

TUGAS AKHIR

**STUDI PENILAIAN KONDISI KERUSAKAN JALAN
DENGAN MENGGUNAKAN *METODE INTERNATIONAL
ROUGHNESS INDEX (IRI) DAN PAVEMENT CONDITION
INDEX (PCI)***

Studi Kasus : Ruas Jalan Pulau Sangkar - Sungai Hangat , Kerinci
(STA 9+500 - 14+500)

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

OLEH :

NAMA : ABIL YOURMAN

NPM : 1810015211136



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI

TUGAS AKHIR

STUDI PENILAIAN KONDISI KERUSAKAN JALAN DENGAN MENGGUNAKAN
*METODE INTERNATIONAL ROUGHNESS INDEX (IRI) DAN PAVEMENT
CONDITION INDEX (PCI)*

Studi Kasus : Ruas Jalan Pulau Sangkar - Sungai Hangat , Kerinci (STA 9+500 - 14+500)

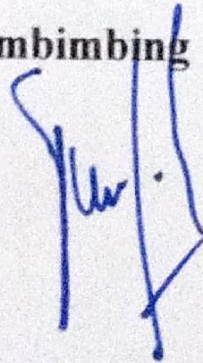
Oleh :

ABIL YOURMAN
1810015211136



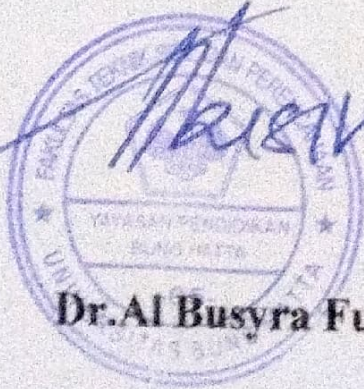
Disetujui Oleh :

Pembimbing



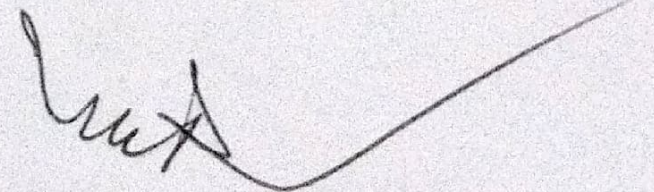
Ir. Taufik, M.T

Plt. Dekan FTSP



Dr. Al Busyra Fuadi, S.T., M.Sc.

Ketua Prodi Teknik Sipil



Indra Khaidir, S.T., M.Sc

**LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI
TUGAS AKHIR**

**STUDI PENILAIAN KONDISI KERUSAKAN JALAN DENGAN MENGGUNAKAN
METODE INTERNATIONAL ROUGHNESS INDEX (IRI) DAN PAVEMENT
CONDITION INDEX (PCI)**

Studi Kasus : Ruas Jalan Pulau Sangkar - Sungai Hangat , Kerinci (STA 9+500 - 14+500)

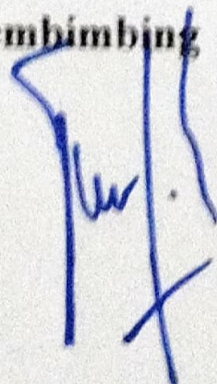
Oleh :

ABIL YOURMAN
1810015211136



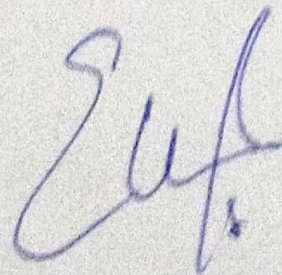
Disetujui Oleh :

Pembimbing



Ir. Taufik, M.T

Penguji I



Embun Sari Ayu ,S.T , M.T

Penguji II



Evince Oktarina,S.T , M.T

LEMBAR PERNYATAAN

Saya mahasiswa di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta.

Nama : Abil Yourman

Npm : 1810015211135

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis Tugas Akhir yang saya buat dengan judul "Studi Penilaian Kondisi Kerusakan Jalan Dengan Menggunakan Metode Internasional Roughness Index (IRI) Dan Pavement Condition Index (PCI) Studi kasus : Ruas Jalan Pulau Sangkar - Sungai Hangat, Kerinci (STA 9+500 - 14+500)" adalah :

- 1) Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan data hasil pelaksanaan dan perencanaan sesuai dengan metoda kedisiplinan.
- 2) Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan diatas, maka karya tugas akhir ini batal.

Padang, Agustus 2024

Yang Membuat Pernyataan



Abil Yourman

STUDI PENILAIAN KONDISI KERUSAKAN JALAN DENGAN MENGGUNAKAN *METODE INTERNATIONAL ROUGHNESS INDEX (IRI) DAN PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI)*

Studi Kasus : Ruas Jalan Pulau Sangkar - Sungai Hangat , Kerinci
(STA 9+500 - 14+500)

Abil Yourman¹, Taufik²

**Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Bung Hatta Padang**

Email : [1yourmanabil@gmail.com](mailto:yourmanabil@gmail.com) [2taufikfik88@rocketmail.com](mailto:taufikfik88@rocketmail.com)

Abstrak

Ruas jalan Pulau sangkar - Sungai Hangat merupakan bagian dari jalan provinsi yang terhubung langsung ke jalan nasional, yakni ruas Jalan Kerinci – Jambi. Jalan ini juga berfungsi sebagai akses jalan utama bagi penduduk setempat ke Kota Sungai Penuh dan tempat agrowisata jeruk Gerga. Saat ini, jalan tersebut mengalami penurunan kualitas yang terlihat dari kondisi permukaan jalan. Oleh karena itu, dilakukan analisa kerusakan jalan dengan menggunakan metode penilaian kerusakan jalan, yaitu metode International Roughness Index (IRI) dan Pavement Condition Index (PCI) untuk mengevaluasi kondisi jalan dan menentukan jenis penanganannya. Hasil analisis menunjukkan bahwa kerusakan jalan meliputi lubang, kulit buaya dan retak pinggir. Tingkat kerusakan keseluruhan permukaan jalan tercatat dengan nilai IRI sebesar 6,60 dan PCI sebesar 43,46, yang menunjukkan kondisi jalan sedang (fair) dan perlu dilakukan penanganan berdasarkan tingkat kerusakan yaitu pemeliharaan berkala.

Kata Kunci : Kerusakan Jalan, IRI, PCI

**STUDY OF ROAD DAMAGE CONDITION
ASSESSMENT USING METHOD *INTERNATIONAL
ROUGHNESS INDEX (IRI) AND PAVEMENT
CONDITION INDEX (PCI)***

**Case Study : Ruas Jalan Pulau Sangkar - Sungai Hangat , Kerinci
(STA 9+500 - 14+500)**

Abil Yourman¹, Taufik²

Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering and Planning, Bung Hatta
University Padang

Email : ¹yourmanabil@gmail.com ²taufikfik88@rocketmail.com

Abstrak

The Pulau Sangkar- Sungai Hangat road section is part of a provincial road that is directly connected to the national road, namely the Kerinci - Jambi road section. This road also functions as the main access road for local residents to Sungai Penuh City and the Gerga orange agrotourism area. Currently, the road is experiencing a decline in quality as seen from the condition of the road surface. Therefore, a road damage analysis was carried out using the road damage assessment method, namely the International Roughness Index (IRI) and Pavement Condition Index (PCI) methods to evaluate road conditions and determine the type of treatment. The results of the analysis showed that road damage included potholes, crocodile skin and edge cracks. The overall level of damage to the road surface was recorded with an IRI value of 6.60 and a PCI of 43.46, which indicates that the road condition is fair and needs to be handled based on the level of damage, namely periodic maintenance.

Key Word : Kerusakan Jalan, IRI , PCI

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Gambaran Lokasi Penelitian.....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Maksud dan Tujuan.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Jalan.....	8
2.2 Klasifikasi Jalan.....	8
2.2.1 Klafikasi Jalan Menurut Sistem Jaringan Jalan.....	9
2.2.2. Klasifikasi Jalan Menurut Statusnya.....	9
2.2.3. Klasifikasi Jalan Menurut Fungsinya.....	9
2.2.4. Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan.....	10
2.2.5. Klasifikasi Jalan Menurut Medan Jalan.....	11
2.3 Bagian-Bagian Jalan.....	11
2.3.1 Ruang Manfaat Jalan (RUMAJA).....	11
2.3.2 Ruang Milik Jalan (RUMIJA).....	11
2.3.3 Ruang Pengawasan Jalan (RUWASJA).....	12
2.4 Defenisi Perkerasan Jalan.....	12
2.5 Jenis-jenis Kerusakan Jalan.....	15

2.6.	Metode <i>Pavement Condition Index</i> (PCI).....	40
2.6.1	Menentukan Nilai PCI (Pavement Condition Index).....	41
2.7.	Metode <i>International Roughness Index</i> (IRI).....	43
2.7.1	Pemeliharaan Jalan menurut Metode IRI (International Roughness Index).....	44
2.8	Jenis – Jenis Pemeliharaan Jalan.....	45
2.9	Penanganan Pemeliharaan.....	46
2.9.1	Penutupan Retak.....	47
2.9.2	Perawatan Permukaan (<i>Surface Treatment</i>).....	47
2.9.3	Penambalan (<i>Patching</i>).....	48
2.9.4	Lapis tambahan (<i>Overlay</i>).....	49
BAB III METODE PENELITIAN.....		50
3.1.	Lokasi Penelitian.....	50
3.2.	Bagan Alir Penelitian.....	51
3.3.	Data.....	52
3.4.	Metode Pengumpulan Data.....	52
3.5.	Metode Analisa Data.....	53
3.5.1.	Metode PCI (<i>Pavement Condition Index</i>).....	53
3.5.2.	Metode <i>International Roughness Index</i> (IRI).....	54
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		60
4.1	Lokasi Penelitian.....	60
4.2	Perhitungan nilai kerusakan metode PCI	60
4.2.1	Kerapatan (Density).....	61
4.2.2	Nilai pengurangan (Deduct Value).....	66
4.2.3	Nilai pengurangan total (Total deduct value).....	75
4.2.4	Menentukan nilai q	76
4.2.5	Nilai pengurangan terkoreksi.....	76
4.2.6	Nilai Pavement Condition Index	81
4.3	Perhitungan nilai kerusakan menggunakan metode IRI.....	84
4.4	Hasil perhitungan IRI	85
4.5	Rekomendasi penanganan	89

BAB V Penutup.....	90
5.1 Kesimpulan	90
5.2 Saran	91
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN.....	93

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Ketentuan Klasifikasi Jalan Berdasarkan Medan Jalan.....	11
Tabel 2. 2. Tingkat kerusakan gelombang (<i>Corrugation</i>).....	17
Tabel 2. 3. Tingkat kerusakan Alur (<i>Rutting</i>).....	18
Tabel 2. 4. Tingkat kerusakan Amblas (<i>Depreesion</i>).....	19
Tabel 2. 5. Tingkat kerusakan Shoving (<i>Sungkur</i>).....	20
Tabel 2. 6. Tingkat kerusakan Mengembang (<i>Swell</i>).....	21
Tabel 2. 7. Tingkat Kerusakan <i>Bump and sags</i>	22
Tabel 2. 8. Tingkat kerusakan Retak memanjang.....	24
Tabel 2. 9. Tingkat kerusakan Retak Melintang (<i>Transverse Cracks</i>).....	25
Tabel 2. 10. Tingkat kerusakan Retak reflektif sambungan.....	26
Tabel 2. 11. Tingkat kerusakan Retak kulit buaya (<i>Alligator Cracks</i>).....	27
Tabel 2. 12. Tingkat kerusakan retak Blok (<i>Block Cracks</i>).....	28
Tabel 2. 13. Tingkat Kerusakan Retak Bulan Sabit (<i>Crescent shape cracks</i>).....	30
Tabel 2. 14. Tingkat kerusakan retak pinggir (<i>Edge Cracking</i>).....	31
Tabel 2. 15. Tingkat kerusakan penurunan Jalur/bahu turun.....	32
Tabel 2. 16. Tingkat kerusakan <i>Weathering and Raveling</i>	33
Tabel 2. 17. Tingkat kerusakan Kegemukan (<i>Bleeding</i>).....	36
Tabel 2. 18. Agregat Licin (<i>Polished Aggregate</i>).....	37
Tabel 2. 19. Tingkat kerusakan Lobang (<i>Potholes</i>).....	38
Tabel 2. 20. Tingkat kerusakan Tambalan dan tambahan galian utilitas.....	39
Tabel 2. 21. Tingkat kerusakan perlintasan jalan rel (<i>Raildroad Crossing</i>).....	40
Tabel 2. 22. Klasifikasi Kualitas Perkerasan jalan.....	43
Tabel 2. 23. Pemeliharaan jalan menurut PCI.....	43
Tabel 2.24 Penilaian kondisi aspal berdasarkan nilai IRI	43
Tabel 4.1 Data teknis penelitian	60
Tabel 4.2 Hasil survey lapangan	61
Tabel 4.3 Tabel perhitungan total deduct value	75
Tabel 4.4 Nilai klasifikasi kondisi perkerasan (PCI)	84
Tabel 4.5 Nilai IRI STA 9+500 - 14+500	87
Tabel 4.6 Tindakan penanganan berdasarkan metode IRI	88

Tabel 4.7 Rekomendasi penanganan IRI dan PCI89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Lapis perkerasan jalan (<i>Flexibel Pavement</i>).....	14
Gambar 2. 2. Gelombang (<i>Corrugation</i>).....	16
Gambar 2. 3. Alur (<i>Rutting</i>) Alur (<i>Rutting</i>).....	17
Gambar 2. 4. Amblas (<i>Depreesion</i>).....	18
Gambar 2. 5. Sungkur (<i>Shoving</i>).....	20
Gambar 2. 6. Mengembang (<i>Swell</i>).....	21
Gambar 2. 7. Benjol dan turun (<i>bump and sags</i>).....	22
Gambar 2. 8. Retak memanjang (<i>Longitudinal Cracks</i>).....	23
Gambar 2. 9. Retak Melintang (<i>Transverse Cracks</i>).....	25
Gambar 2. 10. Retak reflektif sambungan (<i>joint reflection cracks</i>).....	26
Gambar 2. 11. Retak kulit buaya (<i>Alligator Cracks</i>).....	27
Gambar 2. 12. Retak blok (<i>Block Cracks</i>).....	28
Gambar 2. 13. Retak bulan sabit (<i>Crescent shape Crack</i>).....	29
Gambar 2. 14. Retak pinggir (<i>Edge Cracking</i>).....	31
Gambar 2. 15. Jalur/Bahu turun (<i>Lane/Shoulder Drop-Off</i>).....	32
Gambar 2. 16. Pelapukan dan Butiran Lepas (<i>Weathering and Raveling</i>).....	33
Gambar 2. 17. Kegemukan (<i>Bleeding</i>).....	35
Gambar 2. 18. Agregat Licin (<i>Polished Aggregate</i>).....	36
Gambar 2. 19. Pengelupasan (<i>Delamination</i>).....	37
Gambar 2. 20. <i>Stripping</i>	37
Gambar 2. 21. Lubang (<i>Potholes</i>).....	38
Gambar 2. 22. Patching and Utility Cut Patching.....	39
Gambar 2.3 Aplikasi ROADROID	43
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian Tugas Akhir.....	59

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Kerinci adalah salah satu kabupaten yang berada dibagian paling Barat Provinsi Jambi. Kabupaten ini dinobatkan sebagai brand pariwisata di Provinsi Jambi, yang dikenal dengan sebutan sekepal tanah dari surga. Sehingga menarik banyak wisatawan domestik maupun mancanegara untuk datang ke Kabupaten Kerinci. Untuk menunjang pariwisata daerah dibutuhkan sarana dan prasarana transportasi yang baik khususnya jalan.

Pada Kabupaten Kerinci terdapat beberapa ruas jalan yang mengalami kerusakan salah satunya ruas Jalan pulau sangkar - sungai hangat yang terletak di Kecamatan Gunung Raya, Kabupaten Kerinci. Ruas jalan ini juga menjadi objek penelitian penulis dari STA 9+500 – 14+500. Berdasarkan statusnya jalan ini termasuk ke dalam salah satu jalan Provinsi yang terletak di Kabupaten Kerinci. Ruas jalan ini merupakan satu-satunya akses yang dapat dilalui untuk menuju ke salah satu tempat objek wisata perkebunan jeruk yang sering dikunjungi oleh wisatawan di Kerinci, yaitu jeruk gerga yang telah menjadi agrowisata Kabupaten Kerinci.

Ruas jalan Sungai hangat – Pulau Sangkar juga merupakan jalan provinsi yang terhubung langsung dengan jalan Nasional yaitu ruas Jalan Kerinci – Jambi, serta akses utama bagi warga sekitar untuk menuju ke pusat perkotaan yaitu Kota Sungai Penuh. Sehingga banyak kendaraan yang melintasi jalan Sungai Hangat – Pulau Sangkar ini setiap harinya, dari kendaraan ringan hingga berat. Akibat volume lalu lintas yang tinggi dan juga truck pengangkut barang yang bermuatan besar mengakibatkan terjadinya kerusakan pada ruas jalan ini. Selain itu kerusakan jalan pada ruas jalan ini juga disebabkan oleh kondisi drainase yang tidak dapat menampung debit air dan saluran drainase yang kurang terawat, terbukti dengan tumbuhnya rumput di sepanjang saluran dan juga mengakibatkan kurangnya fungsi drainase untuk menyalurkan air sehingga menimbulkan genangan air di permukaan jalan.

Dilihat dari kondisi eksistingnya saat melakukan survei, kondisi jalan mengalami kerusakan yang cukup parah. Hal ini terlihat dari banyaknya jalan yang berlubang, permukaan yang kasar, terdapat retak dan kerusakan lainnya. Pada saat terjadi hujan, air akan menggenangi bagian jalan yang berlubang sehingga dapat membahayakan bagi pengguna jalan. Berdasarkan data laka lantas daerah Jambi, resor Kerinci, Jalan Sungai Hangat – Pulau Sangkar dari tahun 2019 sampai tahun 2022 diketahui telah terjadi 54 kecelakaan lalu lintas dengan jumlah korban 145 orang, hal tersebut menyebabkan pengguna jalan harus mengurangi kecepatannya sehingga menambah waktu tempuh diperjalanan. Dampak lain dari kerusakan jalan Sungai Hangat – Pulau sangkar ini juga menyebabkan penurunan perekonomian warga sekitar. Dengan demikian kerusakan jalan juga harus diperhatikan untuk memberikan kenyamanan bagi pengendara yang melewati ruas jalan ini.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perlu dilakukan identifikasi kondisi kerusakan jalan, dalam hal ini metode yang digunakan yaitu *International Roughness Index* (IRI) dan metode *Pavement Condition Index* (PCI). Metode *International Roughness Index* (IRI) adalah metode yang digunakan untuk menentukan kerataan permukaan jalan, sedangkan Metode *Pavement Condition Index* (PCI) merupakan salah satu sistem penilaian kondisi pekerasan jalan berdasarkan jenis kerusakan, tingkat kerusakan yang terjadi dan dapat digunakan sebagai acuan dalam penanganan dalam upaya pemeliharaan. Dari kedua metode tersebut kita dapat mengetahui jenis kerusakan dan langkah yang harus dilakukan untuk mengatasi kerusakan jalan yang terjadi.

Berdasarkan permasalahan di atas penulis menjadikan sebagai tugas akhir yang diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta dengan judul “ **Studi Penilaian Kondisi Kerusakan Jalan Dengan Menggunakan Metode International Roughness Index (IRI) Dan Pavement Condition Index (PCI) (Studi Kasus : Ruas Jalan Pulau Sangkar – Sungai Hangat,Kerinci , STA 9+500 – 14+500)**”

1.2 Gambaran Lokasi Penelitian

Ruas jalan Sungai Hangat - Pulau Sangkar STA 9+500 – 14+500 merupakan salah satu jalan yang menjadi objek penelitian, jalan ini terletak di Kabupaten Kerinci, Provinsi Jambi. Berikut beberapa kondisi kerusakan yang terjadi pada ruas jalan yang penulis teliti:

a) Lubang



b) Retak Rambut Buaya



c) Retak Memanjang



1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas , maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Apa saja jenis-jenis kerusakan pada ruas jalan Sungai Hangat – Pulau Sangkar STA 9+500 – 14+500 ?
2. Bagaimana cara menentukan nilai kerusakan jalan dengan metode PCI ?
3. Bagaimana menghitung nilai kerusakan jalan dengan metode IRI ?
4. Apa jenis penanganan pada kerusakan jalan Sungai Hangat – Pulau Sangkar ?

1.4 Maksud dan Tujuan

1. Mengetahui jenis kerusakan yang terjadi pada permukaan perkerasan Ruas Jalan Sungai Hangat - Pulau Sangkar, STA 9+500 – 14+500 .
2. Menentukan nilai kondisi Ruas Jalan Sungai Hangat - Pulau Sangkar, Kerinci berdasarkan metode *Pavement Condition Index* (PCI).
3. Untuk mengetahui nilai kerataan jalan dengan menggunakan metode *International Roughness Index* (IRI).
4. Menentukan penanganan untuk jenis kerusakan permukaan Jalan Sungai Hangat- Pulau Sangkar, Kerinci STA 9+500 – 14+500.

1.5 Batasan Masalah

Agar tidak melebarnya pembahasan dan perhitungan, maka penulis memberikan batasan masalah tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Lokasi penilaian kondisi kerusakan jalan pada Ruas Jalan Sungai Hangat - Pulau Sangkar, Kerinci, STA 9+500 – 14+500.
2. Penelitian dilakukan pada kerusakan permukaan jalan.
3. Jenis kerusakan ditentukan menggunakan metode IRI dan PCI
4. Penelitian ini hanya menentukan jenis penanganan pada kerusakan jalan

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini membahas mengenai jenis kerusakan dan solusi penanganannya, Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Dapat mengetahui jenis dan nilai kerusakan yang terjadi menggunakan metode PCI dan metode IRI.
2. Dapat menetapkan pemeliharaan yang tepat sesuai kondisi kerusakan jalan.
3. Dapat memberikan bahan referensi bagi pihak lain yang ingin melakukan penelitian selanjutnya

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini terdiri dari V (Lima) bab, dimana masing-masing bab menjelaskan pokok pembahasan tersendiri, kemudian diuraikan dengan tujuan agar dapat diketahui permasalahannya. Adapun sistem pembahasan secara garis besar dan susunannya adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan latar belakang penulisan, maksud dan tujuan, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang dasar-dasar teori yang digunakan pada studi penilaian kondisi kerusakan jalan dengan menggunakan *metode internasional roughness index (IRI)* dan *pavement condition index (PCI)* (Studi kasus ruas jalan pulau sangkar - sungai hangat STA 9+500 - 14+500)

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang metode dan pengumpulan data-data yang digunakan pada studi penilaian kondisi kerusakan jalan dengan menggunakan *metode internasional roughness index (IRI)* dan *pavement condition index (PCI)* (Studi kasus ruas jalan pulau sangkar - sungai hangat STA 9+500 - 14+500)

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan tentang analisa dan perhitungan terhadap dasar teori dan data yang telah diperoleh sehingga mendapatkan sebuah hasil akhir dalam studi penilaian kondisi kerusakan jalan dengan menggunakan *metode internasional roughness index (IRI)* dan *pavement condition index (PCI)* (Studi kasus ruas jalan pulau sangkar - sungai hangat STA 9+500 - 14+500)

BAB V : KESIMPULAN

Bab ini berisikan tentang kesimpulan sebagai hasil dari apa yang diperoleh pada bab - bab sebelumnya serta saran yang membangun dalam menganalisa dan melakukan perhitungan