



# JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

1. **ANALISA ANGGARAN DAN REALISASI BIAYA PADA PROYEK PEMELIHARAAN BERKALA JALAN BATAS ACEH UTARA BANDARA REMBELE**  
(Farid, Bakhtiar A, Ismail)
2. **EVALUASI WAKTU DAN BIAYA MENGGUNAKAN METODE EARNED VALUE PADA PENINGKATAN JALAN BINTANG HUBUKET HAGU LHOXSUKON**  
(Hanif Reansyah, Iponsyahputra bin Amiruddin, Faisal Rizal)
3. **UJI MARSHALL ASPAL BETON AC-WC HASIL PERENDAMAN DENGAN BERBAGAI WAKTU PERENDAMAN AIR HUJAN**  
(M. Al Arrasty Damanja, Miswar, Deni Iqbal)
4. **PENGARUH PENGGUNAAN ABU AMPAS TEBU DAN KAPUR PADA TANAH LEMPUNG TERHADAP NILAI CBR**  
(Mohammed Agiel Poetra Fanshury, Faisal Abdullah, Irham)
5. **PENGARUH FINE MODULUS AGREGAT HALUS DAN VOLUME FOAM TERHADAP KUAT LENTUR BETON BUSA**  
(Muhammad Arief Machfudz, Syamsul Bahri, Fajri)
6. **SUBSTITUSI ABU CANGKANG KELAPA SAWIT SEBAGAI MATERIAL PENGISI PADA CAMPURAN AC-BC**  
(Muhammad Fathahillah, Syarwan, Teuku Riyadhshyah)
7. **EVALUASI ANGGARAN BIAYA BORED PILE DAN METODE PELAKSANAAN PADA PEKERJAAN PROYEK JEMBATAN PANTE GEULIMA-DAYAH HUSEN KABUPATEN PIDIE JAYA**  
(Muhammad Ghazi Fahrizal, Munardy, Hanif)
8. **KAJIAN PENAMBAHAN VARIASI UKURAN BUTIR PASIR UNTUK MENINGKATKAN DAYA DUKUNG TANAH EKSPANSIF BERDASARKAN UJI CBR**  
(Mulya Muttaqun, Supardin, Cut Yusnar)
9. **KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL BETON AC-BC DENGAN PENAMBAHAN LIMBAH PLASTIK DAN FLY ASH**  
(Permata Sari, Mulizar, Muhammad Reza)
10. **KAJIAN HASIL TAMBALAN LUBANG (PATHOLE) LAPIS PERMUKAAN JALAN ASPAL BETON (STUDI KASUS: SP. CUNDA-BUKETRATA STA 0+000-STA4+600)**  
(Zulkarnen, Zairipan Jaya, Abdullah Irwansyah)

# JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

## Jurnal Hasil Skripsi Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

### Penasehat

Direktur Politeknik Negeri Lhokseumawe

### Penanggung Jawab

Kepala Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat  
Politeknik Negeri Lhokseumawe

### Ketua Redaksi

Muhammad Reza, M.Eng.

### Sekretaris Redaksi

Erna Yusnianti, S.Si., M.Si.

### Dewan Editor:

Dr. Ir. Mochammad Afifuddin, M.Eng.	(Universitas Syiah Kuala)
Dr. Ir. Samsul Bahri, M.Si.	(Politeknik Negeri Lhokseumawe)
Ir. Munardy, M.T.	(Politeknik Negeri Lhokseumawe)
Muliadi, S.T., M.T.	(Universitas Negeri Malikussaleh)
Syarwan, S.T., M.T.	(Politeknik Negeri Lhokseumawe)
Yulius Rief Alkhaly, S.T., M.Eng.	(Universitas Negeri Malikussaleh)

### Penyunting Pelaksana

Dr. Ibrahim, S.T., M.T.

### Pelaksana Tata Usaha

Hasanuddin, A.Md.

### Penerbit

Politeknik Negeri Lhokseumawe

### Alamat:

Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Lhokseumawe  
Jl. Banda Aceh–Medan Km 280,3 Buketrata  
Lhokseumawe 24301 P.O. Box 90  
Website: sipil.pnl.ac.id, email: pjj@pnl.ac.id

# JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

Jurnal Hasil Skripsi Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

## DAFTAR ISI

Dewan Redaksi.....	i
Daftar Isi .....	ii
Pengantar Redaksi .....	iii
<b>1. ANALISA ANGGARAN DAN REALISASI BIAYA PADA PROYEK PEMELIHARAAN BERKALA JALAN BATAS ACEH UTARA BANDARA REMBELE</b> (Farid, Bakhtiar A, Ismail) .....	1-4
<b>2. EVALUASI WAKTU DAN BIAYA MENGGUNAKAN METODE EARNED VALUE PADA PENINGKATAN JALAN BINTANG HU-BUKET HAGU LHOKSUKON</b> (Hanif Reansyah, Iponsyahputra bin Amiruddin, Faisal Rizal).....	5-9
<b>3. UJI MARSHALL ASPAL BETON AC-WC HASIL PERENDAMAN DENGAN BERBAGAI WAKTU PERENDAMAN AIR HUJAN</b> (M. Al Arrasty Damanja, Miswar, Deni Iqbal).....	10-19
<b>4. PENGARUH PENGGUNAAN ABU AMPAS TEBU DAN KAPUR PADA TANAH LEMPUNG TERHADAP NILAI CBR</b> (Mohammed Agiel Poetra Fanshury, Faisal Abdullah, Irham) .....	20-26
<b>5. PENGARUH FINE MODULUS AGREGAT HALUS DAN VOLUME FOAM TERHADAP KUAT LENTUR BETON BUSA</b> (Muhammad Arief Machfudz, Syamsul Bahri, Fajri).....	27-34
<b>6. SUBSTITUSI ABU CANGKANG KELAPA SAWIT SEBAGAI MATERIAL PENGISI PADA CAMPURAN AC-BC</b> (Muhammad Fathahillah, Syarwan, Teuku Riyadhshyah) .....	35-42
<b>7. EVALUASI ANGGARAN BIAYA BORED PILE DAN METODE PELAKSANAAN PADA PEKERJAAN PROYEK JEMBATAN PANTE GEULIMA-DAYAH HUSEN KABUPATEN PIDIE JAYA</b> (Muhammad Ghazi Fahrizal, Munardy, Hanif).....	43-47
<b>8. KAJIAN PENAMBAHAN VARIASI UKURAN BUTIR PASIR UNTUK MENINGKATKAN DAYA DUKUNG TANAH EKSPANSIF BERDASARKAN UJI CBR</b> (Mulya Muttaqun, Supardin, Cut Yusnar).....	48-55
<b>9. KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL BETON AC-BC DENGAN PENAMBAHAN LIMBAH PLASTIK DAN FLY ASH</b> (Permata Sari, Mulizar, Muhammad Reza) .....	56-63
<b>10. KAJIAN HASIL TAMBALAN LUBANG (PATHOLE) LAPIS PERMUKAAN JALAN ASPAL BETON (STUDI KASUS: SP. CUNDA-BUKETRATA STA 0+000-STA4+600)</b> (Zulkarnen, Zairipan Jaya, Abdullah Irwansyah) .....	64-72
Petunjuk Penulisan Artikel Ilmiah .....	73

# JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

## Jurnal Hasil Skripsi Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

### PENGANTAR REDAKSI

*Assalamualaikum wr wb.*

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Jurnal Sipil Sains Terapan Volume 08 Nomor 01 Edisi Maret 2025 dapat diterbitkan. Jurnal Sipil Sains Terapan ini merupakan jurnal hasil Skripsi dari Mahasiswa Program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe.

Jurnal Sipil Sains Terapan ini terbit secara berkala dengan frekuensi terbitan sebanyak 2 (dua) kali dalam setahun. Pada Volume 08 Nomor 01 Edisi Maret 2024 ini terdapat 10 (sepuluh) artikel. Artikel-artikel yang tergabung di dalam Jurnal Sipil Sains Terapan ini meninjau dari sisi teknik maupun manajemen dalam perencanaan jalan dan jembatan.

Redaksi mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam penerbitan Jurnal Sipil Sains Terapan ini. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan terhadap Jurnal Sipil Sains Terapan pada edisi-edisi yang berikutnya untuk memperkaya keilmuan terkait perencanaan jalan dan jembatan.

**Redaksi**

**KAJIAN HASIL TAMBALAN LUBANG (*PATHOLE*) LAPIS PERMUKAAN  
JALAN ASPAL BETON (AC-WC)  
(Studi Kasus: Sp. Cunda - Buket Rata STA 0+000 – STA 5+590)**

**Zulkarnen<sup>1</sup>, Zairipan Jaya<sup>2</sup>, Abdullah Irwansyah<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Mahasiswa, Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Program Sarjana Terapan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: [jolkarnen64@gmail.com](mailto:jolkarnen64@gmail.com)

<sup>2</sup> Dosen, Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Program Sarjana Terapan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: [zairipanjaya@pnl.ac.id](mailto:zairipanjaya@pnl.ac.id)

<sup>3</sup> Dosen, Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Program Sarjana Terapan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: [abd\\_irwansyah@pnl.ac.id](mailto:abd_irwansyah@pnl.ac.id)

**ABSTRAK**

Hasil tambalan lubang (*pathole*) pada permukaan aspal beton (ac-wc) yang berwujud bergelombang, terlepas ikatan, retak. Kondisi ini menjadi faktor yang mengganggu kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan. Penelitian hasil tambalan lubang dilakukan pada Jalan Cunda-Buket Rata STA 0+000 – 0+590, di mana ditemukan bahwa beberapa titik mengalami kegagalan pada tambalan dengan tingkat daya tahan yang rendah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengamati perilaku pengguna jalan saat melintasi tambalan yang rusak, mengevaluasi kondisi fisik permukaan hasil tambalan, serta menilai kualitas tambalan dan kandungan aspal dalam aspal beton. Penelitian ini menggunakan dua metode, yaitu observasi di lapangan dan observasi di laboratorium. Teknik pengambilan data dikumpulkan melalui Teknik pengumpulan data di lapangan menggunakan secara manual, serta pengamatan di laboratorium menggunakan alat pengujian ekstraksi berdasarkan standar Bina Marga 2018 revisi 2. Data yang diperoleh akan diolah ke dalam format tabel untuk memudahkan analisis, dan disajikan dalam bentuk grafik batang guna memberikan visualisasi yang jelas dan komprehensif terhadap hasil penelitian. Pengamatan terhadap perilaku pengguna jalan saat melintasi tambalan yang rusak, serta evaluasi kondisi fisik permukaan hasil tambalan akan dianalisis secara kuantitatif & kualitatif untuk melihat perilaku pengguna jalan. Selain itu, kualitas tambalan aspal beton akan dinilai secara kuantitatif guna memperoleh komposisi tambalan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 4,761 (26,78%) LV, 297 (1,61%) HV, dan 7,985 (44,91%) MC pengendara memilih untuk menghindari tambalan. Sebanyak 1,873 (10,53%) LV, 145 (0,82%) HV Dan 2632 (14,80%) MC pengendara tetap melintasi tambalan tanpa melakukan penghindaran, sementara 27 (0,15%) LV, 60 (0,34%) HV dan 0 (0%) MC berdasarkan hasil penelitian bahwa perilaku pengguna jalan dominan menghindari hasil tambalan. Kondisi fisik tambalan yang rusak terdiri dari lubang 38 kerusakan (38,85%), retakan 26 kerusakan (24,53%), permukaan bergelombang 22 kerusakan (22,64%), dan tambalan dengan ikatan terlepas 14 kerusakan (16,98%), hasil pengamatan jenis kerusakan hasil tambalan yang paling dominan jalan yaitu berlubang menandakan masalah mendasar dalam proses tambalan. Pengujian ekstraksi mengungkapkan kadar aspal rata-rata 5%, dengan distribusi butiran yang tidak memenuhi gradasi AC-WC, menunjukkan bahwa komposisi tidak sesuai dengan sertifikasi bina marga.

**Kata kunci:** Kerusakan Tambalan Jalan

## I. PENDAHULUAN

Kerusakan jalan merupakan permasalahan umum yang sering dijumpai pada jalan beraspal beton, di mana kondisi fisik permukaan jalan mengalami penurunan kualitas. Penurunan kualitas ini dapat mengakibatkan ketidaknyamanan serta ketidakamanan bagi para pengguna jalan, khususnya saat berlalu lintas. Berbagai jenis kerusakan permukaan jalan aspal dapat terjadi, termasuk retak buaya, *bleeding*, retak blok, ketidakrataan, melendut, retak

sambungan, penurunan bahu, retak memanjang, kerusakan tambalan, agregat melicin, berlubang (*pothole*), tergerus, *rutting*, retak menggeser, *stripping*, retak termal dan melintang.

Salah satu kerusakan yang paling sering ditemukan adalah lubang (*pothole*). Lubang ini terbentuk ketika retakan pada permukaan jalan berkembang menjadi cekungan akibat akumulasi air dan kerusakan fungsional lainnya. Keberadaan lubang ini dapat menimbulkan bahaya signifikan bagi pengguna jalan. Untuk memperbaiki kerusakan ini, penambalan jalan sering dilakukan sebagai upaya pemulihan kondisi permukaan jalan dan mengurangi risiko kecelakaan serta kerusakan kendaraan.

Di Indonesia, proses penambalan jalan umumnya dilakukan dengan metode manual yang melibatkan penggunaan alat sederhana seperti sekop, kereta sorong, dan penggilas kecil. Setelah penambalan, tidak jarang ditemukan kembali kerusakan pada area yang telah ditambal, seperti munculnya lubang baru, retakan, atau permukaan yang tidak rata. Hal ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk kualitas bahan tambal yang kurang memadai serta proses penambalan yang tidak sesuai standar.

Observasi awal pada ruas jalan Cunda-Kandang sepanjang 5,9 KM menunjukkan bahwa terdapat 61 kerusakan tambalan atau sekitar 1,03% dari total panjang jalan. Meskipun telah dilakukan perbaikan berkali-kali, tambalan pada ruas jalan ini tidak bertahan lama, bahkan menyebabkan permukaan jalan menjadi bergelombang, terlepas ikatan, retak, dan berlubang kembali, yang sangat membahayakan pengendara. Pengamatan juga menunjukkan bahwa banyak pengendara melakukan manuver mendadak untuk menghindari area yang rusak, yang dapat membahayakan keselamatan mereka. Selain itu, pada musim hujan, genangan air di area perbaikan menyulitkan pengendara untuk mendeteksi kerusakan, meningkatkan risiko kecelakaan akibat kehilangan kendali atas kendaraan.

Situasi ini menunjukkan pentingnya peningkatan kualitas penambalan jalan agar dapat menciptakan jalan yang lebih aman dan nyaman bagi pengguna. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk kajian hasil penambalan jalan yang diterapkan di ruas jalan Cunda-Kandang,

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini yaitu Untuk mengamati perilaku dari pengguna jalan ketika melintasi kerusakan tambalan. Untuk mengamati kondisi fisik permukaan hasil tambalan. Untuk mengetahui kualitas tambalan serta kandungan aspal dalam aspal beton.

Menurut Sukirman (1999), perkerasan adalah suatu lapis tambahan yang terletak pada lapis paling atas dari bahan jalan dan terbuat dari bahan khusus yang terpilih. Berdasarkan bahan pengikatnya konstruksi perkerasan jalan dapat dibedakan atas: konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*), konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*), dan konstruksi perkerasan komposit (*composite pavement*).

Menurut Sukirman (1999), kerusakan pada konstruksi perkerasan jalan dipengaruhi oleh beberapa faktor utama. Pertama, lalu lintas yang mencakup peningkatan beban kendaraan dan frekuensi pengulangan beban yang diterima oleh jalan. Kedua, air, yang berasal dari air hujan, sistem drainase yang buruk, serta kapilaritas air yang naik ke permukaan jalan. Ketiga, material konstruksi perkerasan, yang dapat mengalami kerusakan karena sifat alami material atau karena sistem pengolahan yang kurang baik. Keempat, iklim tropis Indonesia, di mana suhu udara yang tinggi dan curah hujan yang lebat menjadi salah satu penyebab signifikan kerusakan jalan. Kelima, kondisi tanah dasar yang tidak stabil, yang bisa diakibatkan oleh pelaksanaan konstruksi yang kurang optimal atau oleh karakteristik tanah dasar yang tidak memadai. Terakhir, proses pemadatan lapisan di atas tanah dasar yang tidak baik juga berkontribusi terhadap kerusakan perkerasan jalan. Kombinasi dari faktor-faktor ini mengakibatkan penurunan kualitas jalan, yang pada akhirnya mempengaruhi kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan.

Menurut Bina Marga (2006), pemeliharaan jalan adalah serangkaian kegiatan yang meliputi pencegahan, perawatan, dan perbaikan yang diperlukan untuk mempertahankan

kondisi jalan. Tujuan utama dari pemeliharaan jalan adalah untuk mempertahankan kondisi perkerasan dan memastikan umur rencana jalan dapat tercapai. Salah satu metode pemeliharaan yang digunakan adalah metode *patching*, yang bertujuan untuk memperbaiki kerusakan atau cacat pada permukaan jalan, seperti lubang atau ambles dengan kedalaman lebih dari 50 mm. Metode *patching* ini dianggap efektif dalam memperbaiki kerusakan jalan, namun keberhasilannya sangat bergantung pada persiapan dan pelaksanaan yang baik.

## II. METODOLOGI

### A. Lokasi Penelitian

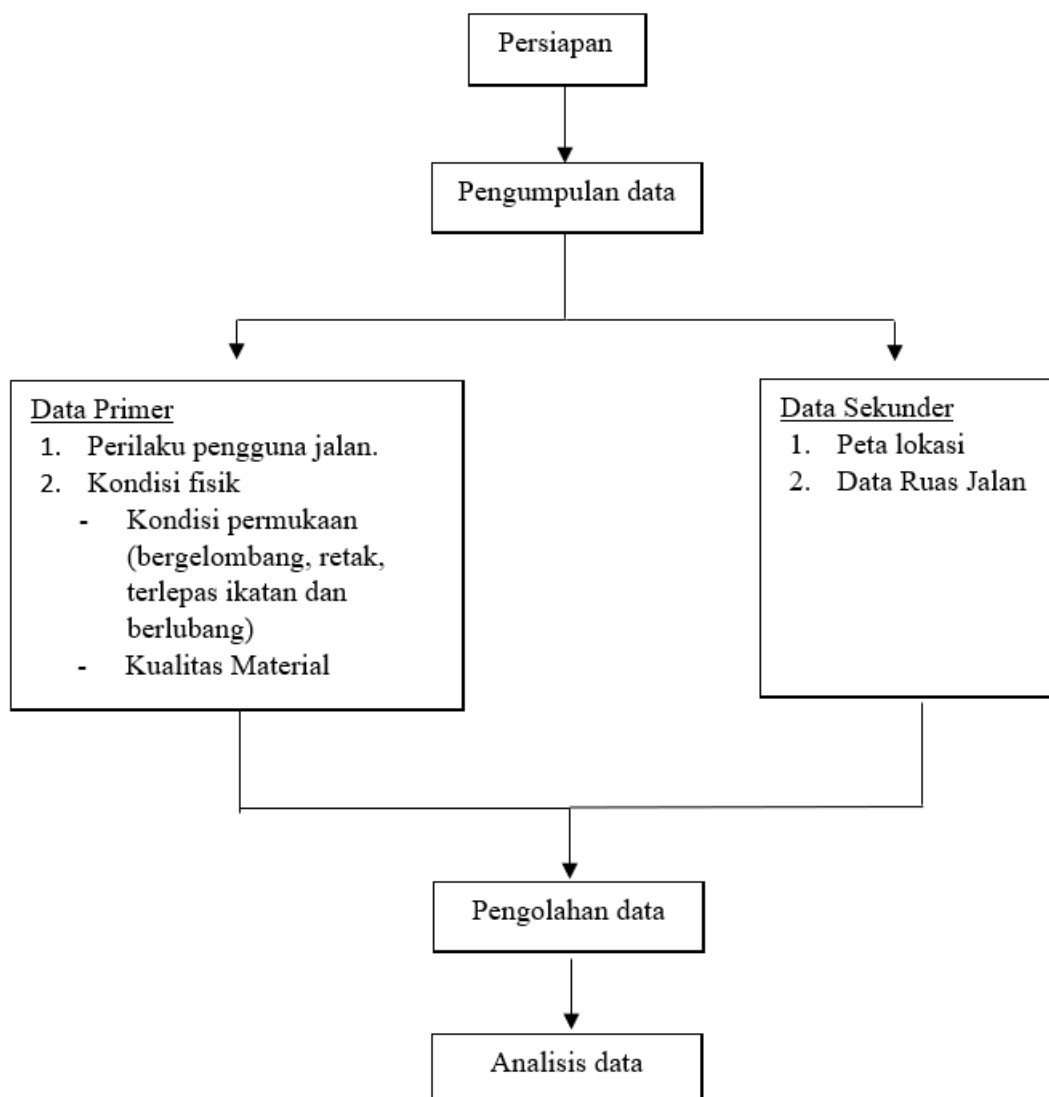
Lokasi penelitian ini adalah di Ruas Jalan Cunda – Buket Rata. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada pertimbangan kondisi lalu lintas dan tingkat kerusakan *patching* yang cukup tinggi. Lokasi penelitian seperti diperlihatkan pada Gambar 1



Gambar 1. Peta Lokasi

### B. Tahapan Penelitian

Kegiatan penelitian ini dibagi dalam beberapa tahapan kegiatan penelitian yang disusun secara berurutan. Tahapan kegiatan ini seperti diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan Alir

### 1. Tahapan Persiapan

Tahapan persiapan dalam penelitian ini mencakup beberapa langkah penting, yaitu studi literatur, pemilihan dan persiapan lokasi penelitian, serta persiapan alat yang akan digunakan baik di lapangan maupun di laboratorium. Berikut adalah rincian alat yang akan digunakan:

- a. Alat-alat yang digunakan di lapangan yaitu: formulir dan papan formulir
- b. Alat-alat yang digunakan di laboratorium yaitu: alat *coredrill*, jangka sorong, jolang, *stick* aspal, tangki air, busa, alat ekstraksi, kertas filter, cawan, oven, skrap, kuas, saringan, timbangan digital, timbangan air, kompor dan wadah.

### 2. Tahapan Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data meliputi dua jenis data, yaitu data sekunder dan data primer, sebagaimana uraian berikut:

- a. Data primer. Pengumpulan data primer meliputi pengumpulan data perilaku pengguna jalan dan kondisi fisik (kondisi permukaan bergelombang, retak, terlepas ikatan dan kondisi spesifikasi material, kekuatan dan kepadatan)

- 1) Pengumpulan data perilaku pengguna jalan
  - a) Waktu pengumpulan data. Pengumpulan data dilakukan di ruas jalan Cunda-Kandang dengan penentuan enam titik lokasi pengambilan data kerusakan *patching*. Waktu pengumpulan data untuk analisis perilaku pengguna jalan dilaksanakan pada jam 07.00-08.00, 12.00-13.00, dan 17.00-18.00. Alat dan perlengkapan yang diperlukan untuk observasi perilaku pengguna jalan mencakup formulir dan papan untuk formulir. Metode pengambilan data dilakukan dengan mengobservasi langsung di titik lokasi kerusakan, yang jumlahnya mencapai enam titik. Teknik pengumpulan data perilaku pengguna jalan dilakukan secara manual. Personil yang terlibat dalam membantu peneliti mengobservasi perilaku pengguna jalan adalah enam orang petugas yang bertugas di pos-pos observasi yang telah ditentukan.
  - b) Prosedur pelaksanaan. Adapun prosedur pelaksanaan pengamatan perilaku pengguna jalan ketika melewati *patching*, yaitu menentukan titik objek observasi perilaku pengguna jalan, menempatkan petugas di posko pengamatan pada titik *patching*, dan petugas mencatat hasil pengamatan perilaku pengguna jalan pada formulir yang telah disediakan.
  - c) Indikator *patching* bermasalah. Terdapat tiga indikator *patching* bermasalah pada data perilaku pengguna jalan yaitu pengguna jalan yang berhenti, pengguna yang menghindari, dan pengguna jalan yang melintasi tambalan.
- 2) Kondisi permukaan (bergelombang, retak, terlepas ikatan dan berlubang)
  - a) Waktu pengumpulan data. Pengumpulan data dilakukan di ruas jalan Cunda-Kandang pada bulan April, dengan fokus pada satu waktu khusus di mana intensitas lalu lintas belum mencapai puncaknya, yaitu pada pukul 09.00-11.00. Alat-alat dan bahan yang dibutuhkan untuk pengumpulan data termasuk formulir dan papan untuk formulir. Metode pengambilan data melibatkan observasi langsung di titik lokasi kerusakan sepanjang ruas Cunda-Kandang. Teknik pengumpulan data kondisi permukaan dilakukan secara manual. Personil yang terlibat dalam membantu peneliti adalah satu orang yang bertugas mendampingi peneliti dalam proses observasi.
  - b) Prosedur pelaksanaan. Terdapat dua prosedur pelaksanaan yaitu menentukan jenis kerusakan *patching* dan mencatat hasil pengamatan diformulir jenis kerusakan *patching*.
  - c) Indikator *patching* bermasalah. Terdapat tiga indikator bermasalah pada kondisi permukaan *patching* yaitu bergelombang, retak, dan terlepas ikatan.
- 3) Kualitas Material
  - a) Waktu pengumpulan data. Pengumpulan data dilakukan di laboratorium Jalan Raya Politeknik Negeri Lhokseumawe pada bulan Mei, dengan durasi pengambilan data selama dua hari. Alat-alat yang dibutuhkan untuk kegiatan ini meliputi alat ekstraksi, kertas filter, cawan, oven, skrap, kuas, saringan, timbangan digital, kompor, dan wadah. Metode pengambilan data melibatkan pengambilan sampel kerusakan *patching* di ruas Cunda-Kandang yang kemudian akan diuji diekstraksi. Teknik pengumpulan data kondisi permukaan dilakukan dengan menggunakan alat yang sesuai dengan kebutuhan pengujian. Personil yang terlibat dalam membantu

- peneliti meliputi dua orang yang bertugas dalam membantu peneliti dalam pengujian *ekstraksi*.
- b) Prosedur pelaksanaan. Terdapat dua prosedur pelaksanaan yaitu pengujian ekstraksi dan mencatat hasil pengujian.
  - c) Indikator *patching* bermasalah. Terdapat satu indikator bermasalah pada *patching* yaitu material yang digunakan tidak sesuai dengan spesifikasi
- b. Data Sekunder. Pengumpulan data sekunder merupakan langkah awal dalam penelitian ini, yang melibatkan pengumpulan data dari sumber-sumber yang sudah ada. Sumber data sekunder yang digunakan adalah peta lokasi, yang mencakup area yang akan digunakan sebagai referensi untuk mendukung analisis kondisi jalan.
3. Tahapan Pengolahan Data
- Setelah data dikumpulkan, langkah selanjutnya adalah mengkategorikan data yang telah terhimpun sesuai dengan keperluan, yaitu ke dalam tabel data berdasarkan kategori (perilaku pengguna jalan, kondisi permukaan jalan, atau kondisi spesifikasi). Data kemudian diorganisir dengan format yang telah ditentukan dan divisualisasikan ke dalam grafik yang sesuai untuk memudahkan interpretasi dan analisis.
4. Analisis Data
- Terdapat dua jenis analisis yang akan digunakan sebagaimana uraian berikut:
- a. Analisis deskriptif. Analisis yang menekankan pada membahas dan menyusun data-data secara sistematis dan tidak menyimpulkan hasil penelitian, terdapat dua data yang akan digunakan menggunakan analisis deskriptif yaitu data perilaku pengguna jalan serta data kondisi kerusakan permukaan jalan.
  - b. Analisis inferensial. Analisis dengan melakukan pengujian dan menyimpulkan hasil penelitian data yang akan digunakan menggunakan analisis inferensial yaitu data kondisi kualitas material.

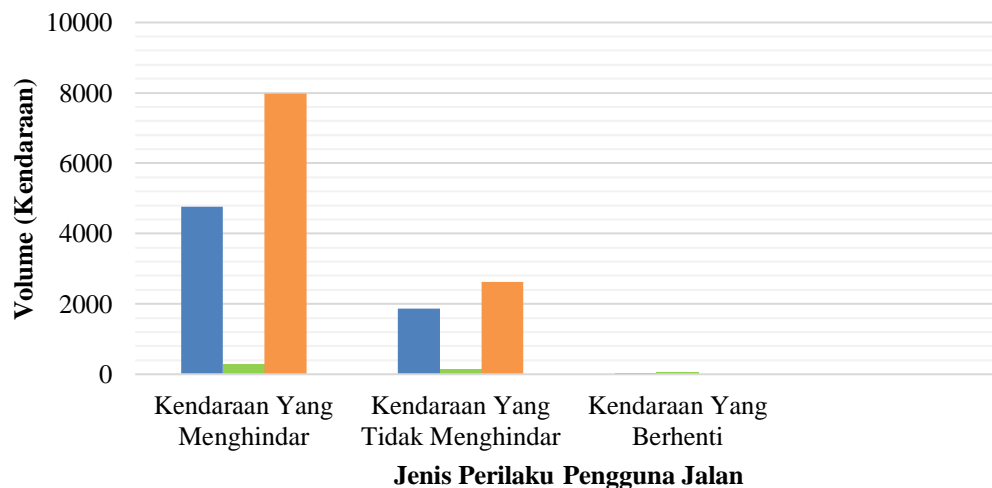
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. *Pengumpulan Data Perilaku Pengguna jalan*

Observasi yang telah dilakukan terhadap perilaku pengguna jalan saat menghadapi tambalan jalan menunjukkan temuan yang signifikan. Dari total pengendara yang diamati, sebanyak 73,36% memilih untuk menghindari tambalan tersebut. Temuan ini mengindikasikan bahwa mayoritas pengendara merasa bahwa tambalan tersebut cukup mengganggu, sehingga mereka mengambil tindakan menghindar. Alasan pengendara menghindar tambalan mungkin berakar pada kekhawatiran terhadap potensi kerusakan kendaraan atau ketidaknyamanan dalam berkendara. Di sisi lain, sebanyak 26,15% pengendara memilih untuk tetap melewati tambalan tanpa melakukan manuver penghindaran. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian pengendara mungkin tidak melihat tambalan tersebut sebagai ancaman yang signifikan, atau kondisi lalu lintas yang padat membuat mereka tidak memiliki ruang untuk menghindar. Keputusan ini memberikan wawasan tentang persepsi dan toleransi pengendara terhadap kondisi jalan yang tidak sempurna. Selain itu, tercatat 0,49% pengendara yang mengurangi kecepatan saat mendekati tambalan. Pengurangan kecepatan ini mencerminkan kewaspadaan pengendara terhadap potensi dampak negatif yang mungkin timbul jika melintasi tambalan dengan kecepatan tinggi. Tindakan ini dapat dianggap sebagai upaya preventif untuk mengurangi risiko kerusakan kendaraan atau hilangnya control.

Tambahan 1. Rekap Total Pengendara Yang Melewati Kerusakan Tambalan

Waktu	Rekap Total Pengendara Yang Melewati Kerusakan Tambalan									
	Pengendara Yang Menghindar			Pengendara Yang tidak Menghindar			Pengendara Yang Mengurangi Kecepatan			
	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	
07.00-07.15	520	32	1095	114	26	374	0	5	0	
07.15-07.30	541	37	1165	101	19	397	3	3	0	
07.30-07.45	460	47	1007	67	11	274	4	4	0	
07.45-08.00	348	30	840	62	6	214	0	0	0	
12.00-12.15	336	11	400	227	41	214	0	6	0	
12.15-12.30	257	14	373	140	14	135	1	5	0	
12.30-12.45	273	22	464	124	6	117	2	2	0	
12.45-13.00	270	5	350	136	3	128	0	5	0	
17.00-17.15	502	23	708	259	2	223	7	5	0	
17.15-17.30	399	25	544	228	5	192	2	13	0	
17.30-17.45	452	41	500	220	7	194	3	11	0	
17.45-18.00	403	10	539	195	5	170	5	1	0	
<b>Total</b>	<b>4761</b>	<b>297</b>	<b>7985</b>	<b>1873</b>	<b>145</b>	<b>2632</b>	<b>27</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>17780</b>
<b>Persen (%)</b>	<b>26,78</b>	<b>1,67</b>	<b>44,91</b>	<b>10,53</b>	<b>0,82</b>	<b>14,80</b>	<b>0,15</b>	<b>0,34</b>	<b>0</b>	



Gambar 3. Grafik Pengguna Jalan Yang Melewati Hasil Tambalan

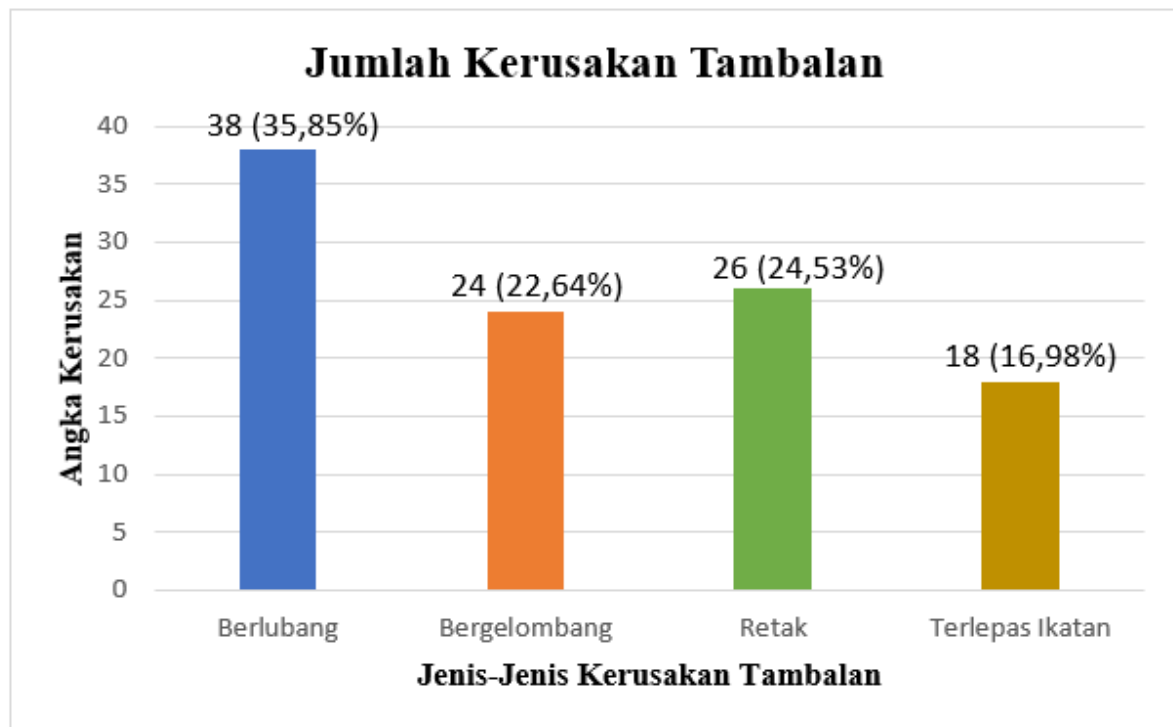
### B. Kerusakan Tambalan Kerusakan

Hasil observasi terhadap kerusakan pada tambalan jalan menunjukkan berbagai jenis kerusakan yang terjadi. Jenis kerusakan yang paling dominan adalah jalan berlubang, yang teridentifikasi dalam 38,85% kasus. Kerusakan ini sering kali disebabkan oleh kualitas material yang tidak memadai atau metode aplikasi tambalan yang kurang optimal. Jalan berlubang dapat menyebabkan ketidaknyamanan bagi pengendara dan meningkatkan risiko keselamatan di jalan. Selanjutnya, sebanyak 24,53% kasus menunjukkan tambalan mengalami keretakan. Kerusakan ini mengindikasikan masalah pada daya tahan tambalan terhadap tekanan lalu lintas dan perubahan cuaca. Retak pada tambalan tidak hanya memperburuk kondisi jalan, tetapi juga memerlukan penanganan segera untuk mencegah kerusakan yang lebih parah. Sebanyak 22,64% kasus menunjukkan tambalan bergelombang, yang dapat mengganggu kenyamanan berkendara dan berpotensi menimbulkan bahaya bagi kendaraan. Gelombang pada tambalan biasanya disebabkan oleh penurunan atau pengendapan material tambalan yang tidak merata. Selain itu, 16,98% kasus mencatat tambalan dengan ikatan yang terlepas, yang menunjukkan bahwa ikatan antara tambalan dan permukaan jalan tidak cukup kuat. Kerusakan ini dapat

menyebabkan tambalan terlepas, memperburuk kondisi jalan, dan menambah risiko bagi pengendara

Tabel 2. Tambalan Bermasalah

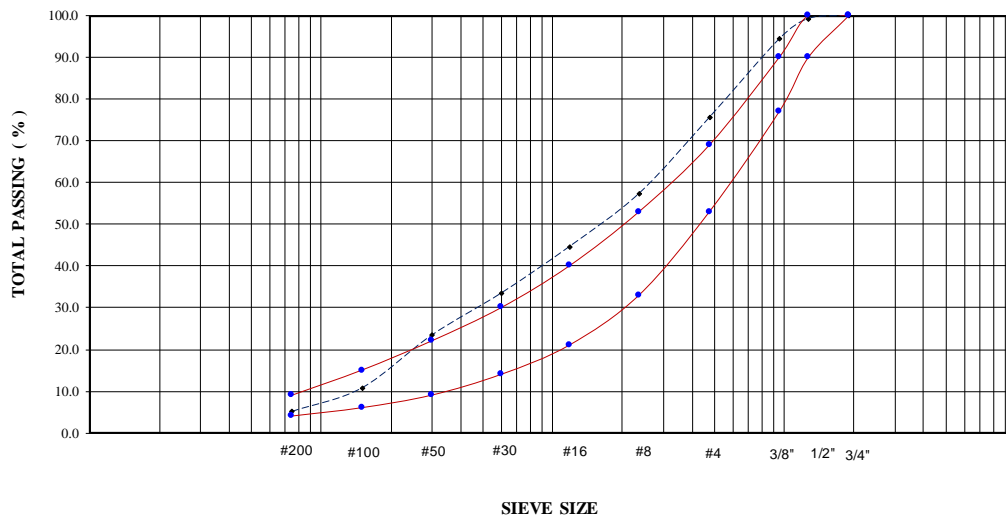
No	Ruas	Tambalan Bermasalah			
		Berlubang	Bergelombang	Retak	Terlepas Ikatan
1	Kanan	19	12	13	9
2	Kiri	19	13	19	6
<b>Total</b>		38	25	32	15
<b>Persen (%)</b>		35,85	22,64	24,53	16,98



Gambar 4. Grafik Kerusakan Tambalan

### C. Ekstraksi Hasil Tambalan

Hasil pengujian kadar aspal rata-rata menunjukkan angka 6,61%. Nilai ini memberikan indikasi mengenai komposisi aspal dalam sampel tambalan yang diuji, yang merupakan parameter krusial dalam menilai kualitas dan daya tahan tambalan jalan. Kandungan aspal yang tepat sangat penting untuk memastikan tambalan memiliki kekuatan dan fleksibilitas yang cukup untuk bertahan terhadap tekanan lalu lintas dan perubahan cuaca. Selanjutnya, analisis saringan terhadap lima sampel tambalan menunjukkan bahwa distribusi butiran tidak memenuhi spesifikasi gradasi AC-WC yang diatur dalam Spesifikasi Umum Tahun 2018 Revisi 2. Grafik distribusi butiran memperlihatkan ketidaksesuaian antara distribusi aktual dengan batas minimum dan maksimum yang ditetapkan dalam spesifikasi tersebut. Ketidaksesuaian ini menunjukkan bahwa gradasi agregat dalam tambalan jalan tidak optimal, yang dapat berdampak negatif pada kekuatan, ketahanan, dan performa tambalan secara keseluruhan. Distribusi agregat yang tidak sesuai dapat menyebabkan penurunan kinerja tambalan dan meningkatkan kemungkinan kerusakan lebih lanjut, seperti retak atau berlubang, yang pada akhirnya dapat mengurangi umur pakai jalan.

**GRADING CHART**

Gambar 5. Grafik Rata-Rata Analisa Saringan

**IV. SIMPULAN**

Hasil penelitian yang telah dilakukan pada mengenai kajian hasil tambalan lubang (*pathole*) lapis permukaan jalan aspal beton (studi kasus: Sp.Cunda - Buket rata STA 0+000 – STA 5+590), dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu Hasil observasi perilaku pengguna jalan yang melewati tambalan terpantau pengendara memilih untuk menghindari dari hasil tambalan dengan 73,36% pengendara yang menghindari, 26,15% pengendara tetap melintasi tambalan tanpa manuver penghindaran, 0,49% pengendara mengurangi kecepatan saat mendekati tambalan. Jenis kerusakan yang paling dominan pada hasil tambalan jalan adalah jalan berlubang dengan total 35,85%, retakan 24,53%, permukaan bergelombang 22,64%, dan tambalan dengan ikatan terlepas 16,98% kasus yang teridentifikasi. Hasil Pengujian ekstraksi rata-rata memperoleh kadar aspal sebesar 6,61%. Pada pengujian analisis saringan terhadap lima sampel hasil tambalan menunjukkan bahwa distribusi butiran tidak memenuhi spesifikasi gradasi AC-WC.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Adi Dwi Febrian, N. A. M, (2023), *Evaluasi Tingkat Kerusakan Dan Rencana Perbaikan Jalan Pada Ruas Jalan Bendosewu – Mronjo Di Kabupaten Blitar*. X, 1–9.
- Anonim, (2018), *Pekerjaan, Kontruksi Jalan Dan Jembatan*, Direktorat Jenderal Bina Marga Spesifikasi Umum.
- Anonim, (2006), *Pekerjaan, Kontruksi Jalan Dan Jembatan*, Direktorat Jenderal Bina Marga Spesifikasi Umum.
- Anonim, (2018), *Pekerjaan, Kontruksi Jalan Dan Jembatan*, Direktorat Jenderal Bina Marga Spesifikasi Umum.
- Anonim, (2018), *Spesifikasi Bahan Tambalan Siap Pakai Campuran Beraspal*, Direktorat Jenderal Bina Marga Spesifikasi Umum.
- Mukhyar, H. A. M. R. A. S. M, (2022), *Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kerusakan Jalan Pada Jalan Lingkungan Pemukiman Di Jalan By Pass Kota Rantau*.
- Sukirman, (1999), *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Nova, Bandung.
- Suparno, (2023), *Analisa Kerusakan Jalan Kabupaten Ruas Klampok – PG Banjartatma Kabupaten Brebes*. 1, 10–1

# JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

## Jurnal Hasil Skripsi Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

### PETUNJUK PENULISAN ARTIKEL

1. Artikel merupakan hasil Skripsi Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil baik dari Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe maupun Perguruan Tinggi lainnya.
2. Artikel diketik menggunakan komputer dalam format *Microsoft Word* pada kertas berukuran A4 dengan jarak baris 1 (satu) dan jenis huruf *Times New Roman* 12 pt. Panjang keseluruhan artikel minimum 5 halaman dan maksimum 10 halaman termasuk Abstrak, Tabel, Gambar dan Daftar Pustaka.
3. Artikel ditulis dengan menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar sesuai ejaan yang disempurnakan dengan memperhatikan kaidah-kaidah ilmiah yang telah dibakukan. Apabila menggunakan istilah-istilah asing, hendaknya ditulis dengan menggunakan huruf miring.
4. Artikel ditulis dengan urutan sebagai berikut:
  - a. Judul
  - b. Nama Penulis
  - c. Abstrak
  - d. Kata Kunci
  - e. Pendahuluan
  - f. Metodologi
  - g. Hasil dan Pembahasan
  - h. Simpulan
  - i. Daftar Pustaka
5. Artikel dikirim dalam bentuk *softcopy* ke alamat email: [pjj@pnl.ac.id](mailto:pjj@pnl.ac.id) paling lambat 2 (dua) bulan sebelum waktu terbit.
6. Redaksi berhak merubah/memperbaiki tata bahasa dari artikel yang akan dimuat tanpa merubah isinya.
7. Artikel yang dikirim menjadi hak milik Redaksi. Artikel yang layak untuk diterbitkan karena keterbatasan ruang sehingga belum dapat diterbitkan, akan dipertimbangkan untuk penerbitan selanjutnya atau dapat ditarik kembali oleh penulisnya.
8. Artikel yang masuk ke Redaksi akan diperiksa oleh Dewan Editor tentang keabsahannya, kajian substansi dan kualitas dari artikel.
9. Artikel belum pernah dan tidak sedang diusulkan untuk dipublikasikan pada media ilmiah lainnya.

**JUDUL DITULIS DI TENGAH DENGAN HURUF KAPITAL  
DAN TEBAL, GUNAKAN JENIS HURUF TIMES NEW ROMAN  
UKURAN 14 PT**

**Mahasiswa<sup>1</sup>, Pembimbing Utama<sup>2</sup>, Pembimbing Pendamping<sup>3</sup>**

(Nama penulis ditulis di tengah tanpa gelar akademik dengan menggunakan jenis huruf tebal  
*Times New Roman* ukuran 12 pt)

<sup>1</sup> Mahasiswa, Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan,  
Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: [mahasiswa@pnl.ac.id](mailto:mahasiswa@pnl.ac.id)

<sup>2</sup> Dosen, Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan,  
Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: [pembimbing.utama@pnl.ac.id](mailto:pembimbing.utama@pnl.ac.id)

<sup>3</sup> Dosen, Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan,  
Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: [pembimbing.pendamping@pnl.ac.id](mailto:pembimbing.pendamping@pnl.ac.id)

**ABSTRAK**

Abstrak ditulis dengan menggunakan jenis paragraf *justify* (rata penulisan pada bagian kanan dan kiri) dengan indentasi 1,5 cm. Huruf *Times New Roman* ukuran 10 pt, spasi 1 dan tidak lebih dari 350 kata.

**Kata kunci:** kata kunci pertama, kata kunci kedua, maksimal 5 kata kunci

**I. PENDAHULUAN**

Bagian pendahuluan membahas terkait latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan dari perencanaan/penelitian yang dilakukan. Pada bagian ini juga dimasukkan tinjauan pustaka secara ringkas.

**II. METODOLOGI**

Bagian ini menjelaskan secara rinci tentang metode yang digunakan dalam perencanaan/penelitian yang dilakukan. Gunakan langkah-langkah pengerjaan dengan sistematis sehingga pemahaman terkait metode yang digunakan dapat dipahami dengan lebih mudah.

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian hendaknya dituliskan secara singkat, padat dan jelas. Hasil lebih baik disajikan dalam bentuk tabel dan grafik yang menarik dan mudah untuk dipahami. Pembahasan terkait hasil hendaknya menguraikan arti pentingnya hasil perencanaan/penelitian yang dilakukan.

**A. Format Penulisan**

Penulisan pada kertas dengan ukuran A4 yaitu 29,7 cm (11,69 inchi) panjang dan 21,0 cm (8,27 inchi) lebar. Batas margin yang digunakan adalah 2,54 cm (1 inchi) untuk setiap sisi kertas.

Penulisan bagian isi dari artikel menggunakan jenis huruf *Times New Roman* dengan ukuran 12 pt. Paragraf disusun secara teratur dengan jenis paragraf *justify* (rata penulisan pada bagian kanan dan kiri).

## B. Jumlah Halaman

Jumlah halaman bagi setiap artikel yang dimasukkan ke Jurnal Sipil Sains Terapan harus memenuhi ketentuan minimal 5 halaman dan maksimal 10 halaman.

## C. Penulisan Heading

*Heading* adalah tingkatan ataupun level dalam penulisan. Fungsinya hampir sama dengan Bab, Sub-Bab dan Sub Sub-Bab. Sebaiknya tidak menggunakan *heading* yang lebih dari 3 (tiga) tingkatan.

### 1. Heading level 1

*Heading* untuk level 1 ditulis rata kiri dengan menggunakan penomoran Romawi (contoh: I, II, III, dst.) dengan menggunakan jenis huruf tebal *Times New Roman* ukuran 12 pt. Huruf pertama pada setiap awal kata ditulis dengan menggunakan huruf kapital kecuali bagi kata hubung (contoh: di, ke, dari, pada, daripada, untuk, dengan atau). Khusus untuk Daftar Pustaka tidak diberikan penomoran.

### 2. Heading level 2

*Heading* untuk level 2 ditulis rata kiri dengan penomoran menggunakan huruf abjad (contoh: A, B, C, dst.) dengan menggunakan jenis huruf miring *Times New Roman* ukuran 12 pt. Huruf pertama pada setiap awal kata ditulis dengan menggunakan huruf kapital kecuali bagi kata hubung seperti pada bagian III.C.1.

### 3. Heading level 3

*Heading* untuk level 3 ditulis rata kiri dengan adanya indentasi 1 cm (0,39 inchi). Penulisan menggunakan angka (contoh: 1, 2, 3, dst.) dengan menggunakan jenis huruf *Times New Roman* ukuran 12 pt. Hanya huruf pertama pada kata pertama saja yang ditulis dengan menggunakan huruf kapital.

## D. Tabel dan Gambar

Tabel dan gambar harus terletak di tengah (*centered*). Tabel dan gambar diperbolehkan menggunakan warna yang menarik sehingga lebih mudah untuk dipahami. Khusus untuk gambar yang berupa grafik warna hitam putih, gunakan jenis garis yang berbeda (contoh: garis utuh, garis putus-putus, garis titik-titik, dsb.).

Keterangan untuk gambar terletak di tengah bawah dari gambar tersebut, sedangkan untuk tabel terletak di tengah atas dari tabel tersebut. Penulisan judul tabel dan gambar tersebut menggunakan jenis huruf *Times New Roman* dengan ukuran 10 pt. Penulisan label untuk tabel dan gambar diikuti dengan tanda titik dan hanya huruf pertama pada kata pertama saja yang menggunakan huruf kapital. (contoh: Tabel 1. Keterangan tabel; Gambar 1. Keterangan gambar).

## E. Persamaan

Persamaan ditulis dengan menggunakan *Microsoft Equation Editor* atau *MathType add-on*. Jangan *copy paste* persamaan dari file lain yang berbentuk pdf. atau jpg. Penomoran persamaan ditulis rata kanan dengan angka di dalam tanda kurung.

## F. Referensi

Setiap dokumen/pustaka yang disitasi pada Jurnal Sipil Sains Terapan ini harus dituliskan di bagian referensi. Jumlah pustaka yang disitasi minimal 5 buah, dengan 80% berupa acuan primer. Acuan primer yang dimaksud adalah artikel jurnal, *book chapter*, paten, paper seminar/prosiding. Adapun yang dimaksud dengan acuan sekunder adalah buku teks dan *handbook*.

#### **IV. SIMPULAN**

Simpulan berisi tentang poin-poin utama artikel. Simpulan hendaknya tidak mengulangi yang sudah dituliskan di bagian Abstrak, akan tetapi membahas hasil-hasil yang penting, penerapan maupun pengembangan dari perencanaan/penelitian yang dilakukan. Bagian ini hendaknya juga dapat menunjukkan apakah tujuan dari perencanaan/penelitian dapat tercapai. Kesimpulan ditulis dalam bentuk paragraf uraian, hindari penggunaan *bulleted list*.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Nama Penulis, Anggota. (Tahun). *Judul dari Rujukan yang Digunakan*. Jenis Rujukan. Penerbit. Tempat Terbit.

(Ditulis dengan urutan secara alfabetis berdasarkan nama belakang penulis).

**Alamat Redaksi:**

Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Lhokseumawe  
Jl. Banda Aceh–Medan Km. 280,3 Buketrata  
Lhokseumawe, 24301. P.O. Box 90  
Website: sipil.pnl.ac.id, email: pjj@pnl.ac.id

