

**ANALISIS PENGELOLAAN TEKNIS JALAN ANGKUT
BATUBARA DARI PORT STOCKPILE KM 0 – KM 10
DI PT PAMAPERSADA NUSANTARA DISTRIK TOPB
DESA BUHUT KECAMATAN KAPUAS TENGAH
KABUPATEN KAPUAS
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1
Pada Jurusan/Prodi Teknik
Pertambangan



OLEH :

ADRIAN SENTOSA
DBD 114 020

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN/PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
2021**

**ANALISIS PENGELOLAAN TEKNIS JALAN ANGKUT
BATUBARA DARI PORT STOCKPILE KM 0 – KM 10
DI PT PAMAPERSADA NUSANTARA DISTRIK TOPB
DESA BUHUT KECAMATAN KAPUAS TENGAH
KABUPATEN KAPUAS
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1
Pada Jurusan/Prodi Teknik
Pertambangan



OLEH :

ADRIAN SENTOSA
DBD 114 020

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN/PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
2021**

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : ADRIAN SENTOSA

NIM : DBD 114 020

JURUSAN : TEKNIK PERTAMBANGAN

Menyatakan bahwa penyusunan Skripsi ini adalah hasil penelitian saya sendiri, terkecuali kutipan-kutipan yang telah saya jelaskan sumbernya di daftar pustaka. Apabila terdapat pelanggaran dala Penulisan dan Penyusunan Skripsi ini, saya bersedia untuk menerima sanksi sesuai aturan dan ketentuan yang berlaku.

Palangka Raya, 28 Juni 2021

Penulis,



ADRIAN SENTOSA
DBD 114 020

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
ANALISIS PENGELOLAAN TEKNIS JALAN ANGKUT BATUBARA
DARI PORT STOCKPILE KM 0 – KM 10 DI PT. PAMAPERSADA
NUSANTARA DISTRIK TOPB DESA BUHUT JAYA
KECAMATAN KAPUAS TENGAH KABUPATEN KAPUAS
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH

Oleh :
ADRIAN SENTOSA
DBD 114 020

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada Tanggal 28, Bulan Juni, Tahun 2021 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Susunan Tim Penguji,

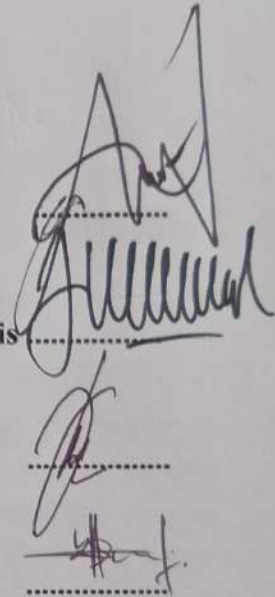
1. **Hepryandi Luwyk Djanas Usup, ST., MT.**
NIP 19810211 200604 1 001
2. **Fahrul Indrajaaya, ST., MT.**
NIP 19791215 200812 1 001
3. **Dody Ariyantho Kusma Wijaya, S.Hut., M.Si.**
NIP 19831207 201212 1 001
4. **Neny Fidayanti, ST., M.Si.**
NIP 19830129 201212 2 005

Ketua

Sekretaris

Anggota

Anggota

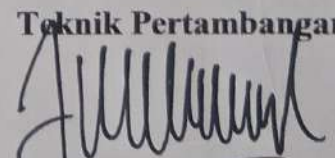


Mengetahui,
Dekan
Fakultas Teknik



Ir. WALUYO NUSWANTORO, MT
NIP 19651119 199302 1 001

Menyetujui,
Ketua Jurusan
Teknik Pertambangan



FAHRUL INDRAJAYA, ST., MT
NIP 19791215 200812 1 001

HALAMAN PERSEMBAHAN

*“There is surely a future hope for you,
and your hope will not be cut off.”*

PROVERBS 23 : 18

- Saya persembahkan Skripsi ini untuk orang-orang yang saya kasihi dan yang mengasihi saya terutama kepada kedua orang tua saya yang tercinta yang tak pernah henti-hentinya mendukung dan memberikan dorongan serta yang selalu mendoakan saya, juga untuk kedua kakak saya sebagai sahabat terdekat yang selalu membantu dan memberikan dukungan baik berupa materi maupun dukungan doa. Banyak proses dalam perjuangan ini dapat dilewati satu persatu dengan pertolongan Tuhan melalui dukungan keluarga.



- Saya mengucapkan banyak terimakasih kepada sahabat dan semua teman-teman seperjuangan yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu, berkat dukungan dan bantuannya selama masa perkuliahan dan bahkan sampai dalam proses penyelesaian skripsi ini, *thank you guys... I hope our friendship doesn't end here.*
- Saya juga mengucapkan banyak terimakasih kepada seluruh tim *Engineering Department* PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB yang sudah membimbing dan membantu saya dari nol selama proses penelitian dan pengambilan data di lapangan. *You all are amazing...*
- Tidak lupa saya juga mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Bpk. Hepryandi L. Dj. Usup, ST., MT sebagai dosen pembimbing 1 dan Bpk. Fahrul Indrajaya, ST., MT sebagai dosen pembimbing 2, yang telah sabar dalam membimbing saya. Kebaikan bapak tidak akan pernah saya lupakan, sekali lagi saya ucapkan banyak terimakasih. Serta untuk kepada dosen penguji dan seluruh staf pengajar dan tenaga administrasi Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya, semoga kedepannya semakin maju dan jaya. Salam Tambang!!!

ADRIAN SENTOSA
DBD 114 020

SARI

Penelitian ini dilakukan di PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB dengan mengangkat judul Analisis Pengelolaan Teknis Jalan Angkut Batubara dari *Port Stockpile* Km 0 – Km 10 di PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB Desa Buhut Jaya Kecamatan Kapuas Tengah Kabupaten Kapuas Provinsi Kalimantan Tengah. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif, data yang diperoleh akan dilakukan perhitungan dan pengolahan kemudian di interpretasikan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengelolaan teknis jalan angkut batubara dengan menggunakan metode URCI (*Unsurfaced Road Condition Index*), yang menyampaikan cara penilaian kondisi jalan angkut tanpa perkerasan aspal dengan mengukur 7 parameter kerusakan yang didapatkan pada jalan yang diteliti dengan panjang lintasan \pm 9.897 meter yang dibagi menjadi 78 segmen jalan lurus dan tikungan.

Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan, didapatkan nilai URCI aktual Km 0 – Km 10 berada pada kategori *FAIR* dengan nilai 46. Dimana tingkat kerusakan jalan yang paling tinggi adalah pada Km 6 dengan *total deduct value* sebesar 82,5. Dengan jenis-jenis kerusakan jalan, yaitu: *potholes* memiliki dua kategori tingkat kerusakan *low severity* dan *medium severity*, *corrugation* dengan kategori *low severity* dan *medium severity*, *ruts* memiliki 3 kategori yaitu *low severity*, *medium severity* dan *high severity*, *loose aggregate* memiliki dua kategori *low severity* dan *medium severity*, *inadequate roadside drainage* dengan tingkat kerusakan pada kategori *medium severity* dan untuk parameter kerusakan berupa debu (*dust*) diketahui berada pada kategori *medium severity*. Sehingga dari data di atas maka perlu dilakukannya upaya pemeliharaan dan perbaikan jalan secara khusus pada area Km 6 sehingga dapat meningkatkan nilai kondisi jalan angkut yang juga berbanding lurus dengan produktivitas alat angkut.

Kata Kunci : *Jalan Angkut Batubara, Tingkat Kerusakan, Deduct Value & URCI.*

ABSTRACT

This research was conducted at PT. Pamapersada Nusantara TOPB District with the title Technical Management Analysis of Coal Transport Roads from Port Stockpile Km 0 – Km 10 at PT. Pamapersada Nusantara TOPB District, Buhut Jaya Village, Central Kapuas District, Kapuas Regency, Central Kalimantan Province. This study uses descriptive quantitative methods, the data obtained will be calculated and processed and then interpreted.

The purpose of this study is to analyze the technical management of coal haul roads using the URCI (Unsurfaced Road Condition Index) method, which conveys how to assess the condition of haul roads without asphalt pavement by measuring 7 damage parameters obtained on the researched road with a track length of $\pm 9,897$ meters. which is divided into 78 segments of straight roads and bends.

Based on the results of measurements in the field, the actual URCI value Km 0 – Km 10 is in the FAIR category with a value of 46. Where the highest level of road damage is at Km 6 with a total deduct value of 82.5. With the types of road damage, namely: potholes has two categories of damage levels low severity and medium severity, corrugation with low severity and medium severity categories, ruts has 3 categories, namely low severity, medium severity and high severity, loose aggregate has two low severity categories. severity and medium severity, inadequate roadside drainage with the level of damage in the medium severity category and for damage parameters in the form of dust (dust) are known to be in the medium severity category. So from the data above, it is necessary to carry out road maintenance and repair efforts specifically in the Km 6 area so that it can increase the value of haul road conditions which are also directly proportional to the productivity of the conveyance.

Keywords: Coal Haul Road, Severity Level, Deduct Value and URCI.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik dan lancar. Adapun judul penelitian adalah **“Analisis Pengelolaan Teknis Jalan Angkut Batubara Dari Port Stockpile Km 0 – Km 10 Di PT Pamapersada Nusantara Distrik TOPB Desa Buhut Jaya Kecamatan Kapuas Tengah Kabupaten Kapuas Provinsi Kalimantan Tengah.”**

Terwujudnya Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak yang telah mendorong dan membimbing penulis, baik tenaga, ide-ide, maupun pemikiran. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

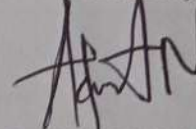
1. Bapak Ir. Waluyo Nuswantoro, M.T, Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
2. Bapak Fahrul Indrajaaya, S.T., M.T Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya dan sebagai Pembimbing II yang telah banyak membimbing dan mendukung selama pembuatan Skripsi sampai dengan selesai.
3. Bapak Yossa Yonathan Hutajulu, S.T., M.T, Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan dan Koordinator Skripsi.
4. Bapak Drs. Yulian Taruna, M.Si sebagai Pembimbing Akademik.
5. Bapak Hepryandi L. Dj. Usup, S.T., M.T, Dosen Pembimbing I yang telah menyediakan waktu untuk membimbing dan pembelajaran berharga selama proses penyelesaian Skripsi sampai dengan selesainya.

6. Bapak Dody Ariyantho Kusma Wijaya., S.Hut., M.Si Dosen Penguji I Skripsi.
7. Ibu Neny Fidayanti., S.T., M.Si Dosen Penguji II Skripsi.
8. Bapak Fredy Juni Prasetyo, Deputy Project Manager di PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB.
9. Bapak Riki Sunaryo, Pembimbing lapangan di PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB.
10. Bapak Agus Febriadi, Pembimbing lapangan di PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB.
11. Teman-teman dan sahabat yang selalu memberikan motivasi dan semangat kepada penulis dalam menyusun Skripsi.
12. Semua pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu yang telah terlibat banyak membantu dalam menunjang data-data dalam Skripsi ini.

Tak ada gading yang tak retak, Skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan masukan kritik maupun saran yang bersifat membangun dan bermanfaat agar Skripsi ini nantinya dapat selesai dengan baik dan bermanfaat. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Palangka Raya, 28 Juni 2021

Penulis,



ADRIAN SENTOSA
DBD 114 020

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
SARI	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	3
1.6 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Pengelolaan Jalan Angkut	5
2.3 Pemeliharaan Jalan	6
2.3.1 Konsep Pemeliharaan <i>Hauling Road</i>	7
2.3.2 URCI (<i>Unsurfaced Road Condition Index</i>)	8
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Gambaran Umum Wilayah Penelitian	18
3.1.1 Lokasi dan Kesampaian Daerah	18
3.1.2 Keadaan Iklim dan Curah Hujan	18
3.2 Kondisi Geologi Daerah Penelitian	19
3.2.1 Kondisi Morfologi	19
3.2.2 Kondisi Fisiografi	20
3.2.3 Kondisi Statigrafi	20
3.2.4 Struktur Geologi	21
3.3 Alat dan Bahan	24
3.3.1 Alat	24
3.3.2 Bahan	26
3.4 Tata Laksana Penelitian	26
3.4.1 Langkah Kerja	26
3.4.2 Metode Penelitian	28

3.4.3 Teknik Pengumpulan Data	29
3.4.4 Tempat dan Waktu Penelitian.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil Penelitian	35
4.1.1 Keadaan Jalan Angkut KM 0 – KM 10.....	35
4.1.2 Tingkat Kerusakan Jalan yang Mempengaruhi <i>Travel Time</i>	36
4.1.3 Pengelolaan Jalan Angkut	49
4.2 Pembahasan.....	62
4.2.1 Keadaan Jalan Angkut KM 0 – KM 10.....	62
4.2.2 Tingkat Kerusakan Jalan yang Mempengaruhi <i>Travel Time</i>	63
4.2.3 Pengelolaan Jalan Angkut	69
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	75
5.1 Kesimpulan.....	75
5.2 Saran.....	76

DAFTAR PUSTAKA
GLOSARIUM
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
2.1	Pengurangan nilai oleh pencemaran debu	16
3.1	Curah Hujan Lokasi Penelitian Tahun 2018	19
3.2	Tabel Waktu Pelaksanaan Skripsi	34
4.1	Standar Jalan Angkut menurut PPMS Elemen 5.....	37
4.2	Kemiringan melintang yang tidak terbentuk.....	38
4.3	Jari-jari Tikungan dan Superelevasi	39
4.4	<i>Overgrade</i> Jalan Angkut	41
4.5	Tingkat Kerusakan pada Drainase.....	42
4.6	Tingkat Kerusakan <i>Improper Cross Section</i>	43
4.7	Tingkat Kerusakan pada lubang.....	43
4.8	Tingkat Kerusakan pada permukaan jalan yang bergelombang..	45
4.9	Tingkat Kerusakan pada lendutan	46
4.10	Tingkat kerusakan pada kondisi permukaan <i>base coarse</i> yang terlepas	47
4.11	Bobot kerusakan dan pengurangan nilai akibat ketidaksempurnaan drainase	50
4.12	Bobot kerusakan dan pengurangan nilai <i>Improper Cross Section</i>	51
4.13	Bobot kerusakan jalan dan pengurangan nilai akibat lubang.....	52
4.14	Bobot kerusakan dan pengurangan nilai akibat <i>corrugation</i>	54
4.15	Bobot kerusakan dan pengurangan nilai akibat lendutan.....	56
4.16	Bobot kerusakan dan pengurangan nilai <i>loose aggregate</i>	58
4.17	<i>Total deduct value</i> jalan angkut batubara KM 0 – KM 10.....	59
4.18	Nilai URCI per KM.....	69
4.19	<i>Total deduct value</i> jalan angkut batubara KM 6	70
4.20	Tingkat Kerusakan dan <i>Total Deduct Value</i> pada KM 6	71
4.21	Rekomendasi Perbaikan dan Perawatan dari Peneliti pada Jalan Angkut KM 6 PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1	Potongan Melintang tipikal <i>hauling road</i>	9
2.2	Tingkat kondisi potongan melintang suatu <i>hauling road</i>	9
2.3	<i>severity</i> permukaan jalan yang bergelombang	10
2.4	<i>severity</i> terhadap <i>pothole</i> jalan angkut	11
2.5	Tingkat kerusakan lendutan pada <i>hauling road</i>	11
2.6	Tingkat kerusakan <i>loose aggregate</i> pada <i>hauling road</i>	12
2.7	Grafik-Grafik Pengurangan Nilai Kerusakan Jalan.....	13
2.8	Tingkatan kondisi drainase <i>hauling road</i>	14
2.9	Grafik pengurangan nilai ketidaksempurnaan drainase	14
2.10	Tingkat kerusakan pencemaran debu pada <i>hauling road</i>	15
2.11	Grafik Penetapan Nilai URCI.....	16
2.12	Kondisi jalan berdasarkan penilaian URCI	17
3.1	IUP PT. Telen Orbit Prima	21
3.2	Bagan Alir Penelitian Skripsi	33
4.1	Sistem 2 jalur jalan angkut batubara	36
4.2	Lebar Jalan Angkut Pada Jalan Lurus	37
4.3	Lebar Jalan Angkut Pada Jalan Tikungan	38
4.4	Tidak terbentuknya kemiringan melintang.....	39
4.5	<i>Superelevasi</i>	40
4.6	Jari-jari tikungan.....	40
4.7	Kemiringan jalan angkut (<i>grade</i>)	41
4.8	Ketidaksempurnaan drainase.....	42
4.9	Permukaan jalan berlubang	44
4.10	Permukaan jalan bergelombang	45
4.11	<i>Ruts</i>	46
4.12	Permukaan jalan <i>aggregate</i> lepas.....	47
4.13	Debu kategori <i>medium severity</i>	48
4.14	Grafik pengurangan nilai ketidaksempurnaan drainase	50
4.15	Grafik pengurangan nilai <i>improper cross section</i>	52
4.16	Grafik pengurangan nilai akibat lubang	53
4.17	Grafik pengurangan nilai <i>corrugation</i>	55
4.18	Grafik pengurangan nilai <i>ruts</i>	57
4.19	Grafik pengurangan nilai <i>loose aggregate</i>	58
4.20	Grafik URCI KM 0 – KM 10 jalan angkut batubara PT.Pamapersada Nusantara Distrik TOPB.....	60
4.21	Kegiatan <i>maintenance</i>	61
4.22	Kegiatan <i>construction</i>	61
4.23	Grafik pengurangan nilai KM 6 PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB.....	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Peta Geologi Daerah Penelitian
Lampiran B	Peta Kesampaian Daerah Penelitian
Lampiran C	Peta Segmen Jalan Angkut Batubara KM 0 – KM 10
Lampiran D	Tabel Parameter Tingkat Kerusakan Jalan KM 0 – KM 10
Lampiran E	Perhitungan Rumus

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu kegiatan penambangan yang dapat mempengaruhi produksi adalah pengangkutan. Dalam penelitian ini jalan angkut pada KM 0 – KM 10 menarik perhatian peneliti untuk meneliti tingkat kerusakan jalan dikarenakan pada area penelitian ini memiliki kondisi jalan rusak yang dapat menghambat laju produktivitas alat angkut. Jalan angkut di PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB merupakan kondisi jalan angkut tanpa perkerasan aspal (*unsurfaced road*) sehingga peneliti memilih metode URCI (*Unsurfaced Road Condition Index*) untuk meneliti tingkat kerusakan jalan angkut tersebut.

Peneliti tertarik untuk mengetahui berapa nilai URCI aktual pada jalan angkut PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB, berdasarkan nilai URCI jalan angkut yang diberikan perusahaan terdapat perbedaan dengan kondisi aktual di lapangan yang didapati banyak kerusakan pada badan jalan yang dapat menghambat laju produktivitas alat angkut.

Pengelolaan jalan perlu dilakukan dengan memperhatikan faktor penting penyebab terjadinya kerusakan pada badan jalan, agar nantinya dapat mencegah dan meminimalisir kerusakan yang akan terjadi. Didapatkan oleh peneliti bahwa faktor penting terjadinya kerusakan pada badan jalan ada 2 faktor yaitu, tidak terbentuknya kemiringan melintang (*cross section*) dan sistem drainase yang tertutup *spoil*. Untuk mengatasi permasalahan di atas, maka peneliti tertarik

mengambil judul ”**Analisis Pengelolaan Teknis Jalan Angkut Batubara Dari Port Stockpile KM 0 – KM 10 Di PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB Desa Buhut Jaya Kecamatan Kapuas Tengah Kabupaten Kapuas Provinsi Kalimantan Tengah**”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana keadaan jalan angkut KM 0 – KM 10 di PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB?
2. Berapa tingkat kerusakan jalan yang mempengaruhi *travel time* pada jalan angkut PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB?
3. Bagaimana pengelolaan jalan angkut yang dilakukan di PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB?

1.3 Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengelolaan teknis jalan angkut batubara dari *port stockpile* KM 0 – KM 10 di PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah :

1. Menjelaskan keadaan jalan angkut KM 0 – KM 10 di PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB.
2. Menghitung tingkat kerusakan jalan yang mempengaruhi *travel time* pada jalan angkut PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB.

3. Menganalisis pengelolaan jalan angkut yang dilakukan di PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB.

1.5 Manfaat Penelitian

Diharapkan dalam penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penyusun khususnya. Selain itu penulis berharap bahwa hasil penelitian ini juga dapat memberikan masukan kepada perusahaan terkait judul yang diambil.

1.6 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini penulis memberi beberapa batasan masalah yaitu :

1. Penelitian ini dilakukan hanya pada km 0 - km 10 yang dibuat persegmen oleh peneliti pada jalan angkut batubara PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB dan hanya akan menghitung aspek teknis tanpa mempertimbangkan aspek ekonomi.
2. Pada penelitian ini geometri jalan yang diambil datanya mencakup lebar jalan (jalan lurus dan tikungan), *crossfall*, superelevasi, dan jari-jari tikungan.
3. Penelitian ini menggunakan metode URCI (*Unsurfaced Road Condition Index*) dalam penilaian kondisi *hauling road*. Dengan data kerusakan jalan yang diambil seperti: *Improper Cross Section*, *Potholes*, *Ruts*, *Corugation*, *Loose Aggregate*, *Drainage* dan *Dust*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Ivana Ceria. (2017), menyatakan pada jurnal penelitian skripsi yang berjudul analisis perbaikan jalan angkut batubara dengan metode URCI di PT. Pamapersada Nusantara penelitian lebih ditekankan pada geometri jalan yaitu lebar dan *grade* jalan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan geometri jalan yang dibuat sesuai dengan standarisasi. Metode penelitian yang dilakukan di lapangan adalah dengan cara melakukan pengukuran jalan angkut hingga menuju *front* penambangan dengan memperhitungkan jarak, lebar, dan kemiringan jalan dengan menyesuaikan standarisasi perhitungan teknis, dimana jalan dibagi menjadi beberapa segmen dengan kode STA, kemudian data tersebut diolah dengan menggunakan AutoCad 2007. Hasil penelitian yang didapatkan lebar jalan untuk jalan lurus 5 m dan 9 m, sedangkan untuk tikungan 8,11 m dan 14,25 m. Kesimpulan yang didapatkan bahwa pada jalan STA 57-58 masih mengalami kekurangan lebar 1 m dan kemiringan jalan pada STA 9-10 mencapai 30,48% dan harus dilakukan pemotongan sebesar 25%.

Saffitri Anggraeni Puspa. (2018), menyatakan pada jurnal penelitian skripsi yang berjudul Analisis Pengelolaan Teknis Jalan *Hauling* Batubara Km 1 – Km 7 Di PT. Kalimantan Prima Persada *Jobsite* Sungai Puting Kabupaten Tapin Provinsi Kalimantan Selatan. Penelitian pada jurnal ini bertujuan untuk menganalisa geometri jalan angkut, bagaimana cara pemeliharaan dan upaya pengelolaan yang

dilakukan dengan metode URCI. Hasil penelitian yang didapatkan bahwa terdapat 40 segmen yang tidak sesuai dengan standar teoritis *crossfall*, dimana acuan peneliti adalah nilai tengah dari 20 mm/m – 40 mm/m yaitu 30 mm/m. Nilai URCI aktual pada Km 1 – Km 7 berada pada kategori *FAIR* dengan nilai 42.

2.2 Pengelolaan Jalan Angkut

Richard Robinson, dkk. (1998), Pengelolaan jalan adalah suatu kegiatan atau usaha untuk menambah nilai dari jalan itu sendiri sesuai dengan standar yang ditentukan dengan metode URCI agar jalan dapat berfungsi dengan baik. Pengelolaan jalan itu sendiri dimaksudkan untuk mengetahui jalan yang rusak yang menjadi indikator penurunan kondisi pada badan jalan dan memperbaikinya. Ada 3 tujuan dari pengelolaan jalan, yaitu sebagai berikut :

1. Mempertahankan kondisi agar jalan tetap berfungsi

Kegiatan pengelolaan ini dilakukan adalah untuk menjaga jalan dapat digunakan sepanjang tahunnya guna untuk menunjang produktivitas batubara. Jika jalan tersebut terputus/mengalami rusak berat sehingga tidak dapat digunakan, maka akan mengakibatkan menurunnya produktivitas atau bahkan berdampak pada keamanan dari alat angkut yang melewatinya.

Dengan terbukanya jalan sepanjang waktu maka kemungkinan terjadinya penundaan pada angkutan produktivitas dapat dihindari, sehingga produktivitas perusahaan tetap berjalan lancar.

2. Mengurangi tingkat kerusakan jalan

Jalan yang digunakan untuk melayani lalu lintas produktivitas akan mengalami penurunan kondisi dan terus berlanjut sampai pada akhirnya

kondisi jalan tersebut rusak/mengalami rusak berat sehingga tidak dapat dipergunakan kembali. Oleh sebab itu maka kemudian jalan akan di rehabilitasi kondisinya seperti semula.

Jadi, dengan adanya pengelolaan maka laju kerusakan jalan tersebut dapat dikurangi sehingga jalan dapat melayani lalu lintas produktivitas akan sesuai dengan umur rencana. Penyelenggara jalan sangat berkepentingan agar umur pelayanan sesuai dengan umur rencananya.

3. Memperkecil biaya operasi kendaraan (BOK)

Besarnya biaya operasi kendaraan ditentukan oleh jenis kendaraan, geometri jalan, dan kondisi jalan. Sehingga dengan pengelolaan jalan yang baik maka tingkat kerataan dapat dipertahankan dan biaya operasi kendaraan tidak meningkat. Hal ini dibuktikan berdasarkan hasil penelitian yang menyebutkan bahwa peningkatan ketidakrataan dari 2,5 m/km ke 4,0 m/km akan menaikkan biaya operasi kendaraan sebesar 15% dan bila kenaikan besarnya ketidakrataan sampai dengan 10 m/km biaya operasi akan meningkat menjadi 50%. Jalan yang semakin rusak akan menyebabkan ketidakrataan tinggi dan memberikan konsekuensi keausan kendaraan dan konsumsi bahan bakar semakin tinggi.

2.3 Pemeliharaan Jalan

Pemeliharaan jalan adalah kegiatan penanganan jalan, berupa pencegahan, perawatan dan perbaikan yang diperlukan untuk mempertahankan kondisi jalan agar tetap berfungsi secara optimal melayani lalu lintas sehingga umur rencana

yang ditetapkan dapat tercapai. Berdasarkan jenis kerusakan jalan, *maintenance* jalan dapat dibagi menjadi 4 jenis yaitu sebagai berikut :

1. *Patching*

Patching adalah suatu aktivitas perbaikan jalan untuk menutup lubang (*Potholes*) dipermukaan jalan, dan pada aktivitas ini ada penambahan material.

2. *Resetting* atau *Caping*

Resetting atau *Caping* adalah suatu aktivitas perbaikan jalan untuk menambah ketebalan permukaan jalan yang aus atau menipis karena *friction* dengan permukaan ban unit yang lewat dalam periode tertentu atau *adjustment* elevasi permukaan jalan.

3. *Repair Maintenance*

Repair maintenance adalah suatu aktivitas perbaikan jalan dengan cara *me-ripping* permukaan jalan sesuai kebutuhan kemudian dilakukan pembentukan *cross fall*. Kegiatan ini biasanya dilakukan pada jenis kerusakan jalan *undulating*, *rough corrugation*, atau *rutting*.

4. *Maintenance*

Maintenance adalah suatu aktivitas perbaikan jalan yang pada umumnya diterapkan pada jenis kerusakan jalan yang ringan seperti *loose material* atau *up heavel* pada permukaan jalan.

2.3.1 Konsep Pemeliharaan *Hauling Road*

Pemeliharaan suatu *hauling road* harus dilaksanakan secara teratur dari waktu ke waktu untuk menjamin bahwa *hauling road* tersebut selalu pada kondisi

yang baik dan layak. Pemeliharaan *hauling road* terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Inspeksi *hauling road* dengan parameter yang terukur
2. Membuat penilaian kondisi *hauling road*
3. Pengadaan bahan, peralatan dan tenaga untuk perbaikan seperti, tanah, *aggregate base coarse*, dan bahan lainnya
4. *Rating* atau penilaian kembali setelah dilakukan perbaikan.

2.3.2 URCI (*Unsurfaced Road Condition Index*)

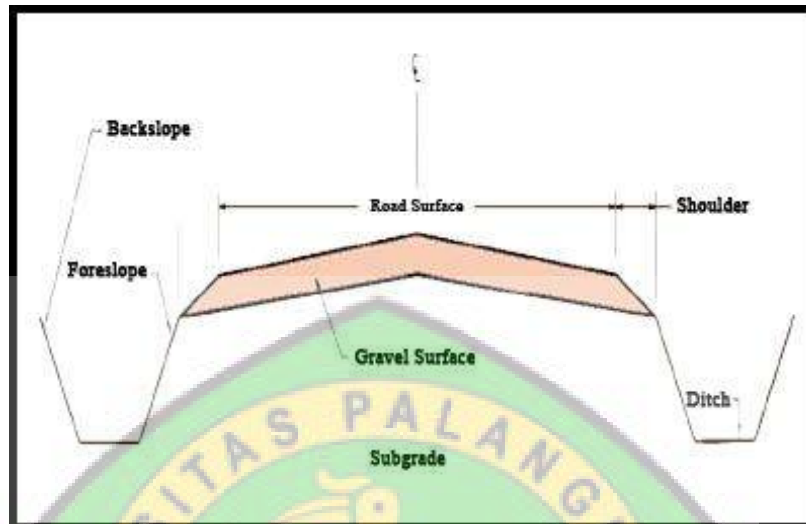
URCI (*Unsurfaced Road Condition Index*) adalah suatu konsep pemeliharaan untuk *hauling road* tanpa perkerasan aspal dalam *Unsurfaced Road Maintenance Management (TM 5-626)* yang menyampaikan cara penilaian kondisi *hauling road* tanpa perkerasan aspal dan memberikan penilaian dalam suatu indeks yang disebut dengan URCI (*Unsurfaced Road Condition Index*).

Menurut US Army Corps of Engineers (TM 5-626, *Unsurfaced Road Maintenance Management*) dalam Didiek Djarwadi (2010), terdapat 7 parameter yang dinilai untuk menetapkan kondisi *hauling road* yaitu sebagai berikut :

1. Ketidaktepatan bentuk potongan melintang *hauling road (Improper Cross Section)*

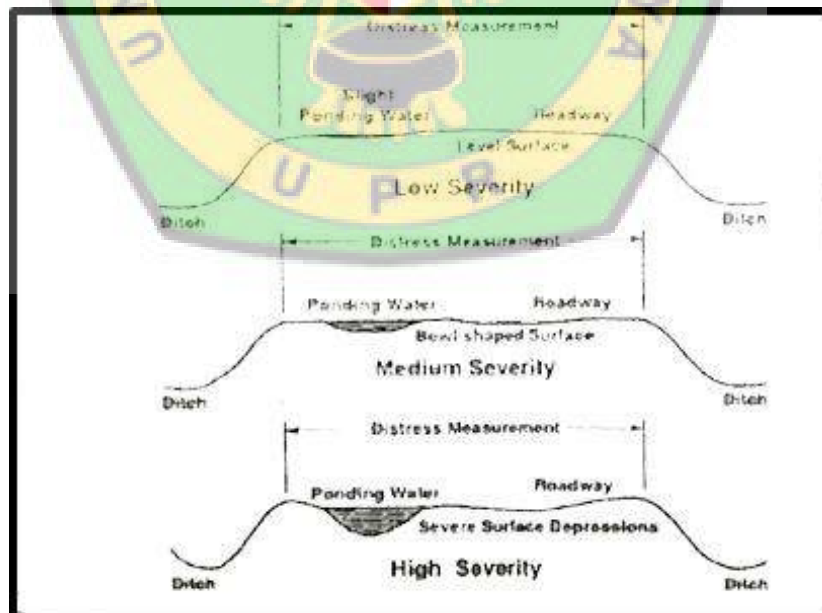
Hauling road mempunyai suatu potongan melintang tipikal yang biasa dilaksanakan. Apabila pada *hauling road* ditemukan suatu keadaan yang tidak memenuhi potongan melintang, maka akan dilakukan pengurangan nilai sesuai dengan sistem penilaian URCI. Lihat **Gambar 2.1** potongan

melintang tipikal *hauling road* dan **Gambar 2.2** tingkat kondisi potongan melintang suatu *hauling road*.



Sumber : US Army, 1995 dalam Didiek Djarwadi, 2010 : 10-6

Gambar 2.1 Potongan melintang tipikal *hauling road*

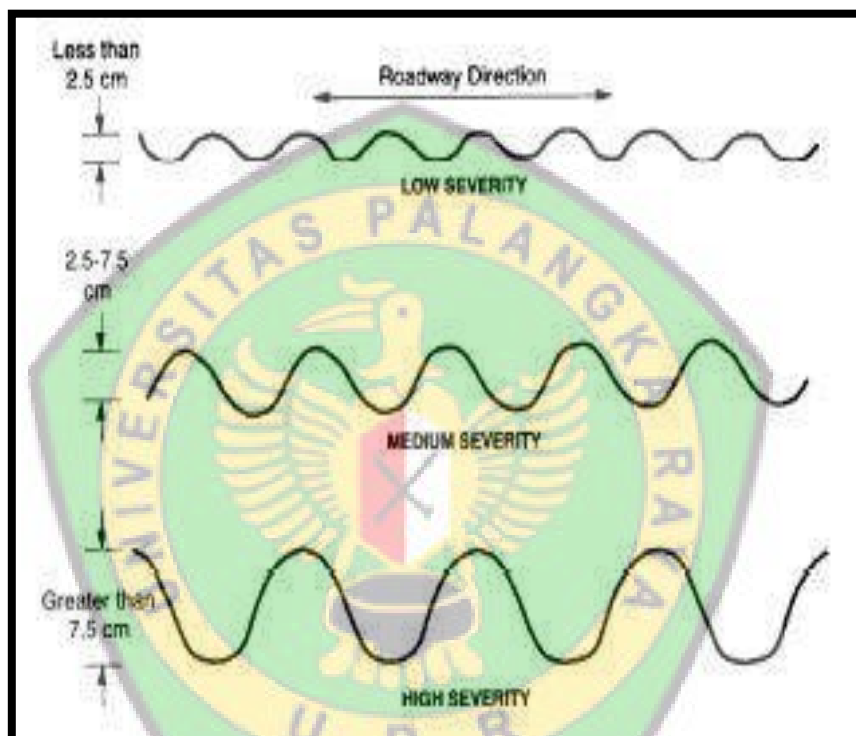


Sumber : US Army, 1995 dalam Didiek Djarwadi, 2010 : 10-6

Gambar 2.2 Tingkat kondisi potongan melintang suatu *hauling road*

2. Permukaan jalan yang bergelombang (*corrugated*)

Apabila *hauling road* dilalui oleh kendaraan dengan beban berat, hisapan roda akan menimbulkan pengaruh pada permukaan antara lain adalah jalan bergelombang (*corrugated*). US Army (1995) menyampaikan bahwa tingkatan gelombang terdiri atas 3 tingkatan. Lihat **Gambar 2.3**.

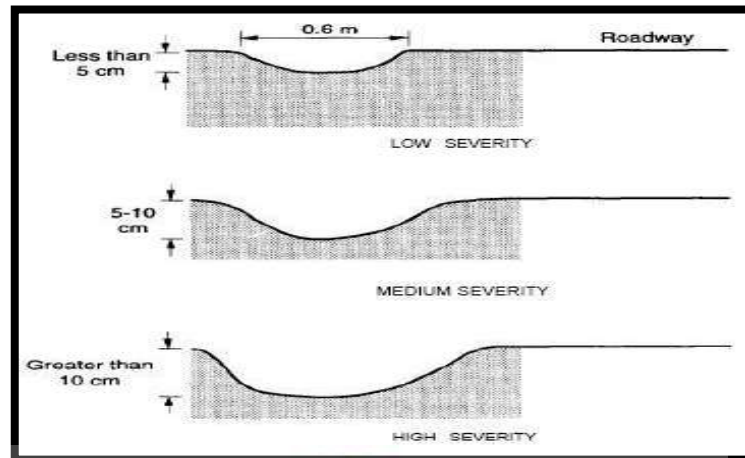


Sumber : US Army, 1995 dalam Didiek Djarwadi, 2010 : 10-10

Gambar 2.3 Severity permukaan jalan yang bergelombang pada *hauling road*

3. Lubang di *Hauling Road* (*potholes*)

Lubang (*potholes*) pada *hauling road* dapat mengurangi kenyamanan pengguna jalan dan hal tersebut termasuk hal yang mengurangi nilai *kondisi hauling road*. US Army membagi *severity pothole* pada *hauling road* dalam 3 (tiga) kategori. Lihat **Gambar 2.4**. *severity* terhadap *pothole* jalan angkut.

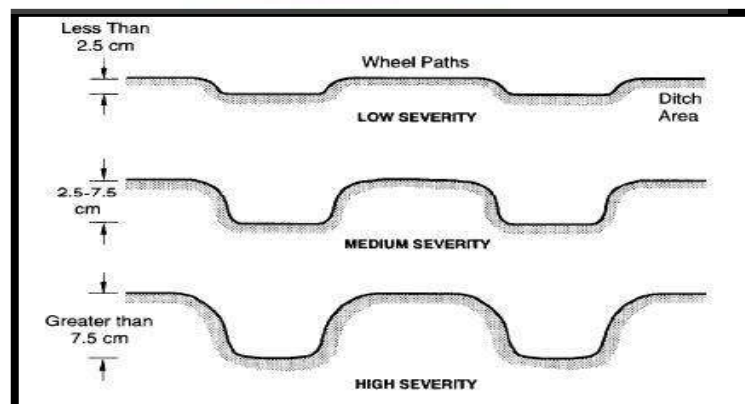


Sumber : US Army, 1995 dalam Didiek Djarwadi, 2010 : 10-15

Gambar 2.4 Severity terhadap *pothole* jalan angkut

4. Lendutan di *hauling road* (*Rutting*)

Lendutan (*rutt*) pada permukaan *hauling road* disebabkan oleh karena konsentrasi lintasan kendaraan pada suatu jalur (*channelized*) secara berulang-ulang. Didiek Djarwadi, dalam materinya menyatakan bahwa AASHTO (1993) maupun US Army menetapkan bahwa batasan lendutan (*rutt*) yang diijinkan yang dapat mempengaruhi *severity* (tingkat kerusakan) adalah 75 mm. Lihat **Gambar 2.5** tingkat kerusakan lendutan pada *hauling road*.

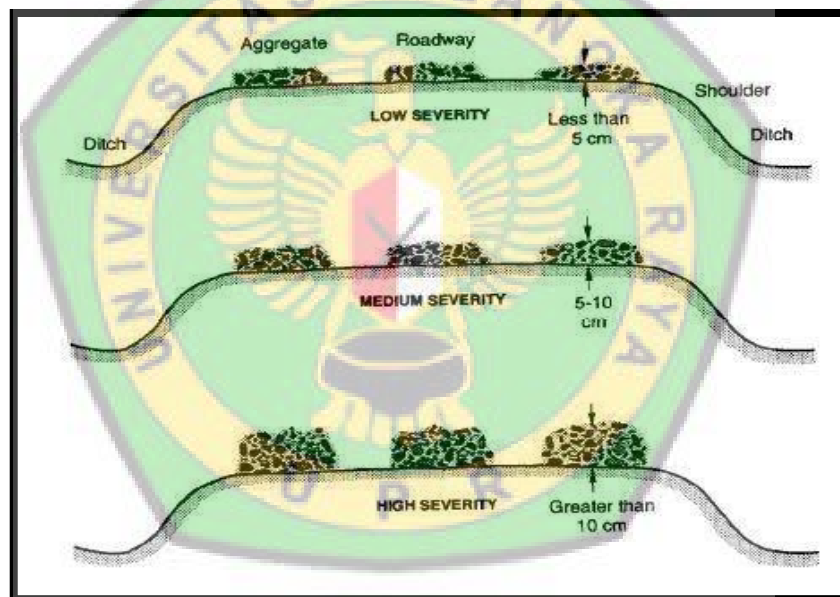


Sumber : US Army, 1995 dalam Didiek Djarwadi, 2010 : 10-17

Gambar 2.5 Tingkat kerusakan lendutan pada *hauling road*

5. Kondisi permukaan *base coarse* yang lepas (*loose aggregate*)

Lapisan *base coarse* suatu *hauling road* dapat terlepas dan dalam kondisi tidak padat. Hal ini disebabkan karena *base coarse* berasal dari agregat yang bergradasi sama sehingga tidak terdapat ikatan (*interlocking*) diantara butiran agregat karena rongga pori masih cukup besar dan tidak terisi oleh butiran agregat yang lebih kecil. Lalu lintas dengan beban cukup berat juga menimbulkan pengaruh lepasnya agregat bagian atas. Lihat **Gambar 2.6** tingkat kerusakan agregat lepas.



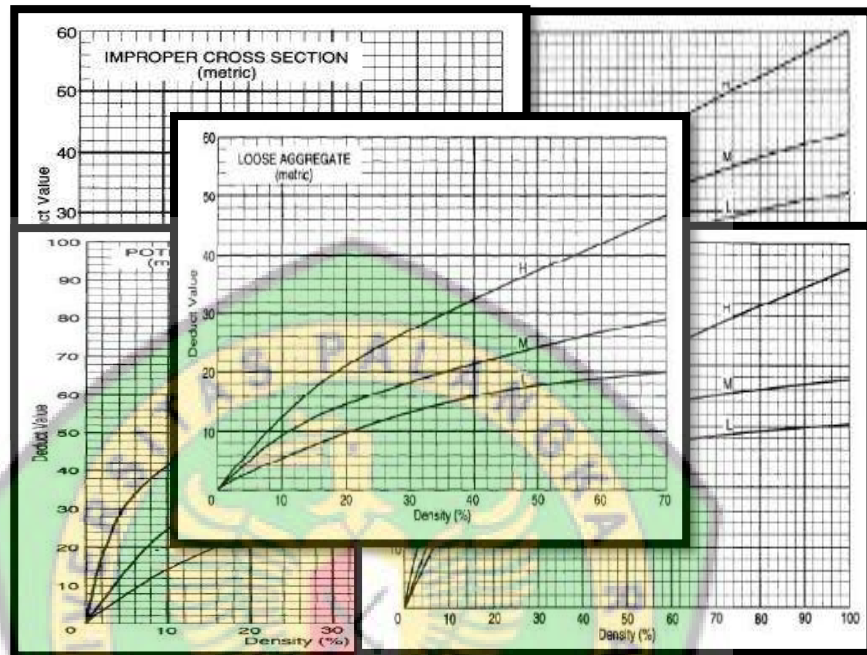
Sumber : US Army, 1995 dalam Didiek Djarwadi, 2010 : 10-19

Gambar 2.6 Tingkat kerusakan agregat lepas (*loose aggregate*) pada *hauling road*

Cara pengurangan nilai oleh adanya kelima kerusakan pada permukaan *hauling road* tersebut diatas disampaikan dalam hitungan (Persamaan 2.1) adalah sebagai berikut : (US Army, 1995).

$$\text{Bobot kerusakan} = \frac{\text{panjang drainase yang rusak (m)}}{\text{panjang total drainase (m)}} \times 100\% \dots (2.1)$$

Kemudian dimasukkan ke dalam grafik pengurangan nilai terhadap kondisi ideal *hauling road*. Lihat **Gambar 2.7** grafik-grafik pengurangan nilai kerusakan jalan.



Sumber : US Army, 1995 dalam Didiek Djarwadi, 2010

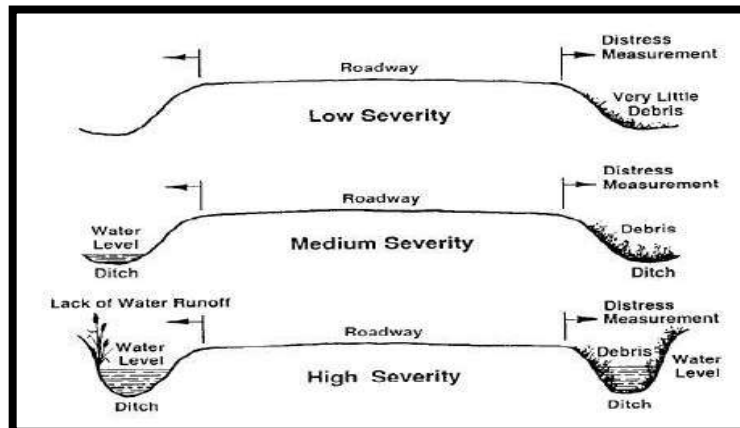
Gambar 2.7 Grafik-Grafik Pengurangan Nilai Kerusakan Jalan

6. Ketidaktepatan drainase (*inadequate roadside drainage*)

Ketidaktepatan drainase adalah apabila pada parit di kedua sisi jalan terdapat hambatan sehingga air tidak dapat mengalir dengan lancar keluar dari badan jalan. Hambatan-hambatan tersebut sebagai contoh :

- a. Terdapat hambatan terhadap aliran air
- b. Terdapat genangan air di dalam saluran drainase
- c. Saluran air ditumbuhi tanaman.

Adapun tingkatan kondisi pengurangan nilai ketidaktepatan drainase dapat dilihat pada **Gambar 2.8** tingkatan kondisi drainase *hauling road*.



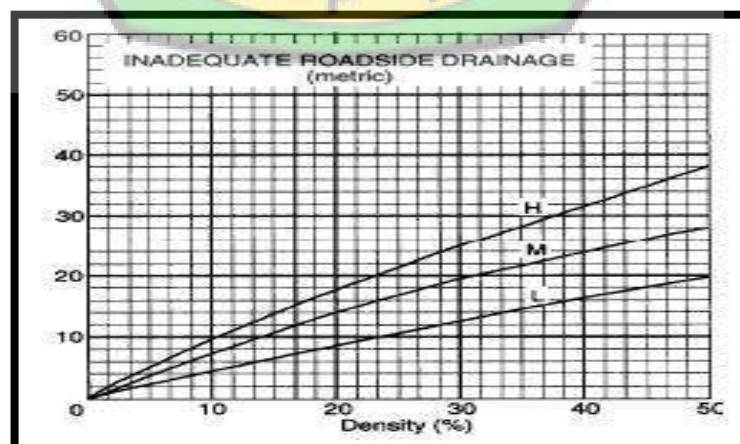
Sumber : US Army, 1995 dalam Didiek Djarwadi, 2010 : 10-8

Gambar 2.8 Tingkatan kondisi drainase *hauling road*

Cara pengurangan nilai pada ketidaksempurnaan drainase disampaikan melalui hitungan (Persamaan 2.2) sebagai berikut : (US Army, 1995).

$$Bobot\ kerusakan = \frac{panjang\ drainase\ yang\ rusak\ (m)}{panjang\ total\ drainase\ (m)} \times 100\% \dots\dots(2.2)$$

Hasil perhitungan bobot kerusakan dimasukkan pada grafik kerusakan permukaan jalan seperti gambar dibawah untuk mendapatkan pengurangan nilai. Lihat **Gambar 2.9** grafik pengurangan nilai ketidaksempurnaan drainase *hauling road*.

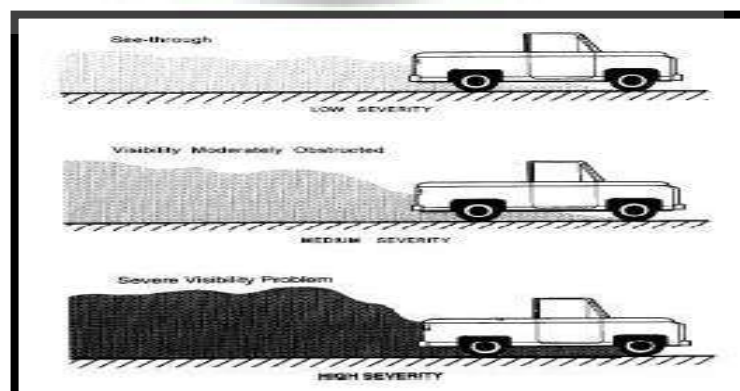


Sumber : US Army, 1995 dalam Didiek Djarwadi, 2010 : 10-8

Gambar 2.9 Grafik pengurangan nilai ketidaksempurnaan drainase *hauling road*

7. Debu (*dust*)

Debu terbentuk dari partikel halus *base coarse* dan *surface coarse* yang lepas dari massa oleh karena kehilangan daya lekat karena kekurangan air dan kontaminan batubara yang jatuh dan terlindas oleh *dump truck* sehingga menjadi partikel halus. Pada *hauling road* dengan lapisan tanah, terdapat partikel-partikel halus yang cukup besar sehingga potensi terjadinya debu sangat besar. Pada *hauling road* yang permukaan *surface*-nya dilapisi agregat batuan berdiameter tertentu akan mengurangi terjadinya debu. Tetapi kualitas agregat juga akan menentukan terjadinya debu pada *hauling road*. Agregat dengan kualitas rendah dapat pecah menjadi butiran halus oleh beban kendaraan yang berulang dan memberikan potensi terjadinya debu. Muatan batubara yang berlebih juga berpotensi pencemaran terhadap permukaan *hauling road* dan berpotensi timbulnya debu. Dalam Didiek Djarwadi (2010), US Army (1995) menyampaikan bahwa tingkatan pencemaran oleh debu pada *hauling road* terdiri dari 3 tingkatan. Lihat **Gambar 2.10** tingkat kerusakan pencemaran debu pada *hauling road*.



Sumber : US Army, 1995 dalam Didiek Djarwadi, 2010 : 10-12

Gambar 2.10 Tingkat kerusakan pencemaran debu pada *hauling road*

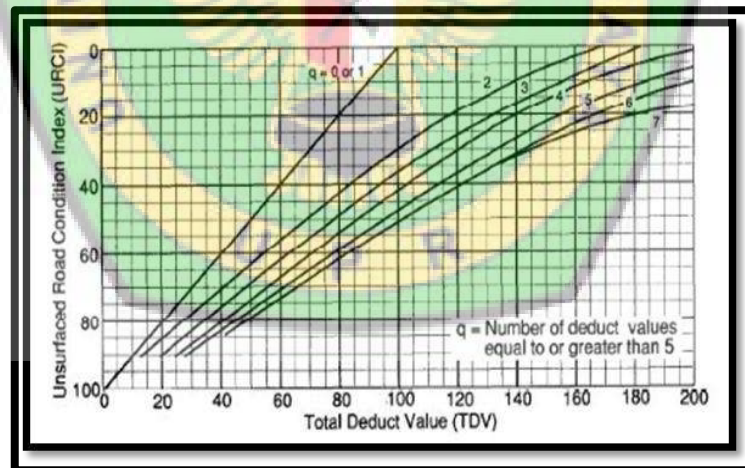
Cara pengurangan nilai pada pencemaran debu pada *hauling road* oleh US Army disampaikan langsung dalam suatu nilai seperti pada tabel berikut.

Tabel 2.1 Pengurangan nilai oleh pencemaran debu

Tingkat <i>severity</i>	Pengurangan nilai
<i>Low severity</i>	2
<i>Medium severity</i>	4
<i>High severity</i>	16

Sumber : US Army, 1995

Setelah dihasilkan jumlah pengurangan nilai akibat kerusakan jalan, jumlah tersebut diplotkan pada grafik penetapan nilai URCI dibawah ini dengan q adalah nilai pengurangan untuk setiap jenis kerusakan yang nilainya ≥ 5 . Lihat **Gambar 2.11**.

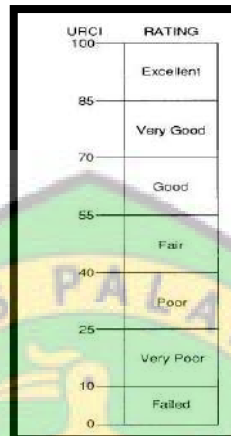


Sumber : US Army, 1995 dalam Didiek Djarwadi, 2010 : 10-23

Gambar 2.11 Grafik Penetapan Nilai URCI berdasarkan jumlah pengurangan nilai

Dalam URCI (*Unsurfaced Road Condition Index*), penilaian kondisi jalan ditetapkan berdasarkan nilai yang dicapai berdasarkan hitungan pengurangan nilai pada masing-masing parameter yang dinilai. Masing-

masing penilaian (pengurangan nilai) terhadap tujuh (7) parameter tersebut kemudian digabungkan/dijumlahkan untuk mengetahui tingkat kerusakan *hauling road*. Lihat **Gambar 2.12** kondisi jalan berdasarkan penilaian URCI.



URCI	RATING
100	Excellent
85	Very Good
70	Good
55	Fair
40	Poor
25	Very Poor
10	Failed
0	

Sumber : US Army, 1995

Gambar 2.12 Kondisi jalan berdasarkan penilaian URCI

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Gambaran Umum Wilayah Penelitian

3.1.1 Lokasi dan Kesampaian Daerah

Izin Usaha Pertambangan PT. Telen Orbit Prima (TOP) terletak di Desa Buhut Jaya dan sekitarnya, lebih kurang 67 Km ke arah barat daya Kota Muara Teweh atau lebih kurang 450 Km ke arah utara kota Banjarmasin. Secara administratif termasuk dalam wilayah Kecamatan Kapuas Tengah, Kabupaten Kuala Kapuas, Provinsi Kalimantan Tengah. Wilayah IUP PT. Telen Orbit Prima secara geografis terletak pada $01^{\circ} 05' 34.28''$ – $01^{\circ} 08' 11.64''$ Lintang Selatan dan $114^{\circ} 29' 29.00''$ - $114^{\circ} 29' 02.06''$ Bujur Timur (Lampiran A).

Kesampaian daerah dapat di capai melalui jalan darat menggunakan kendaraan roda empat dengan rute Palangka Raya – Desa Buhut Jaya \pm 4 jam.

3.1.2 Keadaan Iklim dan Curah Hujan

Keadaan iklim dan curah hujan disekitar lokasi penambangan, diperoleh dari data sekunder dari *Engineering Department* PT. Pampersada Nusantara *District* TOPB. Data curah hujan dapat dilihat pada **Tabel 3.1.**

Tabel 3.1. Curah Hujan Lokasi Penelitian Tahun 2018 (mm/bulan)

No	Bulan	Curah Hujan (mm/bulan)	Hari Hujan (Hari)
1.	September	262,90	11

bersambung.....

Lanjutan Tabel 3.1

2.	Oktober	213,40	12
3.	November	360	18
4.	Desember	534,30	23

Sumber : Dept. *Engineering*, PT Pamapersada Nusantara District TOPB

Jika dilihat banyaknya hari hujan yang terjadi dalam sebulan sepanjang tahun 2018, dengan jumlah hari hujan rata-rata bulanan tertinggi terjadi pada bulan Desember, yaitu selama 23 hari dan rata-rata curah hujan terendah terjadi pada bulan Oktober yaitu sebanyak 213,40 mm/bulan. Jika dilihat data-data curah hujan dan hari hujannya dari September sampai bulan Desember 2018, maka dapat dikatakan bahwa curah hujan rata-rata yang terjadi perhari hujannya = 1370,6 mm : 65 hari hujan = 21,08 mm/hari hujan.

3.2 Kondisi Geologi Regional

3.2.1 Kondisi Morfologi

Secara umum morfologi daerah penelitian dapat menjadi 2 satuan morfologi, yaitu :

1. Satuan morfologi pendataran menempati bagian selatan Blok Prospek Buhut – Bisa hingga bagian utara Blok Prospek Sepotak yang tersebar di sepanjang daerah tepian sungai Buhut dan Sungai Menghantai. Satuan morfologi ini disusun oleh batu gamping dari Formasi Berai.
2. Satuan morfologi pembuktian gelombang lemah sampai sedang menempati bagian utara Blok Prospek Buhut – Bisa dan disusun oleh litologi Formasi Tanjung, sedangkan di Blok Prospek Sepotak satuan morfologi ini menempati bagian tengah hingga bagian selatan disusun oleh litologi

Formasi Warukin. Sungai-sungai yang mengalir di sekitar daerah Blok Prospek Buhut – Bisa, Sungai Julukan (sebelah barat Blok Prospek Buhut) dan Sungai Buhut, yang keduanya bermuara di sungai Kuantan.

3.2.2 Kondisi Fisiografi

Secara fisiografi daerah penelitian merupakan bagian dari tepian utara Sub Cekungan Barito yang berbatasan dengan Cekungan Kutai, dimana pada bagian utara dan barat masing-masing dibatasi oleh Tinggian Kucing dan Paparan Sunda.

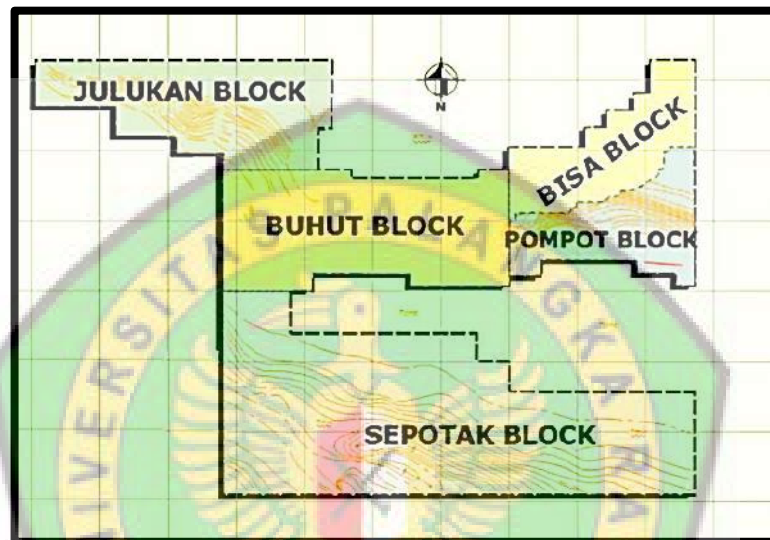
Daerah penelitian termasuk ke dalam peta geologi lembar Muara Teweh skala 1 : 250.000 (Supriatna dan Adjat Sudrajat, tahun 1992) dan lembar Buntok skala 1 : 250.000 (Supriatna dkk, tahun 1994 dan 1995). Batuan penyusun daerah penyelidikan sebagian besar terdiri dari batuan Pra Tersier dan batuan sediment Tersier yang berumur Eosen – Miosen.

3.2.3 Kondisi Stratigrafi

Batuan penyusun daerah penelitian terdiri dari batuan Pra Tersier dan batuan sedimen Tersier yang berumur Eosen – Miosen. Urutan formasi batuan dari tua ke muda terdiri dari satuan batuan Pra Tersier yang merupakan batuan-batuan beku (Kompek Busang), Formasi Tanjung yang berumur Eosen dan merupakan formasi pembawa batubara tertua. Di atasnya diendapkan Formasi Berai, Formasi Montalat dan Formasi Karamuan (Oligosen), ketiga formasi ini berhubungan saling menjemari dan diendapkan selaras di atas Formasi Tanjung. Formasi Warukin (Miosen Tengah – Miosen Akhir) merupakan formasi pembawa batubara termuda yang terendapkan secara selaras di atas Formasi Berai. Secara setempat formasi-formasi batuan di atas ditutup secara tidak selaras oleh endapan alluvial.

3.2.4 Struktur Geologi

Daerah konsesi terbagi menjadi beberapa blok prospek yaitu blok prospek Buhut, blok prospek Bisa, blok prospek Pompot, blok prospek Sepotak dan blok prospek Julukan. Blok prospek yang menjadi kajian kelayakan pada saat penelitian adalah blok prospek Buhut dan Bisa. Lihat pada **Gambar 3.3** IUP PT. TOP.



Sumber : Dept. Engineering PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB

Gambar 3.3 IUP PT. Telen Orbit Prima

Formasi yang terdapat pada daerah penelitian adalah :

1. Formasi Tanjung (*Tet*)

Formasi Tanjung tersingkap di sebelah utara daerah penyelidikan. Secara umum terdiri dari perselingan batupasir kuarsa, batulanau dan batulempung, konglomerat, dan sisipan batubara, dan batugamping. Batupasir, berwarna abu-abu terang, keras–agak rapuh, berbutir sedang sampai kasar, terpilah baik–sedang, membulat–menyudut tanggung, didominasi oleh mineral kuarsa dan sebagian kecil hadir mineral hitam (mineral mafik), mika dan tufa. Batupasir konglomeratan, dijumpai di

bagian bawah, berwarna abu-abu terang, kemas terbuka dan terpilah buruk, ukuran fragmen 0,50 – 1,50 cm terdiri dari kuarsa susu (dominan), metasedimen, andesit, dan basal, matrik berupa batupasir kuarsa berukuran kasar pada umumnya tersingkap di hulu-hulu sungai. Batulanau, berwarna abu-abu kecoklatan, agak keras, sebagian karbonan, struktur sedimen laminasi sejajar sebagian karbonan dan lensa tipis batubara dan kadang-kadang menyerpih. Batulempung, abu-abu kecoklatan, berukuran lempung, agak lunak, sebagian karbonan dan lensa tipis batubara. Batulempung abu-abu kecoklatan, struktur sedimen laminasi sejajar sebagian karbonan dan lensa tipis batubara. batulanau warna abu-abu kecoklatan, struktur sedimen laminasi sejajar, sebagian karbonan dan lensa tipis batubara. batupasir, berwarna abu-abu, berukuran halus – sedang, membulat tanggung, terpilah baik, dominan kuarsa, sedikit mineral hitam, mika, karbonan dan sebagian mengandung tufa. Batubara *Bright Coal-Banded Coal* berwarna hitam, kilap sub-vitreous–vitreous, agak keras–rapuh, pecahan sub-conchoidal–conchoidal, cleat rapat–jarang dan juga sebagian kecil memperlihatkan kondisi singkapan lapisan batubara *Dull Coal* berwarna hitam kecoklatan–coklat, agak keras–keras, kilap tanah, *even blocky*, *cleat* jarang. Batugamping, abu-abu, keras, sebagian kristalin mengandung fosil foraminifera kecil dan cangkang. Formasi Tanjung diendapkan pada lingkungan pengendapan litoral sampai rawa yang diduga berumur Eosen Akhir (Supriatna dkk., 1995). Formasi Tanjung diendapkan secara tidak

selaras di atas Komplek Busang. Ketebalan Formasi Tanjung di Blok Prospek Buhut > 400 meter.

2. Formasi Montalat (*Tomm*)

Formasi Montalat tersingkap di sebelah utara sampai tengah daerah penyelidikan yang memanjang relatif dari timur–barat di Blok Prospek Buhut, Bisa dan Pompot. Formasi Montalat disusun oleh batupasir kuarsa, bersisipan batulanau dan batubara. Beberapa jenis foram kecil menunjukkan umur Oligosen. Formasi Montalat diendapkan di laut dangkal terbuka, dengan tebal mencapai 1.400 m. Formasi ini menjemari dengan dengan Formasi Berai dan diendapkan selaras di atas Formasi Tanjung.

3. Formasi Berai (*Tomb*)

Di daerah penyelidikan Formasi Berai tersingkap di bagian barat laut, seperti yang tersingkap pada Sungai Menghantai dan Sungai Buhut. Formasi Berai terdiri dari batugamping abu-abu – abu-abu terang, sangat kompak dan keras, mengandung fosil foram besar dan fosil koral, sebagian terkristalisasi, dan sebagian memperlihatkan kesan berlapis. Formasi Berai diendapkan secara selaras di atas Formasi Tanjung pada Kala Oligosen–Miosen Tengah dalam lingkungan pengendapan laut dangkal. Kedalaman Formasi Berai lebih kurang 450 meter.

4. Formasi Warukin (*Tmw*)

Formasi Warukin di jumpai di bagian selatan yang memanjang relatif dari timur–barat di Blok Prospek Sepotak dan sekitarnya. Formasi Warukin terdiri dari perselingan batupasir halus–kasar dan batulempung dengan

sisipan serpih dan batubara. Batupasir abu-abu, halus-kasar, butiran membulat sampai membulat tanggung, agak keras, sebagian besar disusun oleh kuarsa, setempat bersifat karbonan. Batulempung abu-abu, agak keras, sebagian karbonan. Batubara *Banded Dull Coal–Dull Coal*, warna hitam kecoklatan–coklat, agak keras–keras, kilap tanah, rata–tidak rata, *cleat* jarang. Formasi Warukin diendapkan selaras diatas Formasi Berai pada Kala Miosen Tengah – Miosen Atas dalam lingkungan transisi. Ketebalan Formasi Warukin pada Blok Prospek Sepotak mencapai 500 meter.

5. Endapan Aluvium (*Qa*)

Endapan aluvium merupakan endapan termuda yang berumur Kuarter (*Resen*) yang merupakan endapan hasil rombakan batuan yang lebih tua terdiri dari lumpur, pasir, kerikil dan kerakal yang bersifat lepas. Pada umumnya endapan ini menempati daerah dataran banjir yang terus berlangsung sampai saat ini. Tebal endapan aluvial ini antara beberapa sentimeter hingga mencapai 3 meter.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Adapun peralatan yang digunakan dalam pengambilan serta pengolahan data penelitian skripsi ini antara lain :

1. Buku Tulis dan Alat Tulis

Buku dan alat tulis berfungsi sebagai alat untuk mencatat data-data yang ada di lapangan, diantaranya adalah nilai tingkat kategori dari setiap

kerusakan yang ada dilapangan, luas area kerusakan, serta data-data yang diperlukan di lapangan.

2. Alat Pengukuran

Alat pengukuran berfungsi untuk pengambilan data-data yang bersifat terukur, peralatan ini meliputi meteran dan *GPS*.

3. Kamera Digital

Kamera berfungsi sebagai alat dokumentasi, dimana data-data di lapangan dapat didokumentasikan dalam bentuk gambar, sebagai data penguat untuk data primer dan sekunder.

4. Alat Pelindung Diri (APD)

Peralatan ini meliputi *safety shoes*, *safety helmet*, sarung tangan, kacamata dan *reflector vest*. Peralatan ini berfungsi untuk melindungi tubuh dan meminimalisir resiko kecelakaan kerja.

5. Sarana (Kendaraan)

Dalam penelitian ini memerlukan sarana kendaraan roda empat untuk mencapai daerah yang diteliti.

6. Kalkulator

Kalkulator berfungsi sebagai alat bantu untuk menghitung secara akurat perhitungan latihan soal dan perhitungan data yang telah diambil.

7. Laptop

Laptop berfungsi untuk membantu proses pengolahan laporan dan data-data yang telah diperoleh selama waktu pengamatan. Pengolahan data di

laptop agar lebih memudahkan peneliti dalam mengolah serta menganalisis data penelitian.

3.3.2 Bahan

Adapun bahan yang digunakan dalam pengolahan data penelitian skripsi ini adalah :

1. Data geometri jalan terdiri dari data lebar jalan (jalan lurus dan tikungan), *crossfall*, jari-jari tikungan dan superelevasi, serta *grade* jalan.
2. Data kerusakan jalan sesuai dengan parameter kerusakan jalan pengurang nilai kondisi jalan yang terdiri dari *improper cross section*, *inadequate road side drainage*, *corrugation*, *dust*, *potholes*, *ruts*, dan *loose aggregate*.
3. Data spesifikasi alat angkut.
4. Data *travel time* alat angkut dan data curah hujan.
5. Data jenis upaya pemeliharaan jalan sebagai acuan rekomendasi perbaikan dan pemeliharaan jalan.

3.4 Tata Laksana Penelitian

3.4.1 Langkah Kerja

Adapun langkah kerja yang dilakukan peneliti dalam melakukan penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut :

A. Tahap Persiapan

Pada tahap ini peneliti mempelajari literatur maupun referensi-referensi tentang pengelolaan teknis jalan angkut batubara dengan menggunakan metode URCI untuk penilaian suatu kondisi jalan angkut tanpa perlapisan aspal dan geometri jalan angkut tambang, serta penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan

dengan pengelolaan teknis jalan dengan metode URCI dalam kegiatan penilaian suatu kondisi jalan serta laporan perusahaan yang diperlukan untuk penelitian.

B. Tahap Pengambilan Data

Pada tahap ini peneliti melakukan pengambilan data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara observasi langsung ke lapangan, data-data yang diambil sebagai berikut :

1. Data geometri jalan angkut.
2. Data kerusakan-kerusakan jalan, meliputi: nilai kedalaman kerusakan dan luas area kerusakan.

Sedangkan data sekunder diperoleh dari literatur, data perusahaan serta data yang mendukung penelitian, data-data yang diperoleh sebagai berikut :

1. Peta kesampaian daerah dan lokasi penelitian
2. Peta segmen jalan angkut
3. Data spesifikasi alat angkut
4. Data jenis material penyusun jalan angkut
5. Data *travel time* alat angkut
6. Data curah hujan

C. Tahap Pengolahan Data

Pada tahap ini peneliti mengolah data primer dan sekunder untuk menjawab dari rumusan masalah, adapun tahap pengolahan data adalah sebagai berikut :

1. Menghitung data geometri jalan sesuai dengan segmen yang telah dibagi oleh peneliti menjadi 78 segmen. Data yang dihitung adalah lebar jalan lurus dan tikungan yang menjadi dasar peneliti untuk membuat luas segmen area

yang diteliti sebagai pembanding dari luas area kerusakan jalan nantinya untuk mendapatkan nilai bobot kerusakan setiap parameter kerusakan yang diteliti, nilai *crossfall*, jari-jari tikungan dan superelevasi, serta nilai *grade* jalan untuk mengetahui kondisi aktual pada jalan angkut yang diteliti. Menghitung nilai URCI KM 0 – KM 10 dengan langkah menghitung bobot kerusakan yang didapatkan dari perhitungan perbandingan antara luas area kerusakan dengan luas area segmen yang kemudian dikalikan dengan 100%, setelah didapatkan nilai bobot kerusakan dari setiap parameter kerusakan yang ada maka nilai bobot kerusakan tersebut diplotkan pada masing-masing grafik pengurangan nilai sesuai dengan jenis kerusakan, kemudian masing-masing pengurangan nilai (*deduct value*) dijumlahkan maka akan didapatkan *total deduct value* yang kemudian diplotkan pada grafik pengurangan nilai untuk mendapatkan nilai URCI KM 0 – KM 10.

2. Peneliti memberikan rekomendasi perbaikan dan perawatan dari setiap kerusakan sesuai dengan kategori dari tingkat kerusakan yang didapatkan dari hasil pengolahan data sebelumnya.

D. Tahap Penyusunan Laporan Skripsi

Setelah mencari serta mengolah data, maka ditarik kesimpulan berupa laporan skripsi. Hasil dari data keseluruhan dirangkum ke dalam laporan tertulis untuk dipertanggungjawabkan dalam bentuk laporan hasil penelitian skripsi.

3.4.2 Metode Penelitian

Jenis pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif dengan metode *field research* untuk mencapai tujuan deskriptif.

Pendekatan kuantitatif dimulai dengan pemilihan topik dan dilanjutkan dengan meninjau literature (Newman, 2006), dimana dalam metode ini dilakukan pengumpulan data dengan mengidentifikasi parameter saat penelitian di lapangan atau perusahaan, dan menjadikan parameter sebagai panduan untuk mengumpulkan data sekunder yang bersumber dari perusahaan. Tujuan penelitian deskriptif ini mengembangkan dan menggunakan model-model matematis, teori-teori yang berkaitan dengan kegiatan penilaian jalan angkut khususnya yang berkaitan dengan perhitungan geometri jalan dan perhitungan lainnya dalam penilaian suatu kondisi jalan angkut.

3.4.3 Teknik Pengumpulan Data

Sugiyono (2013:224), mengemukakan bahwa teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

A. Studi Pustaka

Menurut Nazir (1998:112), studi pustaka adalah langkah yang penting di mana setelah seorang peneliti menetapkan topik penelitian langkah selanjutnya adalah melakukan kajian yang berkaitan dengan teori yang berkaitan dengan topik penelitian. Studi pustaka yang dilakukan peneliti adalah mencari buku-buku serta referensi-referensi yang berkaitan dengan pengelolaan teknis jalan angkut batubara khususnya dalam kegiatan penilaian kondisi suatu jalan angkut.

B. Observasi

Supriadi (2006:88), menyatakan metode observasi merupakan metode pengumpul data yang dilakukan dengan cara mengamati dan mencatat secara sistematis gejala-gejala yang diselidiki. Dalam hal ini peneliti melakukan pengamatan secara langsung di lapangan terhadap hal-hal yang termasuk didalam topik permasalahan, yaitu:

1. Data primer adalah data yang diperoleh langsung di lapangan oleh peneliti sebagai objek penelitian (Umar, 2003:56). Maka dalam penelitian ini peneliti mengambil data primer, yaitu geometri jalan angkut seperti data lebar jalan lurus dan tikungan pada jalan angkut, *crossfall*, jari-jari tikungan dan superelevasi, *grade* jalan angkut dan data kerusakan-kerusakan jalan seperti: tingkat kategori kerusakan dan luas area kerusakan.
2. Data sekunder adalah sumber data yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen (Sugiyono, 2012:137). Dimana dalam penelitian ini data sekunder yang diambil adalah data spesifikasi alat angkut, data curah hujan, data *travel time* alat angkut, data jenis material penyusun jalan angkut, peta kesampaian daerah dan lokasi penelitian dan peta situasi jalan angkut.

E. Teknik Pengolahan Data

Teknik pengolahan data dilakukan setelah data didapatkan di lapangan. Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan perhitungan dan analisis, selanjutnya disajikan dalam bentuk table, grafik, gambar dan perhitungan dalam penyelesaian

masalah. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan beberapa tahapan untuk menganalisis dan pengolahan data.

1. Analisis kondisi jalan angkut di lapangan dilakukan untuk membagi *segment* jalan angkut kemudian mengelompokkannya berdasar jalan lurus dan jalan tikungan.
2. Menghitung geometri jalan angkut aktual dan membandingkan hasil aktual yang didapatkan di lapangan dengan geometri jalan angkut yang ideal dan memenuhi standar yang sudah ditetapkan di perusahaan. Data geometri jalan angkut yang dianalisis antara lain lebar jalan lurus dan tikungan, *crossfall*, jari-jari tikungan dan superelevasi serta *grade* jalan angkut.
3. Menghitung bobot kerusakan dari hasil data tingkat kategori kerusakan, luas area kerusakan dan luas area segmen yang diteliti. Kemudian nilai bobot kerusakan yang didapatkan dari setiap parameter-parameter kerusakan dimasukkan kedalam beberapa grafik pengurangan nilai disesuaikan dengan jenis kerusakan tersebut. Setelah didapatkan nilai dari masing-masing grafik pengurangan nilai, maka nilai-nilai tersebut dijumlahkan sehingga didapatkan *total deduct value* yang nantinya akan dimasukkan kedalam grafik URCI untuk mendapatkan nilai URCI dari jalan angkut yang telah diteliti.
4. Menganalisis nilai URCI yang didapatkan dari hasil perhitungan bobot kerusakan sebelumnya, dan menguraikan nilai URCI keseluruhan menjadi per KM untuk mengetahui KM yang memiliki nilai URCI dengan kategori dibawah standar yaitu *FAIR*, *POOR*, *VERY POOR*, dan *FAILED*. Hasil

analisis kemudian akan dibuatkan suatu rekomendasi perbaikan dan rekomendasi perawatan sebagai solusi dari permasalahan yang terjadi.

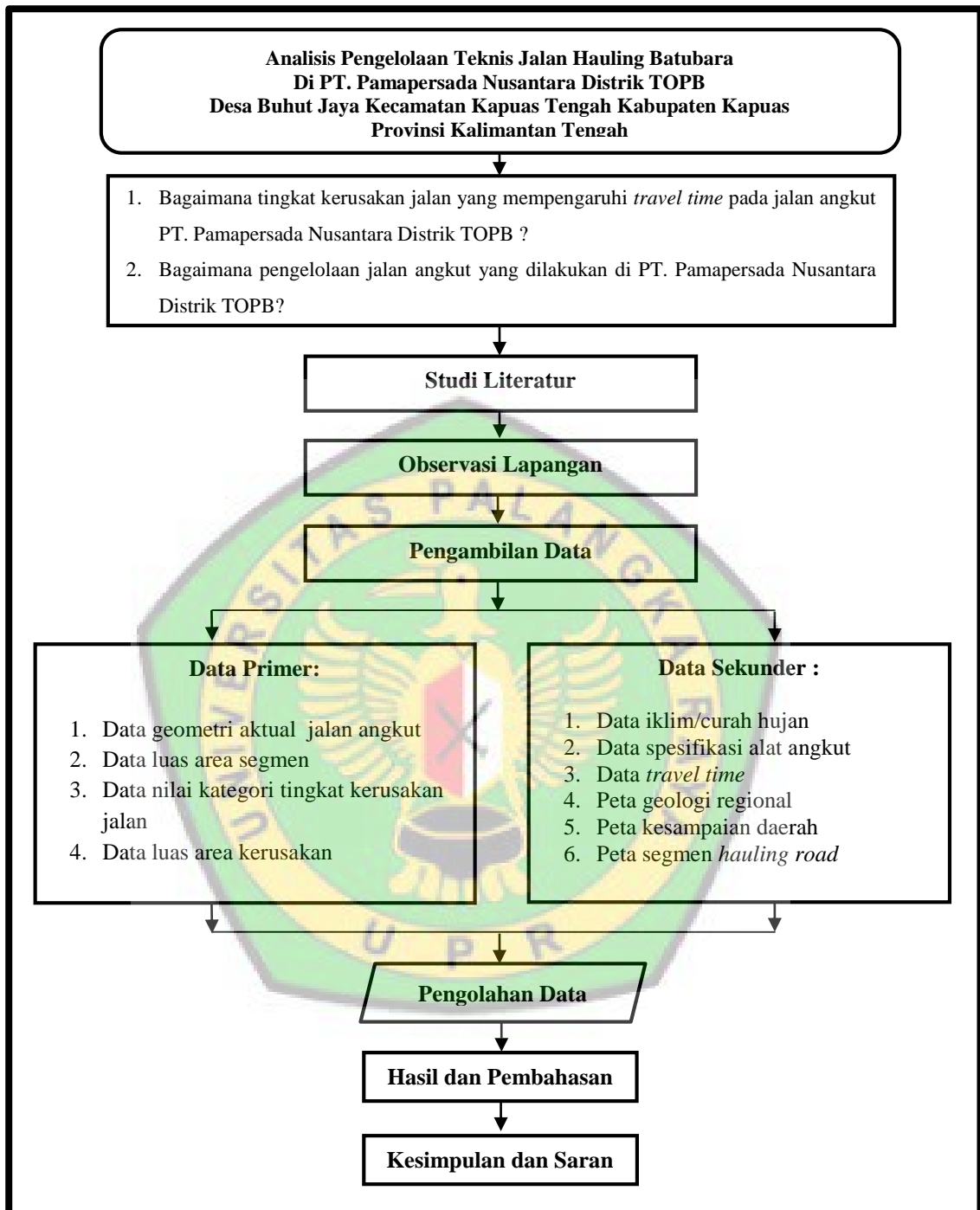
F. Bagan Alir Penelitian

Berikut merupakan bagan alir penelitian skripsi “Analisis Pengelolaan Teknis Jalan Hauling Batubara Di PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB.” Dapat dilihat pada **Gambar 3.4** Bagan Alir Penelitian Skripsi.

3.4.4 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian Skripsi dilaksanakan pada PT. Telen Orbit Prima selama \pm 2 bulan dan dimulai tanggal 15 Oktober Sampai 15 Desember 2018. Jadwal kegiatan penelitian dapat berubah menyesuaikan waktu dapat dilihat pada **Tabel 3.2**.





Gambar 3.4 Bagan Alir Penelitian Skripsi

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan dari pengolahan data aktual penelitian tingkat kerusakan jalan yang mempengaruhi *travel time* pada jalan angkut di PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB, didapatkan hasil sebagai berikut :

4.1.1 Keadaan Jalan Angkut KM 0 – KM 10

Keadaan jalan angkut km 0 – km 10 di PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB terdapat beberapa kerusakan yang dapat menghambat laju unit alat angkut. Dimana pada saat cuaca hujan terdapat genangan air di badan jalan akibat beberapa titik sistem drainase yang tertutup lapisan tanah (*spoil*), permasalahan ini dapat menimbulkan kerusakan struktural pada badan jalan seperti: kemiringan melintang yang tidak terbentuk, lubang, lendutan dan permukaan jalan yang bergelombang. Pada saat musim kemarau jalan berdebu diakibatkan adanya lapisan *surface* yang terlepas, sehingga debu yang dihasilkan menyebabkan terganggunya jarak pandang operator unit alat angkut.

Jalan angkut yang diteliti terdiri atas 1 jalur utama pengangkutan menuju pelabuhan yang terbagi atas 2 jalur yaitu jalur kosong dan jalur muatan dapat dilihat pada **Gambar 4.1.** sistem 2 jalur jalan angkut batubara. Alat angkut terbanyak yang melewati jalan *hauling* batubara di PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB adalah *Dump Truck Scania* P410. Kondisi jalan *hauling* di PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB dibagi menjadi beberapa segmen yaitu

segmen 1 (KM 0) – segmen 78 (KM 10) dengan pembagian berdasarkan perbedaan kondisi jalan (jalan lurus dan jalan belokan) dengan total jarak dari segmen 1 sampai segmen 78 adalah sejauh 9,897 km. Total jarak jalan *hauling* di dapat dengan menggunakan *software* 12D.



Gambar 4.1 Sistem 2 jalur jalan angkut batubara

4.1.2 Tingkat Kerusakan Jalan yang Mempengaruhi *Travel Time*

Sebelum mengetahui tingkat kerusakan jalan angkut PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB, maka harus mengetahui terlebih dahulu geometri jalan angkut dan parameter-parameter kerusakan jalan.

A. Geometri Jalan Angkut

Perhitungan geometri jalan angkut KM 0 – KM 10 pada PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB yaitu lebar jalan lurus dan lebar jalan tikungan, *crossfall*, jari-jari tikungan dan superelevasi, dan *grade* jalan mengacu pada standar Pama *Production Management System* (PPMS) Elemen 5 mengenai *Loading and Hauling* dimana di dalamnya terdapat Standar Operasional Perusahaan (SOP) salah satunya

untuk standar jalan angkut yang sudah ditentukan oleh perusahaan. Berikut adalah tabel standar jalan *hauling* menurut PPMS Elemen 5 dapat dilihat pada **Tabel 4.1**.

Tabel 4.1 Standar Jalan Angkut menurut PPMS Elemen 5

No	Description	Parameter
1	<i>Design Speed</i>	70 Km/Jam
2	Lebar Jalan	Min 3.5 L (L = lebar unit <i>hauler</i> terbesar)
3	<i>Grade</i> Jalan	Max 3%
4	<i>Horizontal Curve Radius</i>	Min 50 meter (S-C-S)
5	<i>Superelevasi</i>	Max 4%
6	<i>Cross Fall</i>	Max 2% ; <i>Shoulder</i> 4-8%
7	<i>Sight Distance</i>	Min 200 meter
8	<i>Drainage</i>	Min <i>Slope</i> 1%
9	<i>Safety Berm</i>	Min 2/3 D (D = Tinggi ban unit <i>hauler</i> terbesar)

Sumber : *Engineering Department*, 2018

1. Lebar Jalan Lurus dan Tikungan

Adapun data aktual pada pengukuran lebar jalan lurus dengan menggunakan alat GPS pada jalan *hauling* PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB. Dari hasil data yang didapatkan dilapangan rata-rata lebar jalan lurus aktual adalah 12,08 m dapat dilihat pada **Gambar 4.2** lebar jalan lurus dan rata-rata lebar jalan tikungan aktual adalah 12,11 m. Lihat **Gambar 4.3** lebar jalan angkut pada jalan tikungan.



Gambar 4.2 Lebar Jalan Angkut Pada Jalan Lurus



Gambar 4.3 Lebar Jalan Angkut Pada Jalan Tikungan

2. Kemiringan Melintang (*Crossfall*)

Adapun data yang didapatkan pada pengukuran kemiringan melintang (*crossfall*) PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB adalah data dimana kemiringan melintang pada jalan angkut yang tidak terbentuk yang dapat menimbulkan genangan air pada badan jalan. Beberapa titik kemiringan melintang yang tidak terbentuk dapat dilihat pada **Tabel 4.2** di bawah ini.

Tabel 4.2. kemiringan melintang yang tidak terbentuk

Segmen	Jalur	<i>Cross Fall</i> (%)
Segmen 1	Kosongan	0.07
	Muatan	0.04
Segmen 11	Muatan	0.14
Segmen 12	Muatan	0.16
Segmen 16	Muatan	0.27
Segmen 19	Kosongan	0.13
Segmen 20	Kosongan	0.28
Segmen 25	Kosongan	0.26

Penampakan kemiringan melintang yang tidak terbentuk dapat menyebabkan terbentuknya genangan air pada badan jalan akibat turun hujan atau sebab lainnya. Dapat dilihat pada **Gambar 4.4** Tidak terbentuknya kemiringan melintang.



Gambar 4.4 Tidak terbentuknya kemiringan melintang

3. Jari-Jari Tikungan dan Superelevasi

Adapun data yang didapatkan pada pengukuran jari-jari tikungan dan *superelevasi* PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3. Jari-jari Tikungan dan *Superelevasi*

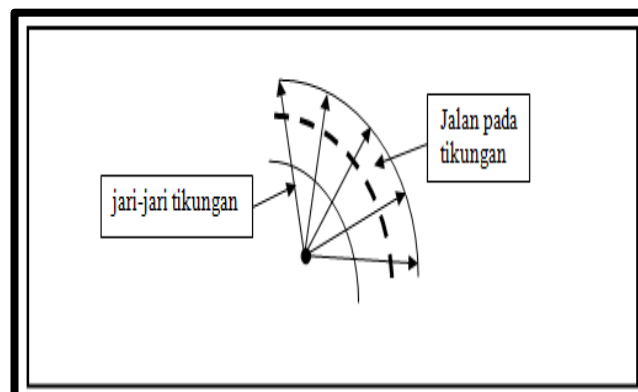
Segmen Jalan	Elevasi Bahu Jalan Tertinggi (m)	Elevasi Bahu Jalan Terendah (m)	Selisih Elevasi (m)	Lebar Jalan Tikungan (m)	<i>Superelevasi</i> (%)	Jari- Jari Tikungan (m)
(4-5)	30.57	30.27	0.30	11.5	2.59	13.13
(7-8)	37.55	37.20	0.35	12.1	2.89	14.29
(12-13)	40.78	40.64	0.14	11.8	1.20	19.02
(14-15)	41.07	40.82	0.24	11.5	2.11	25.73
(17-18)	49.42	49.22	0.21	12.08	1.72	28.43
(20-21)	49.84	49.77	0.07	12.25	0.56	24.86
(25-26)	80.69	80.23	0.46	13.07	3.55	16.94
(30-31)	85.48	85.22	0.25	13.35	1.88	32.71
(35-36)	84.74	84.43	0.30	11.67	2.61	11.29
(38-39)	85.53	85.16	0.37	12.1	3.03	10.45
(43-44)	87.33	86.86	0.47	12.25	3.84	15.49

bersambung.....

Lanjutan Tabel 4.3

(48-49)	85.71	85.24	0.47	11.78	3.97	40.92
(51-52)	77.20	76.88	0.32	12.13	2.64	25.01
(54-55)	79.40	78.95	0.45	12.02	3.77	42.50
(57-58)	87.59	87.18	0.41	12.34	3.34	17.26
(61-62)	96.27	95.96	0.31	12.01	2.58	17.19
(64-65)	95.72	95.43	0.29	12.11	2.40	13.75
(67-68)	91.46	91.00	0.46	12.24	3.77	15.04
(72-73)	74.55	74.37	0.17	12.28	1.40	34.48
(75-76)	86.31	86.17	0.14	11.65	1.18	20.66

Superelevasi dapat dilihat pada **Gambar 4.5** dan jari-jari tikungan dapat dilihat pada **Gambar 4.6** di bawah ini sebagai berikut.

Gambar 4.5 *Superelevasi*

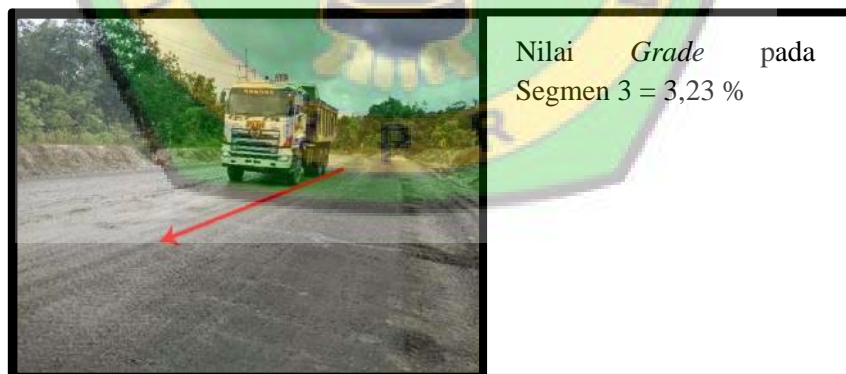
Gambar 4.6 Jari-jari tikungan

4. Kemiringan Jalan (*Grade*)

Adapun data yang didapatkan pada pengukuran kemiringan jalan angkut (*grade*) PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB didapatkan nilai kemiringan jalan angkut yang melebihi nilai standar kemiringan nilai standar menurut PPMS Elemen 5 yaitu maksimal 3% adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4 *Overgrade* Jalan Angkut

Segmen Jalan	Tinggi	Tinggi	Selisih	Jarak Jalan	<i>Grade</i> (%)
	Depan (m)	Belakang (m)	Tinggi (m)	Horizontal (m)	
SEGMENT 3	30.90	29.24	1.67	51.60	3.23
SEGMENT 5	34.42	31.42	3.00	67.25	4.46
SEGMENT 6	37.36	34.42	2.94	78.47	3.74
SEGMENT 7	40.55	37.36	3.20	62.17	5.14
SEGMENT 15	48.20	41.63	6.57	179.84	3.65
SEGMENT 21	52.61	50.77	1.84	50.83	3.61
SEGMENT 24	81.01	77.66	3.35	93.98	3.57
SEGMENT 58	89.69	87.92	1.77	54.20	3.27
SEGMENT 72	80.72	73.04	7.67	189.13	4.06
SEGMENT 74	85.62	82.44	3.18	76.63	4.14
SEGMENT 75	91.11	85.62	5.49	93.58	5.87
SEGMENT 76	94.84	91.11	3.73	89.43	4.17



Gambar 4.7 Kemiringan jalan angkut (*grade*)

B. Parameter dan Tingkat Kerusakan Jalan

Menurut US Army Corps of Engineers (TM 5-626, *Unsurfaced Road Maintenance Management*) dalam Didiek Djarwadi (2010), terdapat 7 parameter yang dinilai untuk menetapkan kondisi *hauling road* antara lain :

1. *Inadequate Roadside Drainage*

Diketahui bahwa rata-rata drainase pada KM 0 – KM 10 memiliki tingkat kerusakan dengan kategori *medium severity*, dimana pada bagian sisi badan jalan memiliki genangan air atau saluran air (sudetan) pada drainase tertutup *spoil* dapat dilihat pada **Gambar 4.8**. Adapun tingkat kerusakan dari parameter ketidaksempurnaan drainase dari KM 0 – KM 10 dapat dilihat pada **Tabel 4.5** berikut ini :

Tabel 4.5 Tingkat Kerusakan pada Drainase

Area Km	Area Segmen	Panjang (m)	Kategori
Km 0	1-5	321.198	<i>Medium Severity</i>
Km 1	10-15	286	<i>Medium Severity</i>
Km 2	22	126	<i>Medium Severity</i>
Km 3	28	179.4	<i>Medium Severity</i>
Km 6	53-56	320	<i>Medium Severity</i>
Km 7	63-65	35	<i>Medium Severity</i>



Gambar 4.8 ketidaksempurnaan drainase

2. *Improper Cross Section*

Penelitian *improper cross section* diketahui dari data nilai *crossfall* aktual yang didapatkan di lapangan bahwa *crossfall* tidak terbentuk diindikasikan bahwa terbentuknya genangan air pada bagian badan jalan dapat dilihat pada **Gambar 4.4**. Tingkat kerusakan pada *improper cross section* yang didapat dapat dilihat pada **Tabel 4.6**.

Tabel 4.6 Tingkat kerusakan *Improper Cross Section*

Area Km	Area Segmen	Panjang (m)	Lebar (m)	Kategori
Km 0	1	49	8.2	<i>Medium Severity</i>
Km 1	11-12, 16, 19	295	8.82	<i>Low Severity</i>
Km 2	20	622	6.9	<i>Low Severity</i>
Km 3	25	385	4.8	<i>Low Severity</i>

3. *Potholes*

Lubang pada jalan angkut dapat mengurangi kenyamanan pengguna jalan dan termasuk parameter kerusakan jalan pengurang nilai kondisi jalan angkut. Tingkat kerusakan pada lubang dapat dilihat pada **Tabel 4.7** dan **Gambar 4.9** berikut:

Tabel 4.7 Tingkat kerusakan pada lubang

Area Km	Area Segmen	Panjang (m)	Lebar (m)	Kedalaman (m)	Jalur	Kategori
Km 0	2	0.38	0.62	0.032	AS	<i>Low Severity</i>
	9	15.23	8.54	0.126	AS	<i>High Severity</i>

bersambung.....

Lanjutan Tabel 4.7

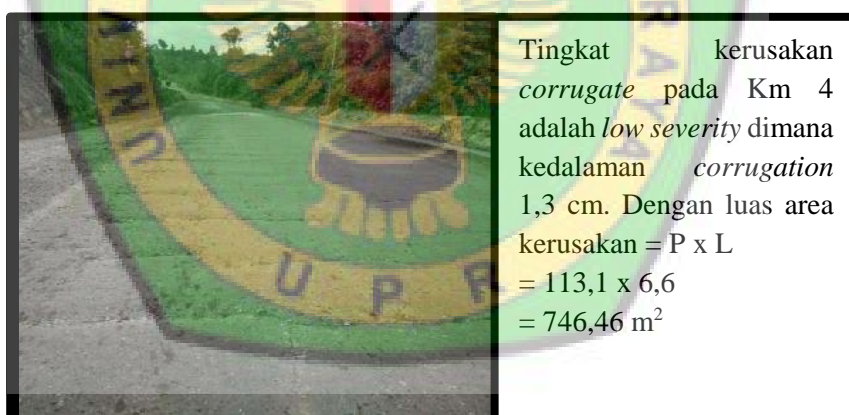
Km 1	10	21.5	7.46	0.0695	AS	<i>Medium Severity</i>
	15	64.03	8.82	0.027	AS	<i>Low Severity</i>
Km 2	22	14.7	4.1	0.024	AS	<i>Low Severity</i>
Km 3	27	0.38	0.62	0.023	AS	<i>Low Severity</i>
Km 5	46	60.67	5.3	0.02125	AS	<i>Low Severity</i>
Km 6	54	40.58	4.5	0.0315	AS	<i>Low Severity</i>
	53	87	5.8	0.09	AS	<i>Medium Severity</i>
Km 7	69	18.18	4	0.03175	AS	<i>Low Severity</i>

**Gambar 4.9** Permukaan jalan berlubang4. *Corrugation*

Corrugation adalah jenis kerusakan berbentuk gelombang, terjadi tegak lurus terhadap arah lalu lintas dengan interval yang teratur. Tingkat kerusakan pada *corrugation* dapat dilihat pada **Tabel 4.8** dan **Gambar 4.10** pada halaman selanjutnya.

Tabel 4.8 Tingkat kerusakan pada permukaan jalan yang bergelombang

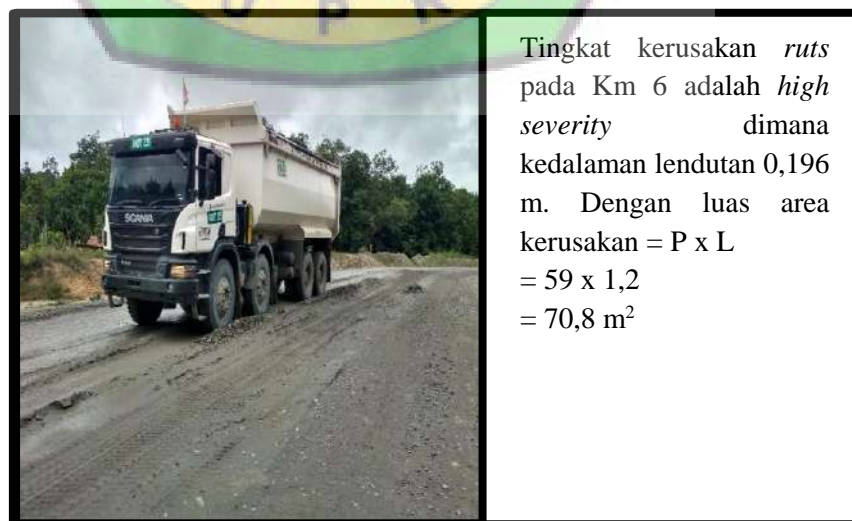
Area Km	Area Segmen	Panjang (m)	Lebar (m)	Kedalaman (cm)	Kategori
Km 1	19-21	241.34	6.1	0.9	<i>Low Severity</i>
Km 2	22	638.7	6.9	1.471	<i>Low Severity</i>
Km 3	30	1.4	0.62	6.6	<i>Medium Severity</i>
	24-27	291.6	4.8	1.137	<i>Low Severity</i>
Km 4	45	113.1	6.6	1.3	<i>Low Severity</i>
Km 5	52	7.2	2	3.5	<i>Medium Severity</i>
	46-51	886	7.5	1.218	<i>Low Severity</i>
Km 7	68	44.3	3.2	3.637	<i>Medium Severity</i>
	60-65	695	3.5	1.74	<i>Low Severity</i>
Km 8	72	35.7	2.1	4.057	<i>Medium Severity</i>
	73	134.1	2.3	1.728	<i>Low Severity</i>
Km 9	77	781.2	3.5	1.94	<i>Low Severity</i>

**Gambar 4.10** Permukaan jalan bergelombang (*corrugation*)5. *Ruts*

Ruts adalah depresi permukaan jalan angkut membentuk jalur roda sejajar dengan *centre line* jalan angkut. Tingkat kerusakan pada jenis kerusakan lendutan dapat dilihat pada **Tabel 4.9** dan **Gambar 4.11** pada halaman selanjutnya.

Tabel 4.9 Tingkat kerusakan pada lendutan

Area Km	Area Segmen	Panjang (m)	Lebar (m)	Kedalaman (m)	Jalur	Kategori
Km 0	2	5	2.33	0.158	Muatan	<i>High Severity</i>
Km 2	22	25.7	2.1	0.0074	Muatan	<i>Low Severity</i>
Km 3	28	2.6	1.3	0.143	Kosongan	<i>High Severity</i>
Km 4	40	5.8	1.2	0.142	Kosongan	<i>High Severity</i>
	41	60.7	2.2	0.0132	AS	<i>Low Severity</i>
Km 5	47	26.7	3.2	0.125	Kosongan	<i>High Severity</i>
	49	76.3	4	0.0098	AS	<i>Low Severity</i>
Km 6	55	59	1.2	0.196	AS	<i>High Severity</i>
	59	43.2	1.8	0.068	Kosongan	<i>Medium Severity</i>
	54	51.1	3	0.02	AS	<i>Low Severity</i>
Km 8	75	13.3	2.2	0.093	AS	<i>High Severity</i>
Km 9	77	11.3	0.8	0.011	AS	<i>Low Severity</i>



Tingkat kerusakan *ruts* pada Km 6 adalah *high severity* dimana kedalaman lendutan 0,196 m. Dengan luas area kerusakan = $P \times L$
 $= 59 \times 1,2$
 $= 70,8 \text{ m}^2$

Gambar 4.11 *Ruts*

6. *Loose Aggregate*

Tingkat kerusakan pada kondisi permukaan *basecourse* yang terlepas dipengaruhi dari tebal *base coarse* yang lepas pada jalan angkut. Kondisi jalan dengan kerusakan *loose aggregate* juga dapat menimbulkan potensi terjadinya debu. Tingkat kerusakan pada kondisi permukaan *base coarse* yang terlepas dapat dilihat pada **Tabel 4.10** dan **Gambar 4.12** di bawah ini.

Tabel 4.10 Tingkat kerusakan pada kondisi permukaan *base coarse* yang terlepas

Area Km	Area Segmen	Panjang (m)	Lebar (m)	Diameter (m)	Kategori
Km 2	22	498	7.4	0.023	<i>Low Severity</i>
Km 3	24-26, 29-32	678	5.3	0.013	<i>Low Severity</i>
Km 5	46-49	895	7.5	0.015	<i>Low Severity</i>
Km 6	52-59	836	3.5	0.015	<i>Low Severity</i>
	59	6.5	2.5	0.063	<i>Medium Severity</i>
Km 7	66-69	435	4	0.013	<i>Low Severity</i>
Km 8	70-75	795.7	2.1	0.018	<i>Low Severity</i>
Km 9	77-78	930	0.8	0.003	<i>Low Severity</i>



Tingkat kerusakan *loose aggregate* pada Km 6 adalah *low severity* dimana diameter *aggregate* 0,013 m. Dengan luas area kerusakan = P x L
 = 435 x 4
 = 1.740 m²

Gambar 4.12 Permukaan jalan *aggregate* lepas

7. *Dust*

Kondisi jalan yang tidak diberi perkerasan berupa aspal menyebabkan terciptanya debu akibat material *surface* yang lepas dari massa oleh karena kehilangan daya lekat karena kekurangan air dan juga akibat dari pengaruh kontaminan batubara yang jatuh dan terlindas oleh *dump truck* sehingga menjadi partikel halus. Dari hasil pengamatan secara *visual* debu sepanjang KM 0 - KM 10, tingkat pencemaran oleh debu pada tingkatan *medium severity* dengan pengurangan nilai sebesar 4, dimana debu dalam skala *moderate*, jarak pandang normal (20 – 100 meter) dan terjadi perlambatan kecepatan. (Didik Djarwadi, 2010). Kondisi jalan berdebu dapat dilihat pada **Gambar 4.13** di bawah ini.



Gambar 4.13 Debu kategori *medium severity*

4.1.3 Pengelolaan Jalan Angkut

Pengelolaan jalan angkut yang dilakukan pada PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB menggunakan metode URCI. Dimana metode URCI ini merupakan metode yang sesuai dalam menentukan nilai kondisi jalan angkut tanpa perkerasan aspal.

A. Penilaian Kondisi Jalan Angkut

Dalam URCI (*Unsurfaced Road Condition Index*), penilaian kondisi jalan ditetapkan berdasarkan nilai yang dicapai berdasarkan hitungan pengurangan nilai pada masing-masing parameter yang dinilai. Penilaian terhadap kondisi *hauling road* akan berupa pengurangan terhadap kondisi *hauling road* yang ideal. Masing-masing penilaian (*deduct value*) terhadap tujuh (7) parameter tersebut kemudian digabungkan/dijumlahkan untuk mengetahui *total deduct value* jalan angkut.

1. Ketidaksempurnaan Drainase (*Inadequate Roadside Drainage*)

Kerusakan pada jalan berupa ketidaksempurnaan drainase, diketahui dari pengukuran langsung dilapangan dengan menggunakan meteran 50 m dan luas total segmen sebesar 9.897 m. Pengukuran dilakukan dengan menyusuri KM 0 - KM 10 jalan *hauling* batubara PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB. Perhitungan bobot kerusakan didapat dari persamaan :

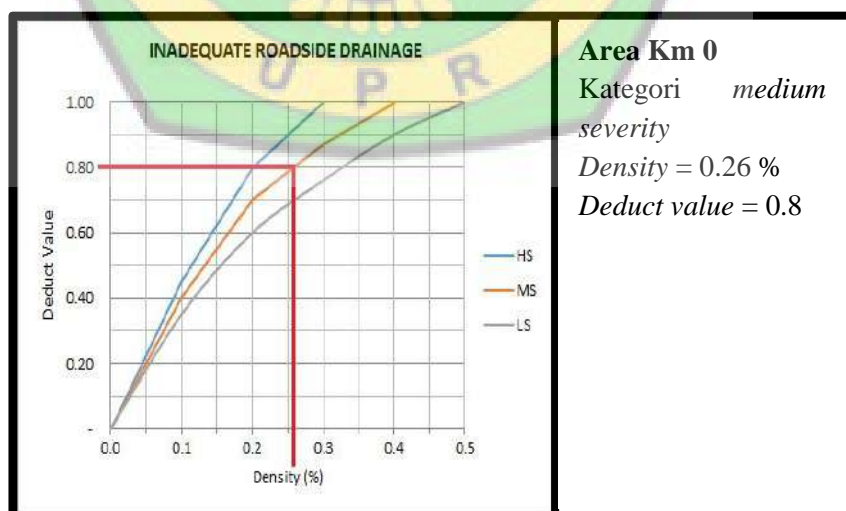
$$\text{Bobot kerusakan} = \frac{\text{panjang drainase yang rusak}}{\text{panjang total drainase}} \times 100\%$$

Hasil setelah dilakukannya perhitungan dalam pengolahan data oleh peneliti, maka didapatkan bobot kerusakan jalan berupa ketidaksempurnaan drainase yang dapat dilihat pada **Tabel 4.11** Bobot kerusakan jalan dan pengurangan nilai akibat ketidaksempurnaan drainase pada halaman selanjutnya.

Tabel 4.11 Bobot kerusakan dan pengurangan nilai akibat ketidaksempurnaan drainase

Area Km	Panjang (m)	Kategori	Bobot Kerusakan	Pengurangan Nilai
Km 0	321.198	<i>Medium Severity</i>	0.2617%	0.8
Km 1	286	<i>Medium Severity</i>	0.2592%	0.8
Km 2	126	<i>Medium Severity</i>	0.2554%	0.8
Km 3	179.4	<i>Medium Severity</i>	0.2604%	0.8
Km 6	320	<i>Medium Severity</i>	0.2621%	0.8
Km 7	35	<i>Medium Severity</i>	0.2593%	0.8

Nilai bobot kerusakan yang didapatkan diplot kedalam grafik pengurangan nilai pada **Gambar 4.14** sehingga didapatkan pengurangan nilai akibat ketidaksempurnaan drainase. Contoh, nilai bobot kerusakan sebesar 0,26 % (*medium severity*) yang kemudian diplot kedalam grafik pengurangan nilai dan setelah di plot didapatkan pengurangan nilai akibat ketidaksempurnaan drainase adalah sebesar 0,8.



Gambar 4.14 Grafik Pengurangan Nilai ketidaksempurnaan drainase

2. Ketidaktepatan Penampang Melintang (*Improper Cross Section*)

Pada ketidaktepatan penampang melintang setelah dilakukan pengukuran di lapangan terdapat beberapa segmen yang tidak terbentuknya *crossfall* dan luas total segmen sebesar 9.897 m Perhitungan bobot kerusakan didapat dari persamaan :

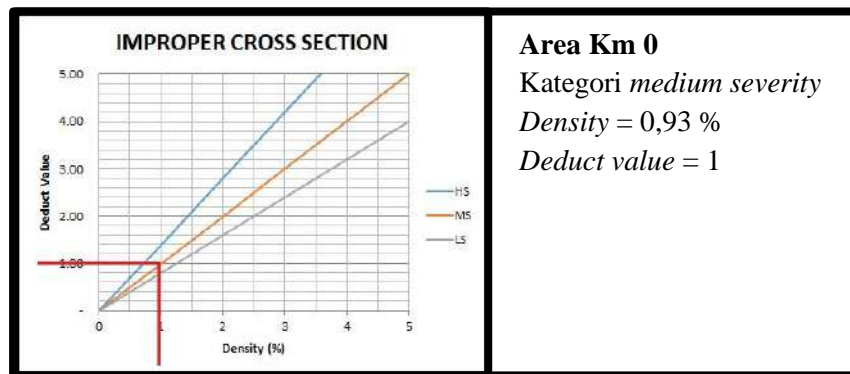
$$\text{Bobot Kerusakan} = \frac{\text{luas kerusakan}}{\text{luas total segmen hauling road}} \times 100\%$$

Hasil bobot kerusakan jalan berupa ketidaktepatan penampang melintang dapat dilihat pada **Tabel 4.12** di bawah ini.

Tabel 4.12 Bobot kerusakan dan pengurangan nilai *Improper Cross Section*

Area Km	Panjang (m)	Lebar (m)	Kategori	Bobot Kerusakan	Pengurangan Nilai
Km 0	49	8.2	Medium Severity	0.93%	1
Km 1	295	8.82	Low Severity	2.17%	2.4
Km 2	622	6.9	Low Severity	3.59%	3.2
Km 3	385	4.8	Low Severity	1.55%	1.6

Nilai bobot kerusakan yang didapatkan dari pengolahan data kemudian diplot kedalam grafik pengurangan nilai pada **Gambar 4.15** dan setelah di plot didapatkan pengurangan nilai akibat *Improper Cross Section*. Contoh, nilai bobot kerusakan sebesar 0,93 % (*medium severity*) yang kemudian diplot kedalam grafik pengurangan nilai dan setelah di plot didapatkan pengurangan nilai akibat *Improper Cross Section* adalah sebesar 1.



Gambar 4.15 Grafik Pengurangan Nilai
Improper cross section

3. Lubang (*Potholes*)

Kerusakan pada jalan berupa lubang, diketahui dari pengukuran langsung dilapangan dengan menggunakan meteran 50 m dan luas total segmen sebesar 9.897 m. Pengukuran dilakukan dengan menyusuri KM 0 - KM 10 jalan *hauling* batubara PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB. Perhitungan bobot kerusakan didapat dari persamaan :

$$\text{Bobot Kerusakan} = \frac{\text{luas kerusakan}}{\text{luas total segmen hauling road}} \times 100\%$$

Hasil bobot kerusakan jalan berupa lubang dapat dilihat pada **Tabel 4.13** di bawah ini.

Tabel 4.13 Bobot kerusakan jalan dan pengurangan nilai akibat lubang (*potholes*)

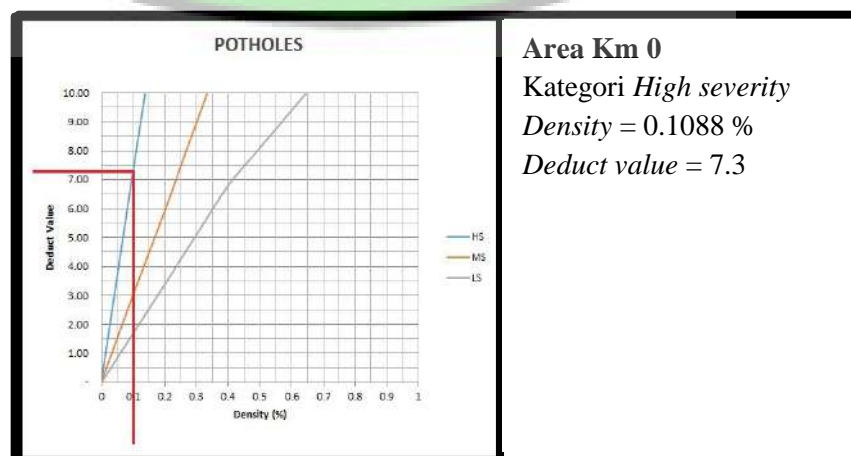
Area Km	Panjang (m)	Lebar (m)	Kedalaman (m)	Jalur	Kategori	Bobot Kerusakan	Pengurangan Nilai
Km 0	0.38	0.62	0.032	AS	<i>Low Severity</i>	0.0020%	1.7
	15.23	8.54	0.126	Muatan	<i>High Severity</i>	0.1088%	7.3

bersambung.....

Lanjutan Tabel 4.13

Km 1	21.5	7.46	0.0695	Muatan	<i>Medium Severity</i>	0.1342%	3
	64.03	8.82	0.027	AS	<i>Low Severity</i>	0.4742%	1.7
Km 2	14.7	4.1	0.024	AS	<i>Low Severity</i>	0.0504%	1.7
Km 3	1.4	0.62	0.06	Kosongan	<i>Medium Severity</i>	0.0002%	1.7
Km 5	60.67	5.3	0.02125	AS	<i>Low Severity</i>	0.2690%	1.7
Km 6	40.58	4.5	0.0315	AS	<i>Low Severity</i>	0.3236%	1.7
	87	5.8	0.09	AS	<i>Medium Severity</i>	0.4221%	3
Km 7	18.18	4	0.03175	AS	<i>Low Severity</i>	0.0608%	1.7

Dapat dilihat pada tabel di atas, diketahui bahwa dari data-data pengukuran terhadap kerusakan lubang dilapangan, akan didapatkan nilai bobot kerusakan. Nilai bobot kerusakan yang didapatkan dari pengolahan data kemudian diplot kedalam grafik pengurangan nilai pada **Gambar 4.16** dan setelah di plot didapatkan pengurangan nilai akibat lubang. Contoh, nilai bobot kerusakan sebesar 0,1088 % (*high severity*) yang kemudian diplot kedalam grafik pengurangan nilai dan setelah di plot didapatkan pengurangan nilai akibat lubang adalah sebesar 7,3.



Gambar 4.16 Grafik Pengurangan Nilai akibat lubang

4. Permukaan Jalan Bergelombang (*Corrugation*)

Kerusakan pada jalan berupa permukaan yang bergelombang, diketahui dari pengukuran langsung dilapangan dengan menggunakan meteran 50 m dan luas total segmen sebesar 9.897 m. Pengukuran dilakukan dengan menyusuri KM 0 - KM 10 jalan *hauling* batubara PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB. Perhitungan bobot kerusakan didapat dari persamaan :

$$\text{Bobot Kerusakan} = \frac{\text{luas kerusakan}}{\text{luas total segmen hauling road}} \times 100\%$$

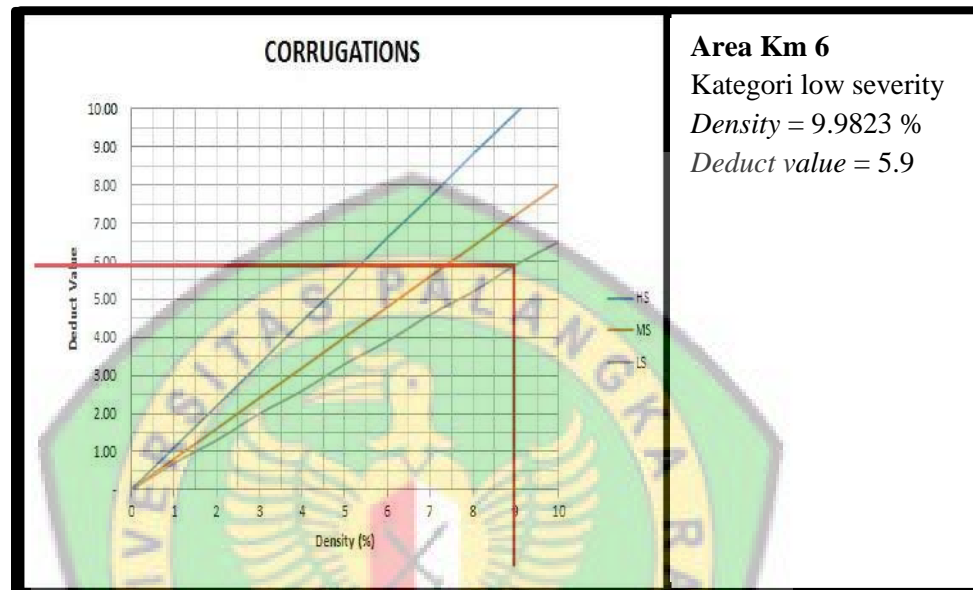
Hasil bobot kerusakan jalan berupa permukaan jalan bergelombang dapat dilihat pada **Tabel 4.14** di bawah ini.

Tabel 4.14 Bobot kerusakan dan pengurangan nilai akibat *corrugation*

Area Km	Panjang (m)	Lebar (m)	Kedalaman (cm)	Kategori	Bobot Kerusakan	Pengurangan Nilai
Km 1	241.34	6.1	0.9	<i>Low Severity</i>	1.2314%	1.3
Km 2	638.7	6.9	1.471	<i>Low Severity</i>	3.6862%	2.6
Km 3	1.4	0.62	6.6	<i>Medium Severity</i>	0.0007%	0.8
	291.6	4.8	1.137	<i>Low Severity</i>	1.1707%	1.3
Km 4	113.1	6.6	1.3	<i>Low Severity</i>	0.6244%	0.7
Km 5	7.2	2	3.5	<i>Medium Severity</i>	0.0120%	0.8
Km 6	4.5	2.1	3.4	<i>Medium Severity</i>	0.0153%	0.8
	986	9.8	0.827	<i>Low Severity</i>	9.9823%	5.9
Km 7	44.3	3.2	3.637	<i>Medium Severity</i>	0.1186%	0.8
	695	3.5	1.74	<i>Low Severity</i>	2.0346%	2
Km 8	35.7	2.1	4.057	<i>Medium Severity</i>	0.0627%	0.8
	134.1	2.3	1.728	<i>Low Severity</i>	0.2580%	0.7
Km 9	781.2	3.5	1.94	<i>Low Severity</i>	1.7015%	1.3

Nilai bobot kerusakan yang didapatkan dari pengolahan data kemudian diplot kedalam grafik pengurangan nilai pada **Gambar 4.17** dan setelah di

plot didapatkan pengurangan nilai akibat *corrugation*. Contoh, nilai bobot kerusakan sebesar 9,9823 % (*low severity*) yang kemudian diplot kedalam grafik pengurangan nilai dan setelah di plot didapatkan pengurangan nilai akibat *corrugation* adalah sebesar 5,9.



Gambar 4.17 Grafik Pengurangan Nilai *corrugation*

5. Lendutan (*Ruts*)

Kerusakan pada jalan berupa permukaan yang bergelombang, diketahui dari pengukuran langsung dilapangan dengan menggunakan meteran 50 m dan luas total segmen sebesar 9.897 m. Pengukuran dilakukan dengan menyusuri KM 0 - KM 10 jalan *hauling* batubara PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB. Perhitungan bobot kerusakan didapat dari persamaan :

$$\text{Bobot Kerusakan} = \frac{\text{luas kerusakan}}{\text{luas total segmen hauling road}} \times 100\%$$

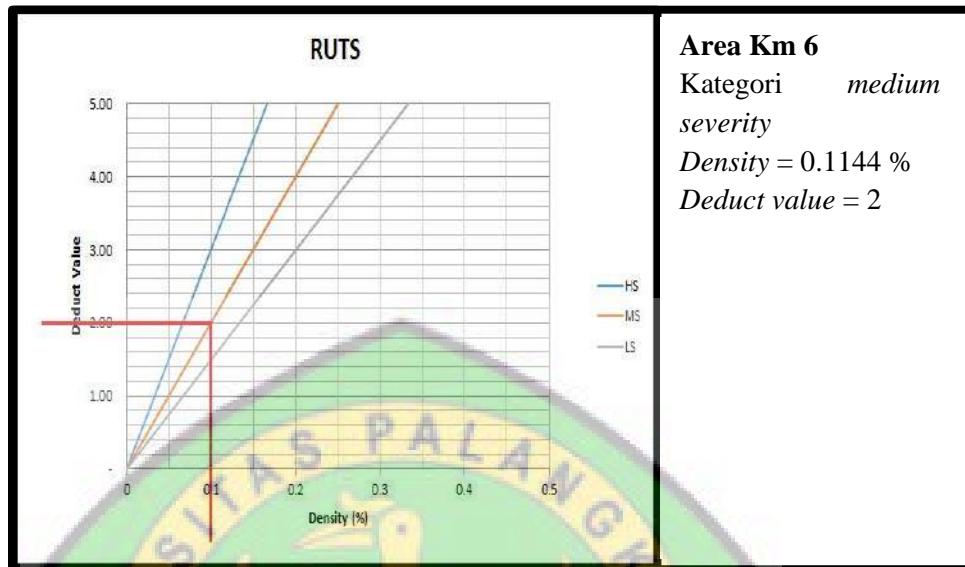
Hasil bobot kerusakan jalan berupa permukaan jalan bergelombang dapat dilihat pada **Tabel 4.15** pada halaman selanjutnya.

Tabel 4.15 Bobot kerusakan jalan dan pengurangan nilai akibat lendutan (*rutting*)

Area Km	Panjang (m)	Lebar (m)	Kedalaman (m)	Jalur	Kategori	Bobot Kerusakan	Pengurangan Nilai
Km 0	5	2.33	0.158	Muatan	<i>High Severity</i>	0.0097%	3
Km 2	25.7	2.1	0.0074	Muatan	<i>Low Severity</i>	0.0451%	1.5
Km 3	2.6	1.3	0.143	Kosongan	<i>High Severity</i>	0.0028%	3
Km 4	5.8	1.2	0.142	Kosongan	<i>High Severity</i>	0.0058%	3
	60.7	2.2	0.0132	AS	<i>Low Severity</i>	0.1117%	1.5
Km 5	26.7	3.2	0.125	Kosongan	<i>High Severity</i>	0.0715%	3
	76.3	4	0.0098	AS	<i>Low Severity</i>	0.2553%	1.5
Km 6	59	1.2	0.196	AS	<i>High Severity</i>	0.0592%	3
	43.2	1.8	0.068	Kosongan	<i>Medium Severity</i>	0.1144%	2
	51.1	3	0.02	AS	<i>Low Severity</i>	0.2183%	1.5
Km 8	13.3	2.2	0.093	AS	<i>High Severity</i>	0.0245%	3
Km 9	11.3	0.8	0.011	AS	<i>Low Severity</i>	0.0076%	1.5

Dapat dilihat pada tabel diatas nilai bobot kerusakan yang didapatkan kemudian diplot ke dalam grafik pengurangan nilai pada **Gambar 4.18** dan setelah di plot didapatkan pengurangan nilai akibat *rutting*. Contoh, nilai bobot kerusakan sebesar 0,1144 % (*medium severity*) yang kemudian diplot

kedalam grafik pengurangan nilai dan setelah di plot didapatkan pengurangan nilai akibat *rutting* adalah sebesar 2.



Gambar 4.18 Grafik Pengurangan Nilai *rutts*

6. Permukaan *Basecourse* yang Terlepas (*Loose Aggregate*)

Kerusakan pada jalan berupa permukaan *basecourse* yang terlepas, diketahui dari pengukuran langsung dilapangan dengan menggunakan meteran 50 m dan luas total segmen sebesar 9.897 m. Pengukuran dilakukan dengan menyusuri KM 0 - KM 10 jalan *hauling* batubara PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB. Perhitungan bobot kerusakan didapat dari persamaan :

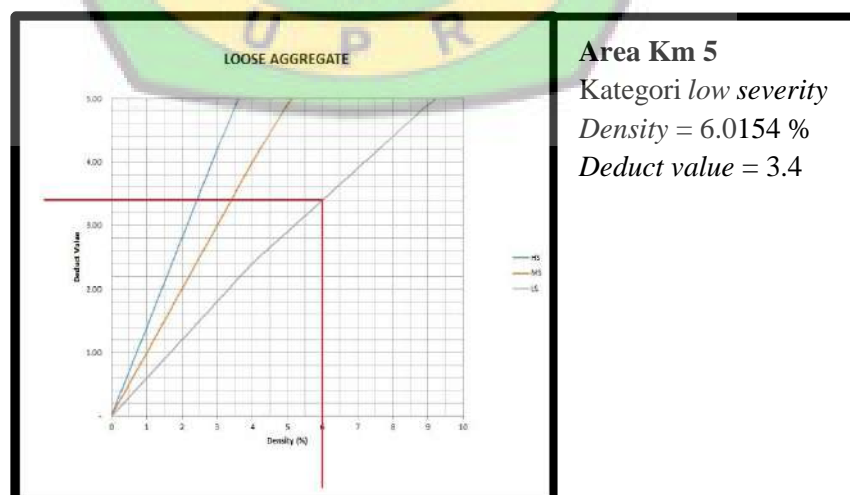
$$\text{Bobot Kerusakan} = \frac{\text{luas kerusakan}}{\text{luas total segmen hauling road}} \times 100\%$$

Hasil dari perhitungan dalam pengolahan data bobot kerusakan jalan berupa permukaan *basecourse* yang terlepas dapat dilihat pada **Tabel 4.16** pada halaman selanjutnya.

Tabel 4.16 Bobot kerusakan dan pengurangan nilai *loose aggregate*

Area Km	Panjang (m)	Lebar (m)	Diameter (m)	Kategori	Bobot Kerusakan	Pengurangan Nilai
Km 2	498	7.4	0.023	<i>Low Severity</i>	3.0824%	2.4
Km 3	678	5.3	0.013	<i>Low Severity</i>	3.0056%	2.4
Km 5	895	7.5	0.015	<i>Low Severity</i>	6.0154%	3.4
Km 6	836	3.5	0.015	<i>Low Severity</i>	2.4474%	1.8
	6.5	2.5	0.063	<i>Medium Severity</i>	0.1345%	1
Km 7	435	4	0.013	<i>Low Severity</i>	1.4554%	1.2
Km 8	795.7	2.1	0.018	<i>Low Severity</i>	1.3976%	1.2
Km 9	930	0.8	0.003	<i>Low Severity</i>	0.6223%	0.6

Dapat dilihat pada tabel diatas nilai bobot kerusakan yang didapatkan kemudian diplot kedalam grafik pengurangan nilai pada **Gambar 4.19** dan setelah di plot didapatkan pengurangan nilai akibat *loose aggregate*. Contoh, nilai bobot kerusakan sebesar 6,0154 % (*low severity*) yang kemudian diplot kedalam grafik pengurangan nilai dan setelah di plot didapatkan pengurangan nilai akibat *loose aggregate* adalah sebesar 3,4.

**Gambar 4.19** Grafik Pengurangan Nilai *Loose aggregate*

7. Debu (*Dust*)

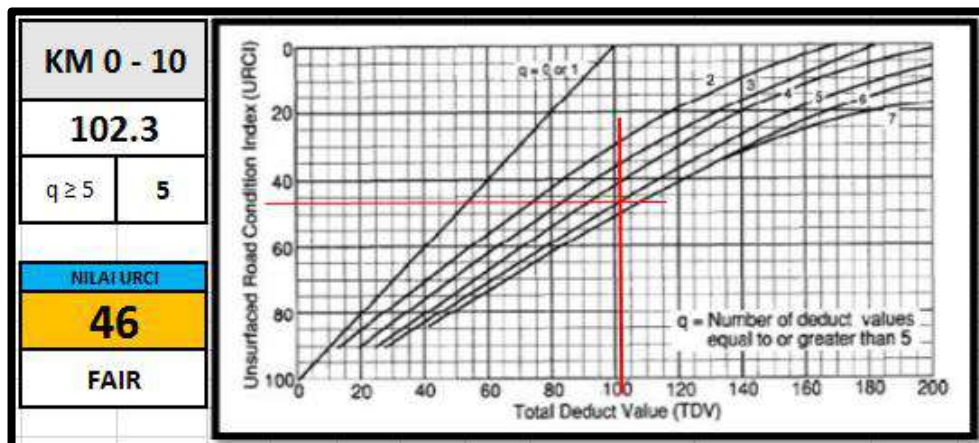
Kondisi jalan yang tidak diberi perkerasan berupa aspal menyebabkan terciptanya debu akibat material *surface* yang lepas dari massa oleh karena kehilangan daya lekat karena kekurangan air dan juga akibat dari pengaruh kontaminan batubara yang jatuh dan terlindas oleh *dump truck* sehingga menjadi partikel halus. Dari hasil pengamatan debu sepanjang KM 0 - KM 10, tingkat pencemaran oleh debu pada tingkatan *medium severity* dapat dilihat pada **Gambar 4.13** dengan pengurangan nilai sebesar 4, dimana debu dalam skala *moderate*, jarak pandang normal (20 – 100 meter) dan terjadi perlambatan kecepatan. (Didik Djarwadi, 2010). Dapat dilihat pada **Tabel 2.1** Pengurangan nilai oleh pencemaran debu.

Setelah di plot pada masing-masing grafik pengurangan nilai diatas, diperoleh pengurangan nilai akibat kerusakan-kerusakan pada jalan angkut batubara PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB dengan jumlah sebagai berikut:

Tabel 4.17 *Total deduct value* jalan angkut batubara KM. 0 – KM. 10

<i>CROSSFALL</i>	<i>LOOSE AGGREGATE</i>	<i>CORRUGATION</i>	<i>DRAINASE</i>	<i>RUTTING</i>	<i>POTHOLE</i>	<i>DUST</i>	<i>TOTAL DEDUCT VALUE</i>
8.2	12.8	19.8	4.8	27.5	25.2	4	102.3

Dimana nilai pengurangan yang > 5 (q) ada 5. Nilai tersebut di plotkan pada grafik pengurangan nilai dibawah ini sehingga diperoleh nilai URCI dari Jalan *hauling* batubara KM 0 – KM 10 adalah 46 yaitu *FAIR*. Dapat dilihat pada **Gambar 4.20** Grafik URCI KM 0 – KM 10 jalan angkut batubara PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB pada halaman selanjutnya.



Gambar 4.20 Grafik URCI KM 0 – KM 10 jalan *hauling* batubara PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB

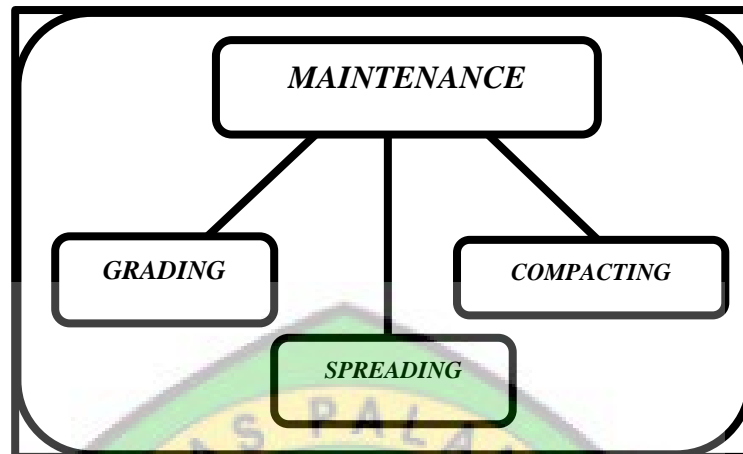
B. Upaya Pemeliharaan Jalan Angkut

Dalam rangka menjaga ketahanan jalan *hauling* yang selalu dilewati oleh alat angkut berisi batubara dengan bobot ratusan ribu ton dalam sehari, PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB mengadakan kegiatan pemeliharaan jalan *hauling* yang dikerjakan setiap harinya, agar dapat memenuhi kondisi jalan yang standar berdasarkan metode URCI. Untuk mengetahui kondisi jalan aktual maka dilakukan proses inspeksi jalan, dimana proses inspeksi dilakukan dengan menggunakan metode URCI (*Unsurfaced Road Condition Indeks*) yang diajukan oleh US Army dengan nilai URCI standar PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB adalah 85 (*Very Good*).

1. Jenis Kegiatan Upaya Pemeliharaan Jalan

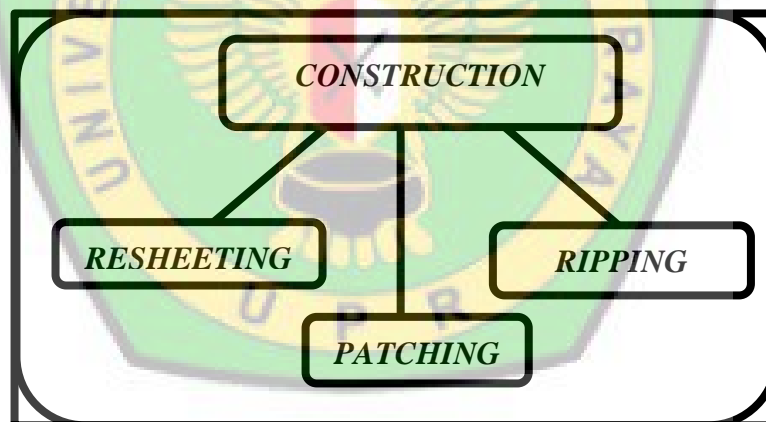
Upaya pemeliharaan jalan yang dikerjakan terbagi atas 3 kegiatan utama, yaitu kegiatan *maintenance* (perawatan), *construction* (pembongkaran) dan *layering* (perlapisan). Pada kegiatan *maintenance* dan kegiatan *construction*

terbagi atas beberapa kegiatan yang dapat dilihat pada **Gambar 4.21** dan **Gambar 4.22**.



Sumber : *Engineering Department, 2018*

Gambar 4.21 kegiatan *maintenance*



Sumber : *Engineering Department, 2018*

Gambar 4.22 kegiatan *construction*

4.2 Pembahasan

4.2.1 Keadaan Jalan Angkut KM 0 – KM 10

Kondisi jalan angkut yang dikelola oleh PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB terdapat genangan air di beberapa titik pada saat hujan turun dan terlihat lubang-lubang kecil pada bagian badan jalan, dapat dilihat pada **Gambar 4.4** hal ini disebabkan karena ada beberapa bagian pada badan jalan yang tidak terbentuknya *crossfall*, dimana kebutuhan *crossfall* sangat diperlukan untuk memperlancar penirisan pada saat hujan turun atau sebab lainnya maka air yang ada dipermukaan jalan akan langsung mengalir ke tepi jalan angkut dan tidak berhenti atau menggenang di permukaan jalan. Adanya air yang menggenang di permukaan jalan akan mempercepat kerusakan jalan. Kemudian jalan angkut juga berpotensi menghasilkan pencemaran debu pada saat kondisi permukaan jalan yang kering dan cuaca panas atau pada saat musim kemarau dapat dilihat pada **Gambar 4.13**. Adanya pencemaran debu dapat mengurangi jarak pandang yang dapat menyebabkan penurunan kecepatan *driver dump truck* dan meningkatkan waktu angkutan (*travel time*).

Untuk mengatasi kedua hal tersebut maka peneliti merekomendasikan harus adanya pembentukkan *crossfall* pada beberapa titik yang berpotensi terbentuknya genangan air pada saat hujan turun, serta adanya kegiatan penyiraman jalan angkut dengan menggunakan unit *water truck* untuk mengurangi dampak dari pencemaran debu pada jalan angkut, sehingga operator unit *hauler* yang melewati jalan angkut tersebut dapat melintas dengan aman dan nyaman.

4.2.2 Pengelolaan Jalan Angkut

A. Geometri Jalan Angkut

1. Lebar Jalan Lurus dan Tikungan

Lebar jalan lurus pada jalan angkut batubara di PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB memiliki rata-rata jalan lurus aktual yang didapatkan di tempat penelitian adalah 12,08 m. Dimana lebar jalan lurus secara teoritis yang telah dihitung sesuai dengan unit *hauler* terbesar yang melewati jalan angkut di tempat penelitian adalah sebesar 9,275 m.

Lebar jalan tikungan pada jalan angkut batubara di PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB memiliki lebar jalan pada tikungan aktual yang sudah ideal dengan rata-rata lebar pada jalan tikungan aktual 12,11 m. Dimana lebar jalan pada tikungan secara teoritis yang telah dihitung sesuai dengan unit *hauler* terbesar yang melewati jalan angkut di tempat penelitian adalah 10,6 m.

2. Jari-jari Tikungan dan Superelevasi

Jari-jari tikungan dan superelevasi pada setiap jalan tikungan di PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB sudah ideal. Dimana jari-jari tikungan dan superlevasi ini bertujuan untuk membantu kendaraan dalam melawan gaya sentrifugal yang mampu membuat alat angkut keluar dari bahu jalan, sehingga alat angkut yang melewati tikungan dapat dengan aman dan tidak tergelincir pada saat melewati tikungan dengan kecepatan maksimum sesuai dengan *speed design* yang sudah ditentukan oleh perusahaan yaitu 70 Km/jam dapat dilihat pada **Tabel 4.1**.

3. Kemiringan Melintang (*Crossfall*)

Kemiringan melintang (*crossfall*) pada jalan *hauling* di PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB perlu adanya pembentukan di beberapa titik jalan angkut pada daerah penelitian, dapat dilihat pada **Tabel 4.2** dan pada **Gambar 4.4**. Dengan adanya pembentukan *crossfall* diharapkan dapat mengurangi potensi kerusakan jalan yang disebabkan pada saat turun hujan atau kegiatan penyiraman pada jalan angkut, dimana air yang jatuh ke permukaan badan jalan dapat langsung mengalir ke sisi jalan yang langsung menuju ke drainase. Sehingga air tidak sempat tergenang di permukaan jalan yang dapat menyebabkan kerusakan pada badan jalan tersebut.

4. Kemiringan Jalan Angkut (*Grade*)

Kemiringan jalan angkut pada jalan *hauling* di PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB terdapat beberapa segmen yang dimana memiliki kemiringan melebihi dari standar yang sudah ditentukan oleh perusahaan yaitu maksimal *grade* 3%, dapat dilihat pada **Tabel 4.4**. *Grade* yang terlalu tinggi berakibat *lining brake* cepat aus, kendaraan sulit dikontrol pada kondisi basah, erosi karena air meningkat, *fuel consumption* meningkat, kecepatan menurun yang artinya produktivitas juga menurun, serta beban pada transmisi unit meningkat.

Mengatasi hal tersebut maka perlu dilakukan kegiatan *resetting* yaitu perbaikan jalan untuk menambah ketebalan permukaan jalan guna untuk

menyesuaikan elevasi (*adjustment*) di beberapa titik sehingga dapat menghasilkan *grade* yang diinginkan.

B. Parameter dan Tingkat Kerusakan Jalan

Tingkat kerusakan jalan sangat mempengaruhi penurunan nilai dari kondisi jalan yang diteliti, hal ini disebabkan oleh nilai bobot kerusakan jalan yang didapatkan dari perhitungan data tiap-tiap kerusakan jalan hasil dari inspeksi di lapangan. Seperti telah diketahui bahwa kerusakan jalan yang menjadi parameter menurut metode URCI adalah *improper cross section*, *potholes*, *corrugation*, *ruts*, *inadequate roadside drainage*, *loose aggregate*, dan *dust*. Sedangkan tingkat kerusakan dibagi menjadi tiga kategori yaitu *low severity*, *medium severity*, dan *high severity*, dimana masing-masing kategori tersebut mempengaruhi nilai *deduct value* yang didapatkan dari grafik pengurangan nilai. Tabel parameter dan tingkat kerusakan dapat dilihat pada **Lampiran D**.

1. Ketidaksempurnaan Drainase (*Inadequate Roadside Drainage*)

Pada jalan angkut yang diteliti diketahui bahwa pada parameter kerusakan ketidaksempurnaan drainase memiliki tingkat kerusakan pada kategori *medium severity* dikarenakan saluran drainase tidak dirawat dengan baik, sehingga terdapat *debris* yang menghambat laju aliran air. Sedimentasi yang terbentuk mengakibatkan pendangkalan pada saluran sudetan akibat tertutup *spoil* yang menyebabkan air tidak dapat masuk ke saluran dan cenderung air yang terhambat menggenangi bagian badan jalan angkut. Sehingga hal ini dapat menyebabkan terbentuknya kerusakan-kerusakan struktural pada bagian badan jalan.

2. Ketidaksempurnaan Penampang Melintang (*Improper Cross Section*)

Jalan angkut tanpa lapisan perkerasan permukaan (aspal) harus memiliki *crossfall* dengan kemiringan yang cukup guna memastikan air tidak tergenang di badan jalan. *Crossfall* dapat dikatakan rusak ketika kemiringannya tidak terbentuk sehingga berpotensi terjadinya genangan air di badan jalan saat kondisi hujan. Tingkat kerusakan ketidaksempurnaan penampang melintang memiliki 2 kategori yaitu *low severity* dan *medium severity*. Dikatakan kategori *low severity* adalah dimana permukaan jalan datar dan pada saat kondisi hujan terlihat genangan air dalam skala kecil. Sedangkan kategori *medium severity* adalah dimana permukaan jalan terdapat cekungan dan pada saat kondisi hujan terlihat genangan air dalam skala menengah.

3. Lubang (*Potholes*)

Lubang adalah penurunan setempat menyerupai mangkuk pada permukaan jalan yang pada umumnya memiliki diameter kurang dari 1 m, lubang dapat terjadi akibat dari konsentrasi beban kendaraan pada satu jalur tertentu yang awalnya berupa cekungan kecil dan semakin cepat berkembang akibat air yang mengumpul dalam cekungan tersebut yang menyebabkan runtuhnya kuat geser material karena infiltrasi air ke dalam lapisan *subgrade*. Tingkat kerusakan pada parameter lubang terdapat 3 kategori yaitu *low severity*, *medium severity* dan *high severity*. Dikatakan *low severity* apabila kedalaman lubang kurang dari 5 cm, dikatakan *medium severity* apabila

kedalaman lubang berkisar antara 5 – 10 cm dan dikatakan *high severity* apabila kedalaman lubang lebih dari 10 cm.

4. Permukaan Jalan Bergelombang (*Corrugation*)

Corrugation adalah jenis kerusakan berbentuk gelombang, terjadi tegak lurus terhadap arah lalu lintas dengan interval yang teratur, jenis kerusakan ini terjadi akibat penambahan tekanan yang terjadi seketika. Sehingga jenis kerusakan ini umumnya terjadi pada area perlambatan/percepatan seperti pada awal tanjakan, akhir penurunan, *intersection* dan tikungan. *Corrugation* juga dapat berkembang dari kerusakan seperti lubang dalam skala yang banyak. Pada penelitian ini tingkat kerusakan pada *corrugation* memiliki 2 kategori, yaitu *low severity* dan *medium severity*. Dikatakan *low severity* apabila kedalaman gelombang kurang dari 2,5 cm dan pada tingkat *medium severity* memiliki kedalaman gelombang berkisar antara 2,5 – 7,5 cm.

5. Lendutan (*Ruts*)

Lendutan adalah depresi permukaan jalan angkut yang membentuk jalur roda sejajar dengan *centre line* jalan angkut, disebabkan oleh deformasi permanen pada salah satu bagian jalan sebagai akibat repetisi kendaraan pada kondisi *subgrade* yang tidak padat. Tingkat kerusakan yang didapat pada kerusakan ini memiliki 3 kategori, yaitu *low severity*, *medium severity* dan *high severity*. Dikatakan *low severity* apabila kedalaman dari lendutan kurang dari 2,5 cm, dikatakan *medium severity* apabila kedalaman dari

lendutan berkisar antara 2,5 – 7,5 cm dan dikatakan *high severity* apabila kedalaman dari lendutan tersebut lebih besar dari 7,5 cm.

6. Permukaan *Basecourse* yang Terlepas (*Loose Aggregate*)

Gesekan yang timbul akibat ban kendaraan akan berpotensi membuat partikel penyusun jalan terlepas. Terlepasnya partikel halus akan menjadi awan debu, sedangkan partikel berbutir kasar akan terlepas yang akan menyebabkan tumpukan material yang lepas di jalan angkut. Material lepas juga dapat diakibatkan oleh jatuhnya material berukuran *boulder* yang dibawa oleh unit *hauler* sehingga jatuhnya *boulder* tersebut berpotensi terinjak oleh *tyre* dan mengakibatkan kerusakan pada *tyre*. Pada penelitian ini *loose aggregate* memiliki 2 tingkat kerusakan dengan kategori *low severity* dan *medium severity*. Dikatakan *low severity* apabila diameter material yang terlepas berdiameter kurang dari 5 cm dan pada kategori *medium severity* diameter material yang terlepas berukuran 5 – 10 cm.

7. Debu (*Dust*)

Repetisi kendaraan yang melewati suatu jalan angkut akan membuat material *basecourse* menjadi aus, lepasnya material halus ini membentuk awan debu dan berbahaya bagi pengendara. Tingkat kerusakan pada debu didapatkan secara visual masuk dalam kategori *medium severity*. Dimana pada kategori ini debu yang dihasilkan dalam skala *moderate*, jarak pandang normal (20 – 100 meter) dan terjadi perlambatan kecepatan unit.

4.2.3 Pengelolaan Jalan Angkut

A. Penilaian Kondisi Jalan Angkut

Dari hasil setelah didapatkan nilai kerusakan dari setiap parameter kerusakan jalan, maka diketahui *total deduct value* pada jalan *hauling* dari KM 0 – KM 10 dapat dilihat pada **Tabel 4.17**. Dari *total deduct value* yang didapat maka diketahui nilai URCI pada jalan *hauling* yang diteliti dari KM 0 – KM 10 adalah 46, dari nilai ini menyatakan bahwa nilai URCI KM 0 – KM 10 adalah *FAIR*. Dapat dilihat pada **Gambar 4.20**. Dimana indikator kualitas jalan menurut URCI memiliki 7 indikator yang dapat dilihat pada **Gambar 2.12**, dengan indikator yang didapatkan pada penelitian ini adalah pada kategori *FAIR*, kategori ini adalah suatu indikator kondisi jalan dengan *range* antara 40-55, dikatakan kondisi jalan di bawah standar. Kondisi jalan pada kategori ini perlu dilakukan perbaikan pada kerusakan-kerusakan pada jalan, untuk meningkatkan nilai kondisi jalan pada area yang diteliti.

Dengan nilai URCI yang didapatkan pada KM 0 – KM 10, maka peneliti membuat data nilai URCI yang didapatkan dari hasil pengolahan per KM yang dapat dilihat pada **Tabel 4.18** dibawah ini.

Tabel 4.18 Nilai URCI per KM

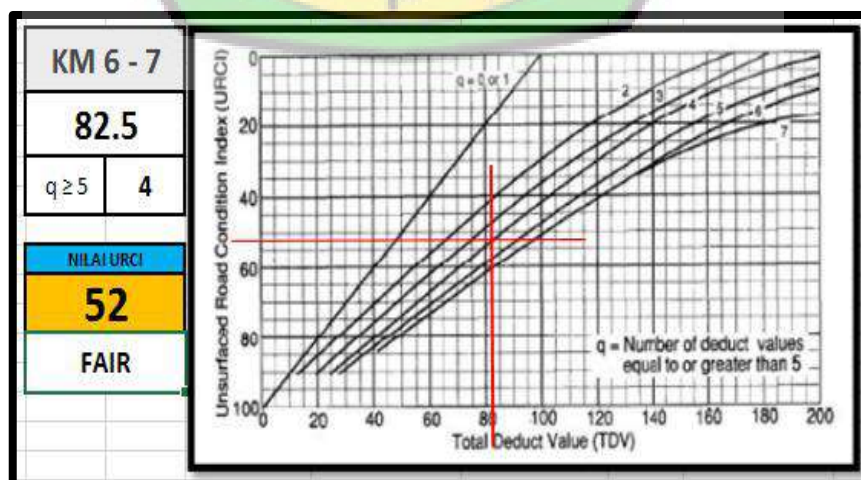
KM	<i>Total Deduct Value</i>	Nilai URCI	Keterangan
(0-1)	27.6	73	<i>Good</i>
(1-2)	41.6	75	<i>Good</i>
(2-3)	62.9	60	<i>Good</i>
(3-4)	43.4	74	<i>Good</i>
(4-5)	24.4	83	<i>Good</i>
(5-6)	35.8	78	<i>Good</i>
(6-7)	82.5	52	<i>Fair</i>
(7-8)	56	60	<i>Good</i>
(8-9)	27.2	80	<i>Good</i>
(9-10)	20.1	80	<i>Good</i>

Jadi dari tabel di atas dapat diketahui bahwa pada KM 6 memiliki nilai URCI 52 yaitu *FAIR*, dengan tingkat kerusakan sebesar 82,5. Maka peneliti merekomendasikan KM 6 menjadi prioritas utama yang harus dilakukan upaya perbaikan dan perawatan terlebih dahulu, dikarenakan pada KM 6 terdapat total pengurangan nilai akibat kerusakan jalan yang paling tinggi, sehingga menyebabkan peningkatan waktu tempuh unit *hauler* yang mempengaruhi terhadap produktivitas unit tersebut. Total pengurangan nilai tiap parameter kerusakan jalan pada KM 6 dapat dilihat pada **Tabel 4.19** dibawah ini.

Tabel 4.19 Total deduct value jalan angkut batubara KM. 6

<i>CROSSFALL</i>	<i>LOOSE AGGREGATE</i>	<i>CORRUGATION</i>	<i>DRAINASE</i>	<i>RUTS</i>	<i>POTHOLE</i>	<i>DUST</i>	<i>TOTAL DEDUCT VALUE</i>
0	12.5	31.1	2.4	11.5	21	4	82.5

Dimana nilai pengurangan yang > 5 (q) ada 4. Nilai tersebut diplotkan pada grafik pengurangan, maka didapatkan nilai URCI 52 yaitu *FAIR*. Grafik pengurangan nilai jalan *hauling* akibat parameter kerusakan jalan pada KM 6 dapat dilihat pada **Gambar 4.23** dibawah ini.



Gambar 4.23 Grafik Pengurangan Nilai KM 6 PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB

B. Upaya Pemeliharaan Jalan Angkut

Peneliti memberikan tabel rekomendasi upaya pengelolaan pada KM 6, dikarenakan KM 6 memiliki tingkat kerusakan yang paling tinggi dibandingkan dengan KM yang lainnya. Oleh sebab itu upaya pengelolaan pada KM 6 menjadi prioritas utama yang harus dilakukan terlebih dahulu, diharapkan upaya ini dapat meningkatkan nilai kondisi jalan pada area tersebut. Untuk kerusakan jalan pada area lain upaya pengelolaan disesuaikan dengan tabel rekomendasi yang ada sesuai dengan jenis dan tingkat kerusakan yang ada.

Dari hasil yang didapatkan pada grafik penetapan nilai URCI pada KM 6, diketahui data tingkat kerusakan jalan yang dapat dilihat pada **Tabel 4.20** berikut.

Tabel 4.20 Tingkat Kerusakan dan *Total Deduct Value* pada KM. 6

JENIS KERUSAKAN	TINGKAT KERUSAKAN	BOBOT KERUSAKAN	DEDUCT VALUE	TOTAL DEDUCT VALUE
POTHOLE	Low Severity	3.2028%	6.8	21
	Medium Severity	4.1772%	14.2	
CORRUGATION	Medium Severity	0.1512%	0.8	31.1
	Low Severity	79.9901%	30.3	
RUTS	High Severity	0.5861%	3	11.5
	Medium Severity	1.1325%	4	
	Low Severity	2.1606%	4.5	
LOOSE AGGREGATE	Low Severity	24.2219%	11.5	12.5
	Medium Severity	0.1345%	1	
IMPROPER CROSS SECTION	-	-	-	0
INADEQUATE ROADSIDE DRAINAGE	Medium Severity	2.6490%	2.4	2.4
DUST	Medium Severity	-	4	4
TOTAL DEDUCT VALUE KM 6				82.5

Dari parameter-parameter kerusakan dan tingkat kerusakan yang ada pada KM 6 tersebut, maka peneliti memberikan rekomendasi perbaikan untuk menangani permasalahan dari parameter-parameter kerusakan jalan angkut batubara pada KM 6. Diharapkan dapat meningkatkan nilai kondisi jalan yang menghasilkan kondisi jalan yang aman dan nyaman bagi para pengguna jalan pada KM 6 tersebut. Dapat dilihat pada **Tabel 4.21** dibawah ini.

Tabel 4.21 Rekomendasi Perbaikan dan Perawatan dari peneliti pada Jalan Angkut KM 6 PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB

JENIS KERUSAKAN	TINGKAT KERUSAKAN	REKOMENDASI PERBAIKAN	REKOMENDASI PERAWATAN
POTHOLES	LOW SEVERITY		1. Perlu dilakukan penambalan pada lubang dengan menggunakan <i>aggregate</i> dan dilakukan proses <i>compacting</i> dengan menggunakan <i>compactor</i>
	MEDIUM SEVERITY	1. Perlu dilakukan proses <i>scrapping</i> yaitu badan jalan yang berlubang akan digerus hingga sampai batas kedalaman lubang tersebut. Kemudian dilakukan proses penghamparan material <i>aggregate</i> yang nantinya akan dilakukan <i>compacting</i> dengan menggunakan <i>compactor</i>	
CORRUGATION	LOW SEVERITY		1. Perlu dilakukan <i>scrapping</i> dengan menggunakan <i>motor grader</i> , dimulai dari sisi pinggir dan diikuti dengan <i>compactor</i> di belakangnya sehingga <i>crossfall</i> masih tetap terbentuk
	MEDIUM SEVERITY		
RUTS	LOW SEVERITY		1. Perlu dilakukan proses <i>scrapping</i> dengan <i>motor grader</i> untuk membuang alur roda kategori <i>low severity</i> , adanya penambahan material lapisan <i>base coarse</i> berupa <i>aggregate</i> yang sesuai. Dilakukan penghamparan material yang baru dan proses <i>compacting</i> dengan menggunakan <i>compactor</i>

bersambung.....

Lanjutan Tabel 4.21

	<i>MEDIUM SEVERITY</i>	1. Perlu dilakukan proses <i>ripping</i> dan <i>scrapping</i> dengan menggunakan <i>Motor Grader</i> untuk mendapatkan posisi kedalaman tanah yang kering, penambahan material dan dilakukan penghamparan material timbunan. Setelah itu dilakukan pemadatan material timbunan dengan menggunakan <i>compactor</i>	
	<i>HIGH SEVERITY</i>	1. Perlu dilakukan pembongkaran pada bagian badan jalan area kerusakan sampai pada batas kedalaman lapisan yang rusak dan mengganti material <i>subgrade</i> yang lama dengan material insitu yang baru, diketahui material <i>subgrade</i> yang digunakan adalah <i>clay</i> . Dilihat dari karakteristiknya <i>clay</i> memiliki nilai daya dukung yang besar pada saat kering dengan ketentuan dilakukan penambahan lapisan <i>base coarse</i> dengan menggunakan <i>aggregate</i> diharapkan air yang jatuh kebagian badan jalan dapat langsung mengalir ke bagian drainase tanpa membuat jenuh lapisan <i>clay</i> yang dipergunakan sebagai lapisan bawah	
<i>LOOSE AGGREGATE</i>	<i>LOW SEVERITY</i>		1. Perlu dilakukan penambahan lapisan <i>aggregate</i> yang sesuai dan dilakukan kompaksi dengan menggunakan <i>compactor</i> secara maksimal
	<i>MEDIUM SEVERITY</i>		
<i>INADEQUATE ROADSIDE DRAINAGE</i>	<i>MEDIUM SEVERITY</i>		1. Perlu diperhatikan lebih untuk pemeliharaan drainase yang tali airnya terhambat dan dilakukan pembersihan <i>spoil</i> yang menutup sudetan dengan menggunakan <i>excavator</i>
<i>DUST</i>	<i>MEDIUM SEVERITY</i>		1. Perlu dilakukan penyiraman menggunakan <i>water truck</i> setiap 30 meter untuk menjaga kelicinan jalan
			2. Perlu dilakukan ketebalan lapisan <i>aggregate</i> pada titik potensi timbulnya debu karena ketebalan <i>base coarse</i> yang masih tipis

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Keadaan jalan angkut batubara PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB tepatnya pada area KM 0 – KM 10 terdapat genangan air pada saat hujan turun yang menyebabkan adanya lubang-lubang kecil pada badan jalan. Hal ini diakibatkan tidak terbentuknya *crossfall* dan tertutupnya saluran sudetan pada drainase oleh *spoil*. Serta pada musim kemarau jalan angkut berpotensi menghasilkan pencemaran debu, sehingga hal ini dapat mengurangi jarak pandang operator unit *hauler* yang menyebabkan penurunan kecepatan unit *hauler* dan meningkatkan waktu tempuh.
2. Pada jalan angkut di area KM 0 – KM 10 PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB memiliki URCI aktual yang berada pada kategori *FAIR* dengan nilai 46. Dimana tingkat kerusakan yang paling besar berada pada KM 6 dengan *total deduct value* dari setiap parameter kerusakan yang ada pada KM 6 sebesar 82,5. Dengan jenis-jenis dan tingkat kerusakan yaitu : *Potholes* memiliki dua kategori tingkat kerusakan *low severity* dan *medium severity*, *Corrugation* memiliki dua kategori tingkat kerusakan *low severity* dan *medium severity*, *Ruts* memiliki tiga kategori *low severity*, *medium severity*, dan *high severity*, *Loose aggregate* memiliki dua kategori tingkat kerusakan *low severity* dan

medium severity, *Inadequate Roadside Drainage* memiliki tingkat kerusakan dengan kategori *medium severity*, dan *Dust* memiliki tingkat kerusakan dengan kategori *medium severity*.

3. Kegiatan upaya pemeliharaan jalan angkut di PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB terbagi atas 3, yaitu kegiatan *maintenance* (perawatan), *construction* (pembongkaran) dan *layering* (perlapisan). Untuk mengatasi permasalahan kerusakan jalan angkut pada KM 6 yang menjadi prioritas untuk dilakukannya pengelolaan, maka peneliti memberikan tabel rekomendasi perbaikan dan perawatan.

5.2 Saran

1. Perlu lebih memperhatikan perawatan pada bagian drainase yang tali airnya terhambat dan juga saluran sudetan yang tertutup *spoil*. Karena drainase merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi adanya genangan air pada bagian badan jalan, dan air juga merupakan faktor utama yang dapat menyebabkan timbulnya kerusakan pada badan jalan angkut.
2. Perlu diperhatikan dalam proses pengerjaan perbaikan dan perawatan jalan angkut agar dilakukan dengan baik dan benar supaya kerusakan pada jalan angkut dapat diminimalisir dalam waktu lama. Sehingga meningkatnya nilai kondisi jalan angkut yang juga berbanding lurus dengan produktivitas alat angkut.

DAFTAR PUSTAKA

- American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), 1993. *Guide for Design of Pavement Structures*. Washington D.C.
- Ceria, I. 2017. (skripsi) *Analisis Perbaikan Jalan Angkut Batubara Dengan Metode URCI di PT. Pamapersada Nusantara Distrik Asmi Desa Sereak Kecamatan Kapuas Tengah Kabupaten Kapuas Provinsi Kalimantan Tengah*. Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, UPR. Palangka Raya.
- Djarwadi, Didiek. 2009. *Training Manajemen Pemeliharaan Hauling Road*. Jakarta. 2010. *Desain Tebal Base Course untuk Unpaved Road*. Jakarta. 2013. *PT. Pamapersada Nusantara*. Jakarta.
- Maulana, BS, dkk. 2018. (Jurnal) *Evaluasi Kondisi Jalan Angkut Dari Front Penambangan Menuju ROM Stockpile Untuk Mencapai Target Produksi 15.000 Ton Batubara Perbulan PT. Prima Dito Nusantara Jobsite KBB Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi*. Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, UNP. Padang.
- Puspa, SA. 2018. (skripsi) *Analisis Pengelolaan Teknis Jalan Hauling Batubara Km 1 – Km 7 Di PT. Kalimantan Prima Persada Jobsite Sungai Puting Kabupaten Tapin Provinsi Kalimantan Selatan*. Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, UPR. Palangka Raya.
- Robinson, R, dkk (1998), *Road Maintenance Management – Concept and System*, The University and the Swedish National Road Administration, United Kingdom.
- Sari, AS, dkk. 2020. (jurnal) *Kajian Teknis Analisis Resiko Jalan Tambang Batubara PT. Pasir Walannae, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan*. Teknik Pertambangan, ITATS. Surabaya.
- Sunaryo, Riki. 2018, *Terminologi Jalan Tambang Batch II 2018 Pama TOPB (Powerpoint Slides)*. PT. Pamapersada Nusantara. Jakarta.
- Supriatna, dkk. 2001. *Dasar-dasar Sistem Informasi Geografis*. Diktat Sistem Informasi Geografis. Jurusan Geografis, Fakultas MIPA, Universitas Indonesia. Depok.
- Suwandhi, Awang. 2004. *Perencanaan Jalan Tambang*. Diktat Perencanaan Tambang Terbuka. Jurusan Teknik Pertambangan, UNISBA. Bandung.
- US Army, 1995. *Unsurfaced Road Maintenance Management*. Technical Manual No. TM 5-626. Headquarter, Washington DC. 50pp.

GLOSARIUM



<i>Aggregate</i>	Material granular seperti batu pecah yang digunakan untuk menjadi lapisan permukaan pada badan jalan angkut.
<i>Base Coarse</i>	Lapisan perkerasan jalan yang terletak di antara lapisan permukaan dan lapisan <i>subgrade</i> , terdiri dari campuran batu pecah dengan ukuran butir yang homogen sehingga antar <i>aggregate</i> dapat saling mengikat satu sama lain.
Bobot Kerusakan	Nilai yang didapatkan dari hasil perhitungan dari luas area kerusakan dibagi dengan luas total segmen jalan angkut yang diteliti kemudian dikalikan 100%.
<i>Construction</i>	Upaya perbaikan jalan dengan adanya kegiatan pembongkaran pada badan jalan untuk mengganti material <i>subgrade</i> yang rusak dengan material yang baru.
<i>Deduct Value</i>	Nilai pengurang suatu kondisi jalan yang didapatkan dari hasil pengolahan data nilai bobot kerusakan yang dimasukkan ke dalam sebuah grafik masing-masing jenis kerusakan yang diteliti.
<i>FAIR</i>	Penilaian URCI terhadap suatu kondisi jalan dengan <i>range</i> nilai antara 40 – 55 dari 100. Nilai ini didapatkan dari hasil <i>deduct value</i> dari masing-masing parameter kerusakan yang digabungkan/dijumlahkan dan kemudian nilai yang didapat dimasukkan kedalam sebuah grafik URCI.

<i>Maintenance</i>	Suatu aktivitas perbaikan jalan yang pada umumnya diterapkan pada jenis kerusakan jalan yang ringan seperti <i>loose material</i> .
<i>Spoil</i>	Tumpukan tanah atau <i>aggregate</i> berbutir pasir yang mengendap/menumpuk di bagian sisi jalan sehingga dapat menutup tali air pada sistem drainase atau saluran sudetan.
<i>Subgrade</i>	Lapisan tanah dasar dari suatu konstruksi jalan yang mendukung lapisan <i>base coarse</i> dan <i>surface</i> pada lapisan atas dari lapisan <i>subgrade</i> , biasanya lapisan ini adalah tanah asli dari daerah tersebut seperti tanah merah atau <i>clay</i> .
<i>URCI</i>	Suatu metode yang dikemukakan oleh <i>US Army Corps of Engineer</i> dalam suatu konsep pemeliharaan jalan yang menyampaikan cara penilaian kondisi jalan angkut tanpa perkerasan aspal (<i>unsurfaced road</i>) dan memberikan nilai dalam suatu indeks. Dalam metode ini ada 7 parameter kerusakan yang mempengaruhi nilai suatu kondisi jalan angkut, yaitu: <i>improper cross section, inadequate roadside drainage, potholes, corrugation, ruts, loose aggregate</i> dan <i>dust</i> .