

Analisa Kerusakan Perkerasan Lentur Ruas Jalan Hulaliu – Aboru Kecamatan Pulau Haruku Kabupaten Maluku Tengah Dengan Menggunakan Metode *Pavement Condition Index (Pci)* Dan Metode Dirgolaksono Mochtar

Muhammad Rasyid Angkotasan¹, R. H. Waas², Suryanto Intan³

¹Mahasiswa Universitas Kristen Indonesia Maluku, Jalan OT Pattimaipauw Talake – Ambon

Gmail : angkotasanrasyid@gmail.com

^{2,3}Staf Pengajar Universitas Kristen Indonesia Maluku, Jalan OT Pattimaipauw Talake - Ambon

Gmail : richrisnawaas@gmail.com , sui1964@hotmail.com

Abstract

Roads are important land transportation infrastructure in facilitating the economic and social activities of the community. Good road conditions will facilitate the mobility of residents in carrying out daily activities. Highways with good flexible pavement must have quality for the convenience and safety of road users. This study aims to determine the type and level of damage that occurs, as well as to find the value of the pavement condition using the PCI Method and the Dirgolaksono Mochtar Method to determine the solution for repairing the road damage. The data analyzed are data obtained from visual observations, and from data from measurements of the width and extent of existing road damage. The data will then be analyzed so that it can find out the value of road conditions according to the Pavement Condition Index and Dirgolaksono Mochtar methods for solving problems that occur on these roads. There are 3 types of damage on the Hulaliu – Aboru road section, namely subsidence, potholes and grain release. The results of the analysis based on the Pavement Condition Index method get a damage value of 13.53 and have a Failed - Serious road condition value, this damage requires repair solutions in the form of patching, additional layers and reconstruction. The results for the analysis using the Dirgolaksono Mochtar method got a pavement damage value of 51.67 with a critical condition damage value, a drainage damage of 12.85 and a Ridding Quality of 4.03. Based on the value of the damage, the repair solution is manual patching, sealing and skin patching and for drainage channels it is necessary to make drainage channels.

Keywords: Type, Damage, MD, PCI Method.

1. PENDAHULUAN

Jalan merupakan prasarana angkutan darat yang penting dalam memperlancar kegiatan hubungan perekonomian dan sosial masyarakat. Kondisi jalan yang baik akan memudahkan mobilitas penduduk dalam melakukan aktivitas setiap hari. Jalan raya dengan perkerasan lentur yang baik, harus mempunyai kualitas demi kenyamanan dan keamanan pengguna jalan. Disamping itu perkerasan jalan raya harus mempunyai ketahanan terhadap pengikisan akibat beban lalu lintas, perubahan cuaca dan pengaruh buruk lainnya serta memiliki umur layanan jalan yang ideal. Sesuai Manual Pemeliharaan Jalan No : 03/MN/B/1983 kerusakan jalan dikelompokkan menjadi; (1) Retak (*cracking*), (2) Distorsi, (3) Cacat Permukaan, (4) Pengausan, (5) Kegemukan (*bleeding*), (6) Penurunan pada bekas penanaman utilitas. Pada umumnya kerusakan yang terjadi merupakan gabungan dari berbagai jenis kerusakan sebagai akibat dari berbagai faktor yang saling terkait. (Waas Richrisna. H, 2014)

Ruas Jalan Hulaliu – Aboru merupakan jalan kabupaten dimana jalan yang merupakan akses penghubung menuju beberapa desa yang terdapat di

Pulau Haruku. Melihat kondisi di ruas jalan ini, perkerasan lentur (*Flexible Pavement*) pada ruas Hulaliu – Aboru terjadi kerusakan yang begitu tinggi indeks kerusakannya. Hal ini disebabkan oleh campuran lapis permukaan yang buruk, terjadi pelepasan butiran dan pengelupasan lapis permukaan yang terkelupas akibat dari curah hujan yang tinggi ataupun kurangnya daya ikat antar lapis yang terjadi. Selain kerusakan diatas yang terjadi pada ruas jalan ini, ada juga retak pada badan jalan yang terjadi sehingga membuat ketidaknyamanan dalam berkendara, entah itu menggunakan sepeda motor ataupun mobil.

Ruas Hulaliu – Aboru merupakan ruas jalan dengan perkerasan Lapis Penetrasi (Lapen), panjang jalan yang menjadi objek penelitian dimulai dari STA 00+000 sampai 03+000 dengan lebar jalan 3,5 m dari total Panjang jalan 6.822 Km. Jenis kerusakan yang terjadi pada ruas tersebut antara lain adalah ambblas (*Depression*), retak pinggir (*Edge Cracking*), lubang (*Potholes*), retak kulit buaya (*Aligator Cracking*), dan pelepasan butiran (*Weathering/Raveling*). Dengan adanya identifikasi Kerusakan Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) tersebut maka akan diperoleh

faktor-faktor penyebab dari kerusakan dan solusi yang dapat ditindaklanjuti sesuai dengan standar perkerasan lentur (*Flexible Pavement*) yang diijinkan.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1. Jenis dan Fungsi Perkerasan Lentur

Perkerasan lentur adalah struktur yang terdiri dari beberapa lapisan dengan kekerasan dan daya dukung yang berlainan. Adapun susunan untuk jenis perkerasan lentur dan fungsi dari masing-masing jenis tersebut (Rusmansyah, 2017)

- Lapis Permukaan (*Surface course*)
- Lapisan pondasi atas (*base course*)
- Lapisan pondasi bawah (*subbase*)
- Tanah dasar (*subgrade*)

Tipe-tipe kerusakan pada perkerasan lentur menurut Manual Pemeliharaan Jalan Nomor : 03/ MN/ B/ 1983 yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, yaitu :

- Retak (*cracking*), terjadi akibat
- Distorsi
- Kerusakan cacat permukaan,

2.2 Metode Penilaian Kondisi Perkerasan

Hal penting dalam pengelolaan sistem perkerasan jalan adalah kemampuan dalam menentukan gambaran kondisinya saat sekarang dari suatu jaringan jalan, dan memperkirakan kondisinya di masa datang. Sistem ini merupakan alat bagi personil penilai dalam melakukan penilaian kerusakan perkerasan. Berikut sistem atau metode penilaian kondisi perkerasan yang terdiri dari Metode Dirgolaksono Mochtar dan metode Bina Marga.

A. Metode Dirgolaksono dan Mochtar

a) Jenis Kerusakan yang ditinjau

Masing-masing jenis kerusakan dimasukkan kedalam beberapa kategori berdasarkan faktor penyebab kerusakan. Pembagian tersebut antara lain (Magfirah, 2018):

b) Kategori I

Merupakan jenis kerusakan dengan faktor penyebab kerusakan terhadap perkerasan yang paling besar. Jenis kerusakan yang termasuk adalah *potholes*..

c) Kategori II

Merupakan jenis kerusakan dengan faktor kerusakan yang lebih kecil dari kategori I. Jika terjadi keparahan yang tinggi maka perkerasan akan segera terbongkar dan akan berkembang menjadi *potholes*. Jenis kerusakan yang termasuk jenis kerusakan kategori II adalah *ravelling-weathering*, *alligator cracking* dan *profil distortion* (*depression*, *corrugation*, *upheal* dan *shoving*).

d) Kategori III

Jenis kerusakan ini lebih rendah dari kategori II, bila mengalami kerusakan yang tinggi akan berkembang menjadi retak yang lebih besar tetapi tidak segera merusak perkerasan. Jenis kerusakan pada kategori III ini adalah *transverse crack*, *longitudinal crack*, *block cracking* dan *rutting*.

e) Kategori IV

Merupakan jenis kerusakan dengan faktor yang paling rendah meskipun kerusakan yang ditimbulkan tinggi tetapi tidak banyak berpengaruh terhadap perkerasan jalan. Kerusakan kategori IV ini antara lain *patching*, *flushing* dan *edge cracking*.

B. Evaluasi dan Penilaian Kondisi Perkerasan

(Dirgolaksono & Mochtar, 1990) menyebutkan bahwa dalam melakukan evaluasi kondisi perkerasan berdasarkan metode Dirgolaksono dan Mochtar, ada beberapa faktor-faktor yang mendukung dalam evaluasi dan penilaian di lapangan sebagai berikut:

a) Evaluasi Riding Quality

Riding Quality merupakan kualitas kenyamanan perjalanan kendaraan pada perkerasan. Dalam melakukan evaluasi Riding Quality ini bias menggunakan kendaraan bermotor maupun mobil.

Tabel 1. Kriteria Riding Quality (Metode Dirgolaksono dan Mochtar, 1990) (Sumber : Materi Kuliah Manajemen Kerusakan Jalan Indrasurya B Mochtar, 2013)

Riding Quality	Keterangan	Nilai
RQ ₁ : EXCELLENT	Kecepatan batas dapat dilakukan dgn nyaman, Tanpa mengalami goncangan	1
RQ ₂ : GOOD	Kecepatan batas dapat dilakukan tetapi ada goncangan, satu atau dua tempat terasa kasar/menggeronjal	2
RQ ₃ : FAIR	Kecepatan batas dapat dipertahankan, tetapi sering kali ada goncangan, Lebih dari dua tempat terasa kasar/menggeronjal	3
RQ ₄ : POOR	Kecepatan terpaksa di bawah batas pada situasi tertentu, Jika terpaksa pengemudi menghindari dari jalur karena bahaya Kekasaran dan goncangan terasa sepanjang jalan	4
RQ ₅ : VERY POOR	Kecepatan batas sangat sulit dilakukan, tidak mungkin dicapai kecepatan batas sepanjang seksi jalan yang ditinjau atau disurvey	5

A1		Street Name : Jl. Manyar - Nginden					Section No. : 5		DISTRESS POINTS		
From : 001+000		To : 001+250					PAVEMENT		DRAINAGE		
RIDING QUALITY		1	2	3	4	5	79,00		13,00		
PAVEMENT											
I	CONDITION	EXTENT					SEVERITY				
		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	AREA				
II	POTHOLES		3	6	15	24	> 7,5 cm in depth				
			2	4	10	16	2,5 - 7,5 cm in depth				
		0	1	2	5	8	< 2,5 cm in depth				
	RAVELING/WEATHERING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	AREA				
			3	6	15	24	highly pitted/rough				
			2	4	10	16	some small/pit				
	ALLIGATOR CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	AREA				
			3	6	15	24	spalled and loose				
		0	1	2	5	8	spalled ang tight				
	PROFILE DISTORTION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	AREA				
			3	6	15	24	with cracks and holes				
		0	1	2	5	8	with cracking				
III	BLOCK CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	AREA				
			3	6	15	24	> 1 cm, spalled				
		0	1	2	5	8	0,5 - 1 cm, spalled				
	TRANSVERSE CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	LENGTH				
			3	6	15	24	> 2,5 cm, spalled, full				
		0	1	2	5	8	0,5 - 2,5 cm, spalled, half				
	LONGITUDINAL CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	AREA				
			3	6	15	24	> 2,5 cm, spalled				
		0	1	2	5	8	0,5 - 2,5 cm, spalled				
	RUTTING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	LENGTH				
			3	6	15	24	> 2,5 cm, in depth				
		0	1	2	5	8	0,5 - 2,5 cm in depth				
IV	EXCESS ASPHALT	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	AREA				
			3	6	15	24	little vizable aggr				
		0	1	2	5	8	wheel track smooth				
	BITUMINOUS PATCHING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	AREA				
			3	6	15	24	poor condition				
		0	1	2	5	8	fair condition				
	EDGE DETERIORATION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	LENGTH				
			3	6	15	24	edge loose / missing				
		0	1	2	5	8	cracked edge jagged				
	DRAINAGE										
		PAVEMENT SURFACE RETENTION (% luas genangan air banjir di permukaan jalan)	0	1	3	6	12	Percent of water retained on surface			
		Water may drain easily from pavement surface									
CONDITION OF GUTTER AND DRAINS CHANNEL OR SIDE DITCH (Kondisi saluran tepi)		GOOD		MODERATE		POOR		VERY POOR			
		0		3		6		9			
OCCURANCE OF INNUNDATION BY WATER AFTER RAIN (Frekuensi banjir)		NEVER		RARELY		OCCASION'LY		ALWAYS			
		0		8		12		24			
Lamanya terjadi Genangan sampai Surut	< 3 JAM		3 - 6 JAM		6 - 24 JAM		> 24 JAM				
	1		3		6		12				
Genangan surut relatif cepat (< 1 jam)											
REMARK :											

b) **Penilaian Kondisi Perkerasan**

Dalam menentukan pengelompokkan tingkat kerusakan pada masing-masing section yang di bagi setiap 100 m' bersama-sama dengan penilaian riding quality serta drainase, dimasukkan dalam form survey. Kemudian untuk menentukan nilai kerusakan diperoleh dengan menjumlahkan masing-masing nilai dari

tiap tipe kerusakan. Nilai kerusakan perkerasan (NP) diperoleh dengan rumusan :

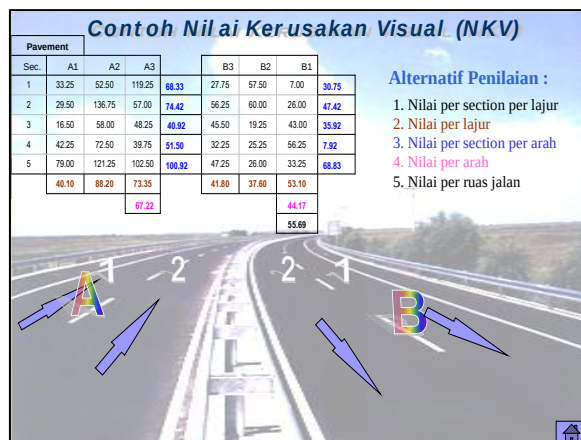
$$NP = \text{Nilai Tingkat Kualitas} \times \text{Faktor Pengali} \dots\dots\dots (6)$$

Faktor pengali ditentukan berdasarkan klasifikasi kerusakan seperti pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Faktor Pengali berdasarkan Kategori dan jenis Kerusakan Perkerasan Jalan

Kategori	Jenis Kerusakan	Faktor Pengali
I	1. <i>Pothole</i>	6
II	1. <i>Ravelling Weathering</i> 2. <i>Alligator Cracking</i> 3. <i>Depression, Upheaval, Corrugation, Shoving, Profile Distortion</i>	2
III	1. <i>Block Cracking</i> 2. <i>Transverse Cracking</i> 3. <i>Longitudinal Cracking</i> 4. <i>Rutting</i>	1
IV	1. <i>Flushing/ Excess Asphalt</i> 2. <i>Bituminous Patching</i> 3. <i>Edge Deterioration</i>	0,25

penilaian berdasarkan metode ini dilakukan untuk pembagiannya menurut per section per lajur, per section per arah, dan per ruas jalan. Seperti yang ada dalam Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Contoh Nilai Kerusakan Visual Metode Dirgolaksono dan Mochtar

Setelah dilakukan perhitungan Total Nilai Perkerasan untuk per section per lajur, per arah dan per ruas jalan maka pengelompokkan kondisi dan cara penanganannya di jelaskan sebagai berikut :

- 1) Total Nilai Kondisi Perkerasan 0 – 20
Ruas jalan dengan total nilai kondisi perkerasan dibawah 20 secara umum kondisi jalan masih baik. Kerusakan yang terjadi tidak lebih dari 10 %, masih dalam tingkat keparahan yang rendah. Jalan dalam kelompok ini tidak memerlukan pemeliharaan.
- 2) Total Nilai Kondisi Perkerasan 20 – 40
Ruas jalan dengan total pada golongan ini mulai mengalami kerusakan ringan. Kerusakan yang terjadi kurang dari 30 % dan mencapai tingkat

keparahan sedang tetapi tanpa diikuti kerusakan kategori I. Perkerasan hanya butuh pemeliharaan ringan, misalnya penambalan lubang, *crack sealing* dan *leveling*

- 3) Total Nilai Kondisi Perkerasan 40 – 90
Ruas jalan dalam kondisi kritis, dan telah mencapai sampai dengan 60 % dan beberapa telah mencapai tingkat keparahan tinggi dan telah diikuti kerusakan kategori I dengan tingkat keparahan rendah. Perkerasan jalan memerlukan pemeliharaan tingkat sedang seperti manual *patching*, *sealing* dan *skin patching*.
- 4) Total Nilai Kondisi Perkerasan Lebih dari 90
Ruas jalan yang mengalami kerusakan telah mencapai 60 % berada dalam tingkat keparahan tinggi. Perkerasan memerlukan perbaikan seperti *manual patching*, perbaikan *base*, *overlay*. Untuk ruas jalan dengan *profile distortion* dengan tingkat keparahan sedang maupun tinggi, jalan tersebut memerlukan rekonstruksi.

C. Metode PCI

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*), sangat baik (*very good*), baik (*good*), sedang (*fair*), jelek (*poor*), sangat jelek (*very poor*), dan gagal (*failed*). (Rusmansyah, 2017)

1) Nilai Izin Maksimum Jumlah Deduct Value (m)

Perhitungan terhadap jumlah data *deduct value* dalam suatu segmen yang lebih dari 1 jenis. Jumlah data DV akan direduksi sampai sejumlah m, termasuk bagian desimal. Jika data yang tersedia kurang dari nilai m, maka seluruh data DV pada segmen tersebut dapat digunakan. (Magfirah, 2018). Rumus perhitungan nilai m dinyatakan dalam Persamaan 7.

$$m = 1 + \left[\frac{9}{98} x (100 - HDV) \right] \dots\dots\dots (7)$$

2) Total Deduct Value (TDV)

Total Deduct Value (TDV) adalah nilai total dari *individual deduct value* untuk tiap jenis kerusakan dan tingkat kerusakan yang ada pada suatu unit penelitian. (Magfirah, 2018)

3) Corrected Deduct Value (CDV)

Nilai Pengurang Terkoreksi (CDV), *Corrected Deduct Value* atau nilai pengurang terkoreksi diperoleh dari kurva hubungan antara nilai

TDV dengan nilai DV dengan pemilihan lengkung kurva sesuai dengan jumlah nilai individual deduct value yang mempunyai nilai lebih besar dari 2 yang disebut juga dengan nilai q. Jika pada unit segmen hanya ada satu nilai pengurang, maka TDV digunakan sebagai pengurang atau dipakai sebagai CDV. (Magfirah, 2018)

4) Penentuan Nilai PCI

Menurut Harry Christady Hardiyatmo (2007) dalam (Magfirah, 2018), Jika nilai CDV telah diketahui, maka nilai PCI untuk tiap unit dapat diketahui dengan rumus :/

$$PCI(s) = 100 - CDV \dots\dots\dots (8)$$

Dimana:

$PCI(s)$ = *Pavement Condition Index* untuk tiap unit

CDV = *Corrected Deduct Value* untuk tiap Unit

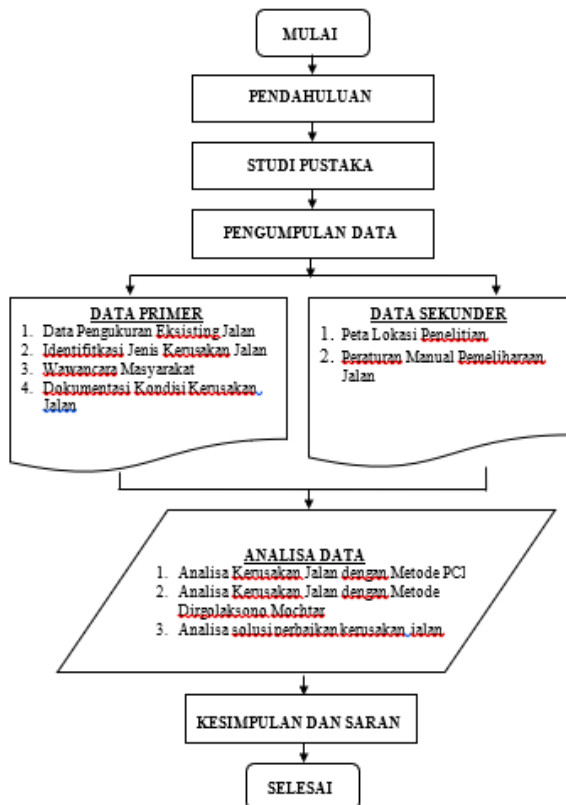
Untuk nilai PCI secara keseluruhan :

$$PCI = \frac{\sum PCI(s)}{N} \dots\dots\dots (9)$$

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian yang akan dilaksanakan dapat dilihat pada Gambar 2. berikut ini:



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

3.2. Obyek Penelitian

Obyek yang diambil pada Penelitian ini adalah ruas jalan dengan perkerasan lentur

3.3. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di ruas Jalan Hulaliu – Aboru Kecamatan Pulau Haruku Kabupaten Maluku Tengah.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Survey dan Penilaian Kerusakan Metode PCI

a) Identifikasi kerusakan jalan (*Distress Severity*) Tipe dan tingkat kerusakan jalan yang diperoleh dari survey kondisi perkerasan jalan pada ruas jalan Hulaliu - Aboru Kecamatan Pulau Haruku adalah :

- 1) Ambles (*Depression*) kode no 6, tingkat kerusakan sedang (*M*).
- 2) Lubang (*Potholes*) kode no 13, tingkat kerusakan sedang (*M*) dan parah (*H*).
- 3) Pelapukan dan butiran lepas (*Weathering and Ravelling*) kode no 19, tingkat kerusakan sedang (*M*) dan tinggi (*H*).

Adapun ukuran dari masing-masing kerusakan dari tiap seksi yang disurvei, sebagai contoh diambil data survey dari seksi STA 00+000 - 00+100 yang dapat dilihat pada Tabel 4. berikut ini :

Tabel 4.. Data Survei Kerusakan STA 00+000 - 00+100

STA 00+000 - 00+100									
No	STA to STA	Lebar Jalan	Jenis kerusakan	Pig	Lbr	Dalam	Jumlah Kerusakan	Luas	Satuan
1	00-20	3,5	Pelapukan Butiran : 19 H	20	3,5		1	70	M ²
2	20-21	3,5	Lubang : 13 H	0.17	0.11	0.06	1	0.0187	M ²
3	21-23	3,5	Lubang : 13 H	0.17	0.145	0.007	1	0.17	M ²
4	23-31	3,5	Pelapukan Butiran : 19 H	8	3,5		1	28	M ²
5	31-32	3,5	Lubang : 13 H	0.1	0.1	0.007	1	0.01	M ²
6	32-100	3,5	Pelapukan Butiran : 19 H	68	3,5		1	238	M ²

Penentuan Nilai Pengurang (*Deduct Value*)

Setelah diperoleh data tentang kerusakan permukaan jalan pada masing-masing seksi (Sta) maka dihitung total kerusakan, densitas, kemudian menentukan nilai pengurang (*Deduct Value*) berdasarkan grafik-grafik. Nilai pengurang (*Deduct Value*) diperoleh berdasarkan grafik nilai pengurang (sesuai dengan tipe kerusakan dan tingkat keparahan kerusakan dengan kategori : “rendah” (*Low, L*), “sedang” (*Medium, M*) atau “tinggi” (*High, H*). Sebagai contoh diambil dari survey dari STA 00+000 - 00+100 yang dapat dilihat pada Tabel 5. berikut ini :

Tabel 5: Hasil Perhitungan Nilai Pengurang (Deduct Value)

STA 00+000 - 00+100		
Total Luas	Densitas	Nilai Pengurang (Deduct Value)
318.5	91.00%	77
0.1987	0.06%	45
DV = 77;45		

b) **Penentuan Jumlah Ijin Masimum (m)**

Jumlah pengurang ijin maksimum (*m*) ditentukan sebagai berikut :

Contoh : STA 00+000 - 00+100

Data yang ada = 77;45; nilai *DV* tertinggi (*HDV*) adalah 77

$$m = 1 + (9/98)(100 - 77)$$

$$m = 3.112 > 2 \text{ (2 angka merupakan angka deduct value)}$$

Jika dalam perhitungan nilai *m* lebih besar dari jumlah data, maka semua data harus digunakan.

c) **Penentuan Corrected Deduct Value (Nilai Pengurang Terkoreksi Masimum)**

Menentukan nilai pengurang total atau *TDV* (*Total Deduct Value*) dengan menambahkan seluruh nilai pengurang individual seperti pada contoh dalam Tabel 6.

$$TDV = 77 + 45 = 122$$

Setelah menentukan nilai *TDV* kemudian menentukan nilai *CDV* melalui kurva penentuan berdasarkan nilai *TDV* dan *q*. Kemudian dilakukan iterasi sampai mendapatkan *q* = 2 (yaitu pada saat *TDV* = *CDV*) dengan mengurangi nilai pengurang (*DV*) yang nilainya lebih besar dari 2 menjadi 2.

Tabel 6. Perhitungan CDV untuk STA 00+000 - 00+100

58-188

STA 00+000 – 00+100					
No	Nilai Pengurang (DV)		TDV	q	CDV
1	77	45	122	2	82
2	77	2	79	1	79
$m = 3.112 > 2$					
PCI = $100 - 82 = 18.00$ (82 adalah nilai tertinggi CDV)					

d) **Hitungan PCI**

Nilai *PCI* dihitung dengan mengurangi nilai 100 dengan *CDV* maksimum, atau dapat dilihat dalam Tabel 7. yang merupakan rekapan hitungan nilai *PCI* untuk seluruh STA

Tabel 7. *PCI* Rata-Rata untuk Ruas Jalan Hulaliu - Aboru

No.	STA	Luas Unit Sampel (m ²)	CDV Maks	PCI
1	00+000 - 00+100	350	82	18
2	00+100 - 00+200	350	100	0
3	00+200 - 00+300	350	79	21
4	00+300 - 00+400	350	97	3
5	00+400 - 00+500	350	81	19
6	00+500 - 00+600	350	97	3
7	00+600 - 00+700	350	100	0
8	00+700 - 00+800	350	79	21
9	00+800 - 00+900	350	94	6
10	00+900 - 01+000	350	100	0
11	01+000 - 01+100	350	79	21
12	01+100 - 01+200	350	100	0
13	01+200 - 01+300	350	100	0
14	01+300 - 01+400	350	79	21
15	01+400 - 01+500	350	79	21
16	01+500 - 01+600	350	79	21
17	01+600 - 01+700	350	79	21
18	01+700 - 01+800	350	79	21
19	01+800 - 01+900	350	100	0
20	01+900 - 02+000	350	100	0
21	02+000 - 02+100	350	79	21
22	02+100 - 02+200	350	79	21
23	02+200 - 02+300	350	79	21
24	02+300 - 02+400	350	100	0
25	02+400 - 02+500	350	79	21
26	02+500 - 02+600	350	79	21
27	02+600 - 02+700	350	79	21
28	02+700 - 02+800	350	79	21
29	02+800 - 02+900	350	79	21
30	02+900 - 03+000	350	79	21
Total				406
PCI = $\frac{\sum PCI_i}{N} = \frac{406}{30} = 13.53$				
Nilai Kondisi 13.5 menunjukkan tingkat kerusakan "failed - serious"				

Nilai *PCI* secara keseluruhan pada ruas jalan Hunitetu di sebagai berikut :

$$PCI_f = \frac{406}{30} = 13.53$$

Berdasarkan nilai *PCI* di atas, ruas Jalan Hulaliu - Aboru berada pada rentang nilai *PCI* 0-25 yang menunjukkan kondisi perkerasan dengan kerusakan "failed - serious" (gagal - rusak parah)

4.2. Metode Dirgolaksono dan Mochtar (1990)

Proses studi visual berdasarkan metode Dirgolaksono dan Mochtar terhadap ruas jalan Hulaliu - Aboru dibagi atas 2 bagian jalan yaitu masing-masing lajur (Bagian A1 merupakan lajur dari arah Negeri Hulaliu menuju Negeri Aboru dan bagian A2 merupakan lajur dari Negeri Aboru menuju Negeri Negeri Hulaliu (Ibukota Kecamatan). Demikian juga dilakukan terhadap penilaian drainase dan *Riding Quality*. Tabel 7. akan menampilkan contoh Form pengisian untuk STA 00+000 - 00+100 pada ruas jalan yang ditinjau.

A. Nilai Kondisi Perkerasan

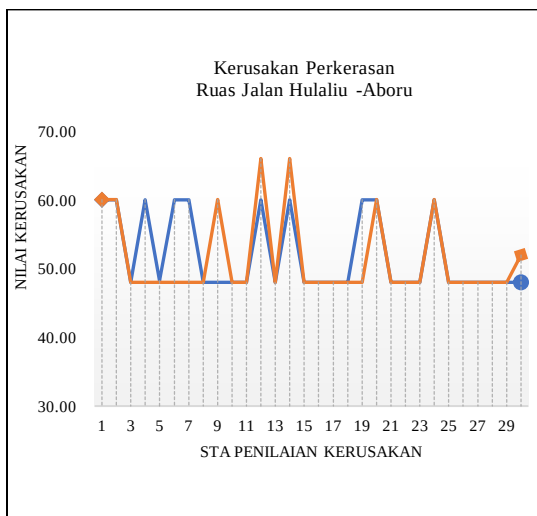
a) Nilai Kondisi Perkerasan per sta

Nilai kondisi perkerasan berdasarkan hasil analisis yang dibagi setiap 100 meter di sepanjang ruas jalan Hulaliu - Aboru, menghasilkan nilai kerusakan yang bervariasi dengan tingkat kerusakan rendah sampai parah. Hasil dari perhitungan nilai kondisi ini dapat dilihat dalam Tabel 8 (nilai Perkerasan untuk lajur A1 sta 0+000 - 1+000

Tabel 8. Nilai Kondisi Perkerasan dan Drainase Lajur A1 STA 0+000 – 1+000 Ruas Jalan Hulaliu – Aboru

A1		PAVEMENT												DRAINASE					RQ	
		I		II			III				IV		NP							ND
		6	2	1			0.25													
		1	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3								
1	-	2	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60.00	0	9	0	1	10.00	5	
	100	12.00	48.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
2	100	2	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60.00	1	9	8	3	21.00	4	
	200	12.00	48.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
3	200	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48.00	0	9	0	1	10.00	4	
	300	-	48.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
4	300	2	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60.00	0	9	0	1	10.00	3	
	400	12.00	48.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
5	400	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	1	48.25	0	9	0	1	10.00	4	
	500	-	48.00	-	-	-	-	-	-	-	-	0.25								
6	500	2	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60.00	0	9	0	1	10.00	3	
	600	12.00	48.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
7	600	2	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60.00	0	9	0	1	10.00	4	
	700	12.00	48.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
8	700	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48.00	0	9	0	1	10.00	3	
	800	-	48.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
9	800	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48.00	0	9	0	1	10.00	4	
	900	-	48.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
10	900	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48.00	1	9	0	1	11.00	4	
	1.000	-	48.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-								

Selain ditunjukkan dalam tabel di atas, hasil penilaian kondisi perkerasan juga dapat ditunjukkan dalam bentuk Grafik Nilai Kondisi pada Gambar 3 di bawah ini.



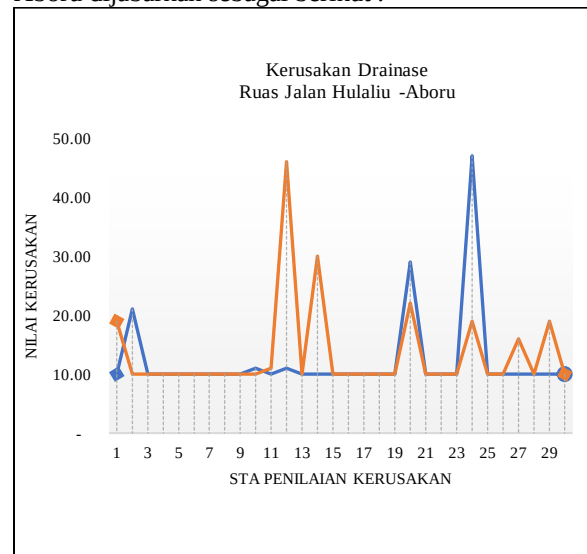
Gambar 3. Grafik Nilai Kondisi Perkerasan Ruas Jalan Hulaliu – Aboru (Hasil Analisis, 2020)

b) Nilai Kondisi Perkerasan per Ruas Jalan Hulaliu - Aboru

Berdasarkan hasil grafik di atas dan hasil perhitungan, maka nilai kondisi ruas jalan Hulaliu - Aboru berada pada rentang 40 - 90 yang berarti secara umum kondisi jalan tersebut mengalami kerusakan sedang hingga tinggi, dan memerlukan sedang dan rekonstruksi.

B. Nilai Kondisi Drainase

Dalam metode Dirgolaksono dan Mochtar, survey visual dan pengisian form dilakukan secara utuh antara perkerasan dan kondisi drainase, sehingga dalam hasil analisis ini perlu juga dijelaskan nilai kondisi drainase. Maka nilai kondisi drainase pada ruas jalan Hulaliu - Aboru dijabarkan sebagai berikut :



Gambar 4. Grafik Nilai Kondisi Drainase Ruas Jalan Hulaliu – Aboru (Hasil Analisis, 2020)

Berdasarkan hasil grafik di atas dan hasil analisis perhitungan nilai kondisi drainase pada ruas jalan Hulaliu - Aboru, maka nilai kondisi yang dihasilkan berada pada rentang nilai 12 – 20 (Kondisi drainase Jelek dan perlu adanya pengadaan drainase) kadang tergenang banjir dan gangguan yang terjadi tidak melebihi 10 %.

C. Rekapitulasi Total Nilai Kerusakan Perkerasan

Berdasarkan hasil analisa nilai kerusakan perkerasan per sta di atas, maka total nilai kerusakan perkerasan pada ruas Jalan Hulaliu – Aboru dapat dilihat pada Tabel 9. dibawah ini:

Tabel 9 Rekapitulasi nilai kerusakan perkerasan (NP) pada ruas jalan Hulaliu – Aboru

STA	Nilai Kerusakan Perkerasan (NP)	
	A1	A2
00+000 - 00+100	60.00	60.00
00+100 - 00+200	60.00	60.00
00+200 - 00+300	48.00	48.00
00+300 - 00+400	60.00	48.00
00+400 - 00+500	48.25	48.00
00+500 - 00+600	60.00	48.00
00+600 - 00+700	60.00	48.00
00+700 - 00+800	48.00	48.00
00+800 - 00+900	48.00	60.00
00+900 - 01+000	48.00	48.00
01+000 - 01+100	48.00	48.00
01+100 - 01+200	60.00	66.00
01+200 - 01+300	48.00	48.00
01+300 - 01+400	60.00	66.00
01+400 - 01+500	48.00	48.00
01+500 - 01+600	48.00	48.00
01+600 - 01+700	48.00	48.00
01+700 - 01+800	48.00	48.00
01+800 - 01+900	60.00	48.00
01+900 - 02+000	60.00	60.00
02+000 - 02+100	48.00	48.00
02+100 - 02+200	48.00	48.00
02+200 - 02+300	48.00	48.00
02+300 - 02+400	60.00	60.00
02+400 - 02+500	48.00	48.00
02+500 - 02+600	48.00	48.00
02+600 - 02+700	48.00	48.00
02+700 - 02+800	48.00	48.00
02+800 - 02+900	48.00	48.00
02+900 - 03+000	48.00	52.00
RATA-RATA	52.01	51.33
51.67		

Dari rata- rata nilai kerusakan perkerasan yang diperoleh maka kondisi perkerasan berada pada 40 – 90 (Ruas jalan dalam kondisi kritis, dan telah mencapai sampai dengan 60% dan beberapa telah mencapai tingkat keparahan tinggi)

D. Rekapitulasi Total Nilai Kerusakan Drainase

Berdasarkan hasil analisa nilai kerusakan drainase per sta di atas, maka total nilai kerusakan drainase pada ruas Jalan Hulaliu – Aboru dapat dilihat pada Tabel 10. dibawah ini:

Tabel 10. Rekapitulasi nilai kerusakan drainase (ND) pada ruas jalan Hulaliu – Aboru

STA	Nilai Kerusakan Drainase (N)	
	A1	A2
00+000 - 00+100	10.00	19
00+100 - 00+200	21.00	10
00+200 - 00+300	10.00	10
00+300 - 00+400	10.00	10
00+400 - 00+500	10.00	10
00+500 - 00+600	10.00	10
00+600 - 00+700	10.00	10
00+700 - 00+800	10.00	10
00+800 - 00+900	10.00	10
00+900 - 01+000	11.00	10
01+000 - 01+100	10.00	11
01+100 - 01+200	11.00	46
01+200 - 01+300	10.00	10
01+300 - 01+400	10.00	30
01+400 - 01+500	10.00	10
01+500 - 01+600	10.00	10
01+600 - 01+700	10.00	10
01+700 - 01+800	10.00	10
01+800 - 01+900	10.00	10
01+900 - 02+000	29.00	22
02+000 - 02+100	10.00	10
02+100 - 02+200	10.00	10
02+200 - 02+300	10.00	10
02+300 - 02+400	47.00	19
02+400 - 02+500	10.00	10
02+500 - 02+600	10.00	10
02+600 - 02+700	10.00	16
02+700 - 02+800	10.00	10
02+800 - 02+900	10.00	19
02+900 - 03+000	10.00	10
RATA-RATA	12.30	13.40
12.85		

Dari rata- rata nilai kerusakan drainase yang diperoleh maka kondisi drainase berada pada 5 – 15 (Jelek, dan memerlukan pemeliharaan ringan dan berdasarkan pengamatan langsung perlu adanya pengadaan saluran drainase)

E. Rekapitulasi Total Nilai Ridding Quality (RQ)

Berdasarkan hasil analisa nilai *ridding quality* per sta di atas, maka total nilai *ridding quality* pada ruas Jalan Hulaliu – Aboru dapat dilihat pada Tabel 11. dibawah ini:

Tabel 4.10 Rekapitulasi nilai Ridding Quality (RQ) pada ruas Jalan Hulaliu – Aboru

STA	Nilai Ridding Quality (RQ)	
	A1	A2
00+000 - 00+100	5.00	5
00+100 - 00+200	4.00	4
00+200 - 00+300	4.00	4
00+300 - 00+400	3.00	4
00+400 - 00+500	4.00	3
00+500 - 00+600	3.00	4
00+600 - 00+700	4.00	4
00+700 - 00+800	3.00	3
00+800 - 00+900	4.00	4
00+900 - 01+000	4.00	5
01+000 - 01+100	5.00	5
01+100 - 01+200	5.00	5
01+200 - 01+300	4.00	4
01+300 - 01+400	4.00	4
01+400 - 01+500	4.00	3
01+500 - 01+600	4.00	4
01+600 - 01+700	4.00	4
01+700 - 01+800	4.00	4
01+800 - 01+900	4.00	3
01+900 - 02+000	4.00	4
02+000 - 02+100	3.00	3
02+100 - 02+200	3.00	3
02+200 - 02+300	3.00	4
02+300 - 02+400	5.00	4
02+400 - 02+500	4.00	4
02+500 - 02+600	5.00	5
02+600 - 02+700	5.00	5
02+700 - 02+800	4.00	4
02+800 - 02+900	4.00	4
02+900 - 03+000	5.00	5
RATA-RATA	4.03	4.03
4.03		

Dari rata- rata nilai *ridding quality* yang diperoleh maka nilai *ridding quality* berada pada 4.03 (Adanya ketidaknyamanan akibat guncangan dan kesulitan berkendara)

4.3. Solusi Perbaikan Kerusakan

A. Solusi Perbaikan pada Ruas Jalan Hulaliu – Aboru (Metode PCI)

Setelah melakukan seluruh analisis untuk mendapatkan nilai kondisi kerusakan pada ruas jalan Hulaliu - Aboru, maka penulis dapat melakukan pemilihan solusi perbaikan kerusakan jalan yang sesuai dengan kondisi di lokasi studi yaitu sebagai berikut (Hardiyatmo, 2007):

- 1) Untuk Jenis Kerusakan Ambblas/Depression (Kode No.6 *Medium*). Kerusakan yang besar, perbaikan dilakukan dengan menambal permukaan, atau menambal diseluruh kedalaman.

- 2) Untuk Jenis Kerusakan Lubang/Potholes (Kode No.13 *High*). Perbaikan permanen dilakukan dengan melakukan penghamparan lapis tambahan (*overlay*) dan penambalan di seluruh kedalaman.
- 3) Untuk Pelepasan Butiran/*Raveling* (Kode No. 19 *High*). Penutup permukaan, lapisan tambahan, *recycle*, rekonstruksi

Hasil penelitian kondisi ruas Jalan Hulaliu – Aboru dengan menggunakan metode *Pavement Condition Index (PCI)* didapat secara keseluruhan nilai PCI 13.5 menunjukkan tingkat kerusakan “*failed – serious*”. Namun di perlukan pemeliharaan untuk meningkatkan pelayanan jalan tersebut dengan cara rekonstruksi karena berada pada kisaran indikator pemeliharaan 0-20 (Rekonstruksi)

B. Solusi Perbaikan pada Ruas Jalan Hulaliu – Aboru (Metode Dirgolaksono dan Mochtar)

Setelah melakukan seluruh analisis untuk mendapatkan nilai kondisi kerusakan pada ruas jalan Hulaliu - Aboru, maka penulis dapat melakukan pemilihan solusi perbaikan kerusakan jalan yang sesuai dengan kondisi di lokasi studi yaitu sebagai berikut:

- 1) Untuk Kerusakan Pelepasan Butiran (*Weathering/Raveling*).
Berdasarkan besar nilai kerusakan perkerasan, maka diperlukan rekonstruksi perkerasan
- 2) Untuk Kerusakan Lubang > 50mm (*Potholes*)
 - a) Menggali material sampai mencapai lapisan dibawahnya.
 - b) Membersihkan bagian yang akan ditangani dengan tenaga manusia.
 - c) Menyempatkan lapis resap pengikat *prime coat* dengan takaran 0.5l iter/m.
 - d) Menebarkan dan memadatkan campuran aspal beton sampai diperoleh permukaan yang rata.
 - e) Memadatkan dengan *baby roller*.
3. Untuk Kerusakan Ambblas > 50mm (*Depression*)
 - a) Menggali material sampai mencapai lapisan dibawahnya.
 - b) Membersihkan bagian yang akan ditangani dengan tenaga manusia.
 - c) Menyempatkan lapis resap pengikat *prime coat* dengan takaran 0.5l iter/m.
 - d) Menebarkan dan memadatkan campuran aspal beton sampai diperoleh permukaan yang rata.
 - e) Memadatkan dengan *baby roller*.

Berdasarkan nilai kerusakan yang didapat setelah Analisa, maka perlu dilakukan rekonstruksi Solusi perbaikan untuk total nilai kerusakan perkerasan antara 40-90 yaitu: Perkerasan memerlukan

pemeliharaan tingkat sedang seperti *Manual Patching*, *Sealing*, dan *Skin Patching*.

C. Perbaikan Kerusakan Drainase

Berdasarkan hasil Analisa dan penelitian yang dilakukan, maka pada ruas Jalan Hulaliu - Aboru perlu adanya pembuatan bangunan pelengkap (Drainase).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis kerusakan perkerasan lentur Ruas Jalan Hulaliu – Aboru, didapatkan jenis kerusakan sebagai berikut :

- 1) Jenis kerusakan yang terjadi menurut Metode *Pavement Condition Index (PCI)* yaitu :
 - a) Kerusakan Jenis Ambblas (*Depression*), Kode No. 6 Medium (M)
 - b) Kerusakan Jenis Lubang (*Potholes*), Kode No. 13 High (H)
 - c) Kerusakan Jenis Pelepasan butiran atau pelapukan (*Weathering/Raveling*), Kode No. 19 High (H)
- 2) Jenis kerusakan yang terjadi menurut Metode Dirgolaksono dan Mochtar yaitu :
 - a) Kerusakan Kategori I Jenis Lubang (*Potholes*)
 - b) Kerusakan Kategori II Jenis Pelepasan Butiran atau Pelapukan (*Raveling/Weathering*)
 - c) Kerusakan Kategori IV Jenis Kerusakan Samping (*Edge Deterioration*).

Berdasarkan hasil analisis kerusakan perkerasan lentur Ruas Jalan Hulaliu – Aboru, didapatkan tingkat kerusakan jalan sebagai berikut :

- 1) Tingkat kerusakan yang terjadi menurut Metode *Pavement Condition Index (PCI)* yaitu: Metode *Pavement Condition Index (PCI)* didapatkan nilai PCI 13.53, berada pada rentang nilai PCI 0-25 dengan kategori kerusakan “gagal sampai serius” (*failed – serious*).
- 2) Tingkat kerusakan yang terjadi menurut Metode Dirgolaksono dan Mochtar yaitu :
 - a) Rata-rata Nilai Kerusakan Perkerasan yaitu 50.67. Kondisi perkerasan berada pada rentang nilai 40-90 (Ruas jalan dalam kondisi kritis dan telah mencapai kerusakan 60% atau lebih keparahan tinggi)
 - b) Rata-rata Nilai Kerusakan Drainase yaitu 12-20 (Jelek Dan memerlukan pemeliharaan sedang dan perlu adanya pembuatan saluran pelengkap atau drainase)
 - c) Rata-rata Nilai *Quality Ridding* yaitu 4.03 (Adanya ketidaknyamanan akibat guncangan dan kesulitan berkendara)

Solusi perbaikan untuk kerusakan pada ruas Jalan Hulaliu – Aboru adalah :

- 1) Solusi perbaikan kerusakan jalan menurut Metode PCI adalah :
 - a) Untuk kerusakan jenis Ambblas (Depression) Kode No. 6 Medium (M) yaitu: Penambalan dangkal, parsial atau seluruh kedalaman
 - b) Untuk kerusakan jenis Lubang (Potholes) Kode No. 13 High (H) yaitu: Penambalan diseluruh kedalaman
 - c) Untuk kerusakan jenis Pelepasan butiran atau Pelapukan (Raveling/Weathering) Kode No. 19 High (H) yaitu: Penutup permukaan, lapisan tambahan, recycle, rekonstruksi
 - d) Berdasarkan hasil persentase yang didapat yaitu 13.53, maka perlu adanya rekonstruksi pada ruas Jalan Hulaliu – Aboru.
- 2) Solusi perbaikan kerusakan jalan menurut Metode Dirgolaksono dan Mochtar adalah :
 - a) Solusi perbaikan untuk total nilai kerusakan perkerasan antara 40-90 yaitu : Perkerasan memerlukan pemeliharaan tingkat sedang seperti Manual Patching, Sealing, dan Skin Patching.
 - b) Solusi perbaikan untuk total nilai kerusakan drainase antara 5-15 yaitu: Drainase memerlukan pemeliharaan tingkat ringan. Namun berdasarkan pengamatan langsung di lapangan secara visual, perlu adanya pembuatan bangunan pelengkap (Drainase) untuk meminimalisir kerusakan jalan akibat tergenangnya air.

5.2. Saran

- 1) Kondisi perkerasan ruas Jalan Hulaliu – Aboru perlu adanya perbaikan dan penanganan serius karena telah terjadi kerusakan pada hampir seluruh badan jalan. Hal ini dikarenakan telah melebihi umur rencana perkerasan lentur
- 2) Metode Pavement Condition Index (PCI) dan Metode Dirgolaksono Mochtar menghasilkan nilai yang relative sama. Hasil analisis memberi informasi bahwa perlu adanya penilaian serupa pada beberapa titik ruas jalan agar kiranya dapat menjadi parameter pemerintah dalam penanganan dan peningkatan kualitas jalan di Kabupaten Maluku Tengah dan Provinsi Maluku secara umum.
- 3) Perlu adanya pengadaan bangunan pelengkap untuk mengalirkan air pada tahap perencanaan komponen perkerasan agar dapat meminimalisir kerusakan perkerasan akibat tergenangnya air.

DAFTAR PUSTAKA

- Presiden Republik Indonesia, 2006. **Undang-Undang Republik Indonesia No. 34 Tahun 2006 Tentang Jalan**. Jakarta
- Presiden Republik Indonesia, 2004. **Undang-Undang Republik Indonesia No. 38 Tahun 2004 Tentang Jalan**. Jakarta
- Dirgolaksono, P. dan Mochtar I.B. 1990. **Studi Penyempurnaan Evaluasi Visual untuk Kondisi Kerusakan Jalan di Indonesia**, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, FTSP-ITS.
- Magfiroh Fifin, 2018. **Analisa Perbandingan Metode PCI (Pavement Condition Index) dengan Metode Dirgolaksono dan Mochtar terhadap Identifikasi Kerusakan Jalan**. Universitas Jember, Jember.
- Rusmansyah Feby, 2017. **Evaluasi Jenis dan Tingkar Kerusakan Jalan dengan Metode Pavement Conditon Index (PCI) dan Metode Perbaikannya**. Universitas Borneo Tarakan, Tarakan.
- Waas, H. Richrisna, 2014. **Perbandingan Nilai Tingkat Kerusakan Jalan Secara Visual Dengan Metode Dirgolaksono Mochtar dan Metode Bina Marga (Studi Kasus : Ruas Jalan Hunitetu Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat)**. Universitas Kristen Indonesia Maluku, Ambon.