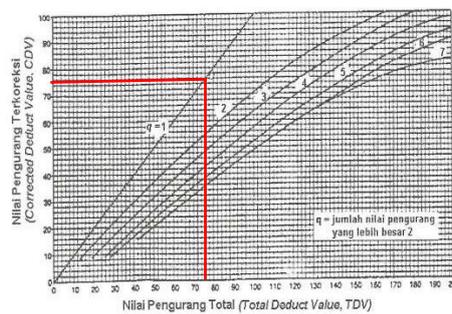
Jenis kerusakan : Pelepasan Butiran
 Luas Kerusakan (Ad) : 413,40 m²
 Luas Area (As) : 5,30 x 100 = 530 m
 Tingkat Kerusakan : High (H)
 Density : (Ad/As) x 100%
 : (413,40/530) x 100% = 78%
 Deduct Value : 75

Nilai Pengurangan (Deduct Value) diapat dari grafik hubungan density dengan deduct value dibawah ini:



Gambar 7. Grafik DV untuk kerusakan Pelepasan Butiran Segmen 1

Pada Segmen 1 hanya terdapat 1 kerusakan jalan ($q = 1$), jadi hanya ada satu nilai pengurang yaitu 75, maka nilai pengurang total (TDV) digunakan sebagai atau dipakai sebagai CDV.

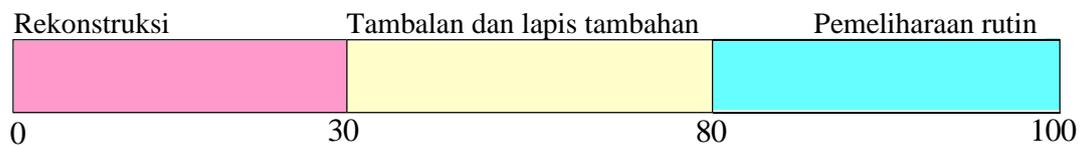


Gambar 8. Grafik CDV untuk Segmen 1

Nilai PCI : $100 - CDV = 100 - 75 = 25$ (Sangat Buruk)

Rekomendasi Perbaikan

Setelah tingkat dan nilai kondisi kerusakan jalan didapat, maka tindakan perbaikan dan perawatan dapat dilakukan sesuai dengan jenis dan tingkat kerusakan yang terjadi dilapangan agar kerusakan yang terjadi di lapangan. Methode Pavement Condition Index (PCI) merekomendasikan tindakan pemeliharaan dan perawatan yang ditentukan berdasarkan nilai kondisi jalan yang diperoleh dari hasil analisa data yang dipakai sebagai indikator dari tipe dan tingkat besarnya pekerjaan perbaikan yang akan dilakukan. Seperti ditunjukkan pada gambar berikut ini:



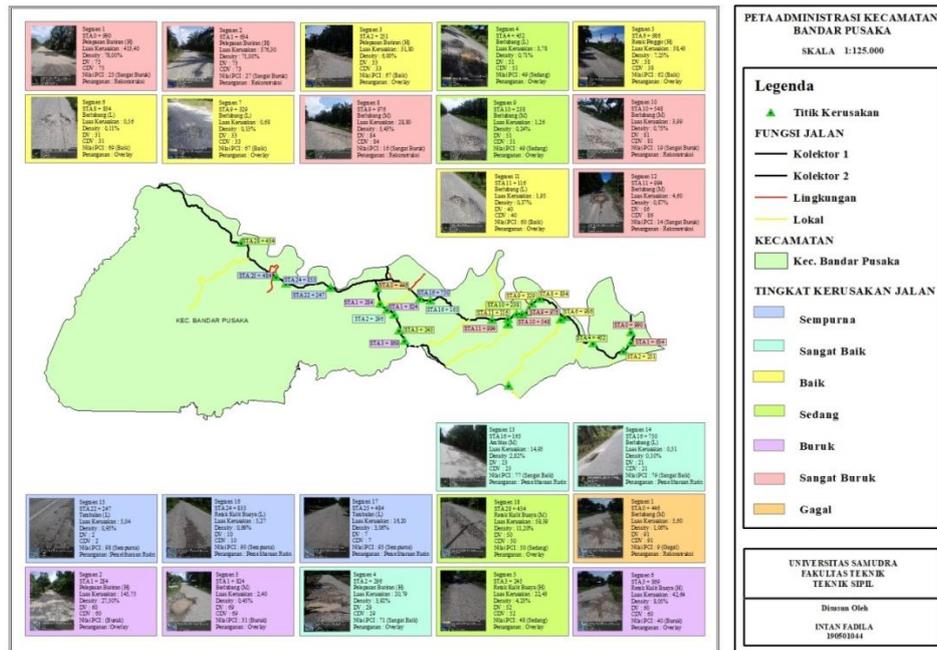
Gambar 9. Nilai kondisi sebagai Indikator tipe penanganan (Sumber: Muhammad Aydi, 2012)

Berdasarkan indikator tipe penanganan yang dapat dilihat pada gambar 8, untuk nilai PCI 0 – 30 perlu dilakukan Rekonstruksi, nilai PCI 30- 80 dilakukan Tambalan dan Lapis Tambah, sedangkan untuk nilai PCI 80-100 hanya perlu dilakukan Pemeliharaan Rutin. Berikut tabel penanganan kondisi jalan persegmen.

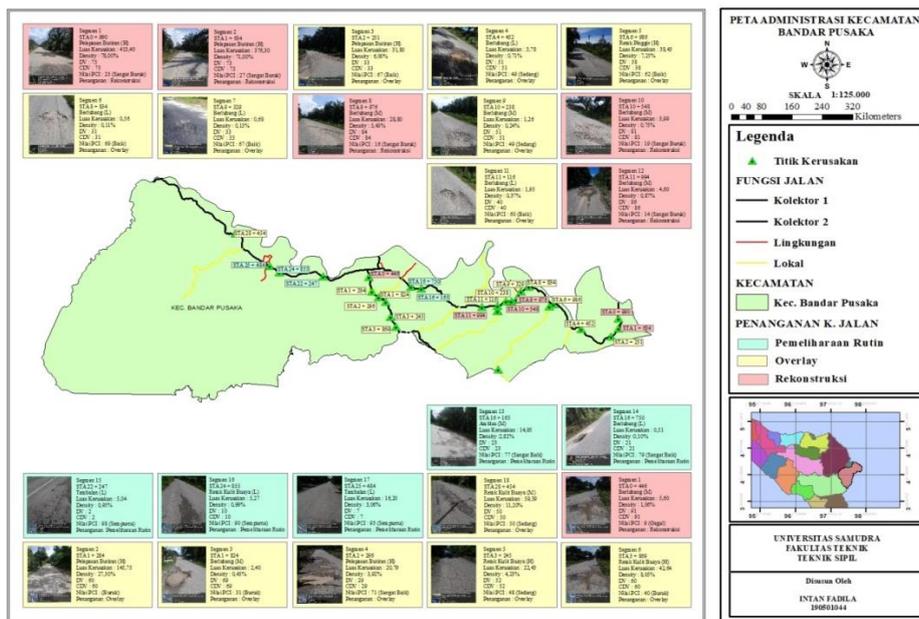
Tabel 3. Nilai kondisi jalan berdasarkan metode PCI

No	Segmen	Density	DV	Nilai TDV	Nilai CDV	Nilai PCI	Reting PCI	Penanganan
Kolektor 1								
1	Segmen 1	78,00	75	75	75	25	Sangat Buruk	Rekonstruksi
2	Segmen 2	71,00	73	73	73	27	Sangat Buruk	Rekonstruksi
3	Segmen 3	6,00	33	33	33	67	Baik	Overlay
4	Segmen 4	0,71	51	51	51	49	Sedang	Overlay
5	Segmen 5	7,25	38	38	38	62	Baik	Overlay
6	Segmen 6	0,11	31	31	31	69	Baik	Overlay
7	Segmen 7	0,13	33	33	33	67	Baik	Overlay
8	Segmen 8	5,43	84	84	84	16	Sangat Buruk	Rekonstruksi
9	Segmen 9	0,24	51	51	51	49	Sedang	Overlay
10	Segmen 10	0,75	81	81	81	19	Sangat Buruk	Rekonstruksi
11	Segmen 11	0,37	40	40	40	60	Baik	Overlay
12	Segmen 12	0,87	86	86	86	14	Sangat Buruk	Rekonstruksi
13	Segmen 13	2,82	23	23	23	77	Sangat Baik	Pemeliharaan Rutin
14	Segmen 14	0,10	21	21	21	79	Sangat Baik	Pemeliharaan Rutin
15	Segmen 15	0,92	2	2	2	98	Sempurna	Pemeliharaan Rutin
16	Segmen 16	0,99	10	10	10	90	Sempurna	Pemeliharaan Rutin
17	Segmen 17	3,06	7	7	7	93	Sempurna	Pemeliharaan Rutin
18	Segmen 18	11,20	50	50	50	50	Sedang	Overlay
Kolektor 2								
1	Segmen 1	1,60	91	91	91	9	Gagal	Rekonstruksi
2	Segmen 2	27,50	60	60	60	40	Buruk	Overlay
3	Segmen 3	0,45	69	69	69	31	Buruk	Overlay
4	Segmen 4	3,92	29	29	29	71	Sangat Baik	Overlay
5	Segmen 5	4,23	52	52	52	48	Sedang	Overlay
6	Segmen 6	8,05	60	60	60	40	Buruk	Overlay

Setelah melakukan analisa kondisi permukaan perkerasan jalan menggunakan metode Pavement Condition Index (PCI), maka akan didapat nilai PCI tiap-tiap unit sampel yang menunjukkan hasil kondisi perkerasan jalan yang terjadi pada jalan di Kecamatan Bandar Pusaka, jalan Kolektor 1 mulai dari STA 0 + 990 s/d STA 28 + 500, setelah dirata-ratakan didapat nilai PCI sebesar 56,17 dan tergolong dalam kondisi jalan yang baik (good), sedangkan jalan Kolektor 2 mulai dari STA 0 + 400 s/d STA 3 + 900, setelah dirata-ratakan didapat nilai PCI sebesar 39,83 dan tergolong dalam kondisi jalan yang buruk (poor). Maka dari nilai rata-rata PCI yang diperoleh, tindakan penanganan yang perlu dilakukan pada jalan di Kecamatan Bandar Pusaka adalah tambalan dan lapis tambah (overlay).



Gambar 10. Peta Ekisting Berdasarkan Tingkat Kerusakan Jalan



Gambar 11. Peta Ekisting Berdasarkan Tingkat Kerusakan Jalan

V. KESIMPULAN

Dari hasil pemetaan menggunakan aplikasi ArcGIS 10.8 didapat jenis informasi dalam data titik koordinat x dan y, STA kerusakann dan foto dokumentasi sehingga memudahkan dalam menyajikan informasi kerusakan dalam bentuk peta. Setelah melakukan observasi di lapangan, terdapat 24 titik kerusakan yang terbagi di beberapa desa dengan persentase yaitu, 4 titik di Desa Perkebunan Alur Jambu (16,7%), 1 titik di Desa Batang Ara (4,2%), 5 titik di Desa Perupuk (20,8%), 2 titik di Desa Serba (8,3%), 2 titik di Desa Rantau Bintang (8,3%), 1 titik di Desa Pantai Cempa(4,2%, 2 titik di Desa Pengidam (8,3%), 1 titik di Desa Bengkelang (4,2%), 4 titik di Desa Babo (16,7%) dan 2 titik di Desa Jambo Rambong (8,3%). Sehingga lokasi yang paling banyak titik kerusakan pada Desa Perupuk.

Jenis-jenis kerusakan pada jalan Kecamatan Bandar Pusaka dengan panjang keseluruhan jalan yang di teliti ± 42.160 meter terdapat 24 Segmen dengan 6 jenis kerusakan jalan yaitu: 5 Pelepasan Butiran (20,8%), 11 Berlubang (45,8%), 1 Retak Pinggir (4,2%), 1 Amblas (4,2%), 2 Tambalan (8,3%), dan 4 Retak Kulit Buaya (16,7%).

Setelah dilakukan analisa perhitungan menggunakan metode PCI, didapat nilai rata-rata PCI pada jalan Kolektor 1 sebesar 56,17 dan tergolong dalam kondisi jalan yang baik (good), sedangkan pada jalan Kolektor 2 sebesar 39,83 dan tergolong dalam kondisi jalan yang buruk (poor). Dengan nilai rata-rata PCI yang didapat, maka penanganan yang diperlukan adalah tambalan dan lapisan tambahan (overlay).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. A. Hasanuddin, V. F. Ridwan, D. Jurusan, T. Sipil, P. Negeri, and U. Pandang, "Pemetaan Terpadu Sistem Informasi Geografis Jaringan Jalan Kota," *Pros. Semin. Has. Penelit.*, vol. 2017, pp. 19–24, 2017.
- [2] M. S. Lauryn and M. Ibrohim, "Sistem Informasi Geografis Tingkat Kerusakan Ruas Jalan Berbasis Web," *JSiI (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 6, no. 1, p. 20, 2019, doi: 10.30656/jsii.v6i1.1022.
- [3] D. Indraswati, N. Hanivah, mutia januar Ramadani, and Y. Priyana, "Analisis Aplikasi ArcGIS 10.3 untuk Pembuatan Daerah Aliran Sungai dan Penggunaan Lahan di DAS Samajid Kabupaten Sampang, Madura," pp. 478–489, 2018.
- [4] A. Nur, "Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Pci (Pavement Condition Index) Dan Aplikasi Sistem Informasi Geografis Pada Ruas Jalan," 2021.
- [5] D. B. Rendi R, Wan A, "Analisis Topografi dan Kerusakan Jalan di Kecamatan Langsa Baro dengan SIG," vol. 6, no. 2, pp. 147–157, 2023.
- [6] Eni, "Departemen Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Direktorat Jendral Bina Marga," *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., no. Mi, pp. 5–24, 1967.
- [7] A. P. W. Wahyu Satya, Nugraha, Sawitri Subiyanto, "Penentuan Lokasi Potensial Untuk Pengembangan Kawasan Industri Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Boyolali," vol. 4, pp. 194–202, 2015.
- [8] A. C. S. Iskandar, M. Risal, J. Teknik, S. Politeknik, and N. Ujung, "Pemetaan kerusakan jalan berbasis sistem informasi geografis (gis) pada ruas jalan tamalanrea raya kota makassar," *Pros. 6th Semin. Nas. Penelit. Pengabd. Kpd. Masy.*, pp. 107–111, 2022.
- [9] B. R. Priyoadi, F. T. Pertanian, and J. B. Indonesia, "Pemetaan Topografi Calon Lokasi Embung di Kampus IPB Dramaga , Bogor," vol. 05, no. 01, pp. 51–58, 2020, doi: 10.29244.
- [10] R. Lasarus, L. G. J. Lalamentik, and J. E. Waani, "Analisa Kerusakan Jalan dan Penanganannya dengan Metode PCI (Pavement Condition Index) (Studi Kasus : Ruas Jalan Kauditan (by pass)-Airmadidi ; STA 0+770-STA 3+770)," *J. Sipil Statik*, vol. 8, no. 4, pp. 645–654, 2020.
- [11] A. Rahmanto, "Evaluasi Kerusakan Jalan Dan Penanganan Dengan Metode Bina Marga Pada Ruas Jalan Banjarejo - Ngawen," vol. 10, no. 1, pp. 17–24, 2016.
- [12] D. Muntok and B. Belitung, "Pemetaan Topografi Teristris Berbasis Sistem Informasi Geografis Menggunakan ' Gps Handheld ' Sebagai Acuan Pencarian Koordinat Awal (Studi Kasus : ' Masterplan Sport Centre , ' " vol. 02, pp. 35–40, 2019.
- [13] I. Wirnanda, R. Anggraini, and M. Isya, "Pengaruhnya Terhadap Kecepatan Kendaraan (Studi Kasus : Jalan Blang Bintang Lama dan Jalan Teungku Hasan di Bakoi)," vol. 1, pp. 617–626, 2018.
- [14] G. Aptarila, F. Lubis, and A. Saleh, "Analisis Kerusakan Jalan Metode SDI Taluk Kuantan - Batas Provinsi Sumatera Barat," *Siklus J. Tek. Sipil*, vol. 6, no. 2, pp. 195–203, 2020, doi: 10.31849/siklus.v6i2.4647.
- [15] R. Santosa, B. Sujatmiko, and F. A. Krisna, "Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode PCI Dan Metode Bina Marga (Studi Kasus Jalan Ahmad Yani Kecamatan Kapas Kabupaten Bojonegoro)," vol. 04, no. September, pp. 104–111, 2021.