

## JURNAL TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN

**Analisis Tingkat Kerawanan Longsor Lereng Di Desa Tipar Kidul Kecamatan Ajibarang**  
Rizqi Purnama Putra, Amris Azizi, M. Agus Salim A.F

**Analisis Nilai Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Pada Grab Car Di Daerah Purwokerto**  
Bagas Ady Haryanto, Sulfah Anjarwati

**Mitigasi Bencana Longsor Dan Banjir Bandang Berbasis Kearifan Lokal Masyarakat Desa Bentek Kecamatan Gangga Kabupaten Lombok Utara**  
Kamasuta, Baiq Harly Widayanti, Sri Apriani Puji Lestari

**Analisis Pengaruh Limbah GRC (*Glassfibre Reinforced Cement*) Dan Abu Sekam Padi Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Material Beton Terhadap Kuat Tekan Beton**  
Luthfi Chandra Amarullah, Sulfah Anjarwati, Agus Salim

**Analisa Tingkat Kecelakaan Lalu Lintas Guna Meningkatkan Keselamatan Jalan Di Kota Yogyakarta**  
Cremona Ayu Novita Sari, Besty Afriandini



**Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik dan Sains  
Universitas Muhammadiyah Purwokerto**



# CIVeng

Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan

Terbit pertama kali tahun 2020  
SK Rektor Nomor A11.IV/373-S.Kep./UMP/VIII/2020  
e-ISSN 2774-8413

### **Publisher**

Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik dan Sains  
Universitas Muhammadiyah Purwokerto

### **Editor in Chief**

Besty Afriandini, S.T., M.Eng.

### **Editorial Board**

Amris Azizi, S.T., M.Si.  
Cremona Ayu Novita Sari, S.T., M.T.

### **Peer Reviewers**

Moechamad Agus Salim Al Fathoni, S.T., M.T. ( Universitas Muhammadiyah Purwokerto )  
Dr. T. Iskahar, S.T., M.T. ( Universitas Muhammadiyah Purwokerto )  
Dr. Juanita, S.T., M.T. ( Universitas Muhammadiyah Purwokerto )  
Dr. Dyah Ari Wulandari, S.T., M.T. ( Universitas Diponegoro )  
Dr. Yulita Arni Priastiwi, S.T., M.T. ( Universitas Diponegoro )  
Dr. Endah Safitri, S.T., M.T. ( Universitas Sebelas Maret )  
Dr. Henny Herawati, S.T., M.T. ( Universitas Tanjungpura )  
Dr. Subekti, S.T., M.T. ( Universitas Sultan Ageng Tirtayasa )

### **Layout Editor**

Ibnu Fata, S.T.  
P. Budi Prasetyo, S.T.

### **Address**

Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik dan Sains  
Universitas Muhammadiyah Purwokerto  
Jl. K. H. Ahmad Dahlan PO Box 202, Purwokerto 53182  
Telp. 0281-636751 Ext.165

<http://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/civeng>

Email : [jurnalciveng@ump.ac.id](mailto:jurnalciveng@ump.ac.id)

CIVeng diterbitkan oleh Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto sebagai media informasi dan forum pembahasan masalah Teknik Sipil dan Lingkungan, berisi tulisan-tulisan ilmiah hasil penelitian serta gagasan-gagasan baru yang orisinal. Redaksi mengundang para ahli, peneliti, dan praktisi untuk berdiskusi dan menulis secara bebas dan kreatif. CIVeng terbit dua kali setahun setiap bulan Januari dan Juli

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b>	i
<b>Analisis Tingkat Kerawanan Longsor Lereng Di Desa Tipar Kidul Kecamatan Ajibarang</b> Rizqi Purnama Putra, Amris Azizi, M. Agus Salim A.F	(1 – 10)
<b>Analisis Nilai Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Pada Grab Car Di Daerah Purwokerto</b> Bagas Ady Haryanto, Sulfah Anjarwati	(11 – 18)
<b>Mitigasi Bencana Longsor Dan Banjir Bandang Berbasis Kearifan Lokal Masyarakat Desa Bentek Kecamatan Gangga Kabupaten Lombok Utara</b> Kamasuta, Baiq Harly Widayanti, Sri Apriani Puji Lestari	(19 – 28)
<b>Analisis Pengaruh Limbah GRC (<i>Glassfibre Reinforced Cement</i>) Dan Abu Sekam Padi Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Material Beton Terhadap Kuat Tekan Beton</b> Luthfi Chandra Amarullah, Sulfah Anjarwati, Agus Salim	(29 – 36)
<b>Analisa Tingkat Kecelakaan Lalu Lintas Guna Meningkatkan Keselamatan Jalan Di Kota Yogyakarta</b> Cremona Ayu Novita Sari, Besty Afriandini	(37 – 42)

## ANALISIS TINGKAT KERAWANAN LONGSOR LERENG DI DESA TIPAR KIDUL KECAMATAN AJIBARANG

### ANALYSIS OF LANDSLIDE VULNERABILITY LEVEL IN TIPAR KIDUL VILLAGE AJIBARANG SUB-DISTRICT

Rizqi Purnama Putra<sup>1</sup>, Amris Azizi<sup>2</sup>, M. Agus Salim A.F<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains  
Universitas Muhammadiyah Purwokerto

#### Informasi Artikel

Dikirim,  
Direvisi,  
Diterima,

#### Korespondensi Penulis:

Rizqi Purnama Putra  
Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah  
Purwokerto  
Jl. K.H. Ahmad Dahlan  
Purwokerto, 53182  
Email:  
rizqipumamaputra13@gmail.com

#### ABSTRAK

Bencana tanah longsor merupakan salah satu bencana alam yang banyak menimbulkan korban jiwa dan harta benda. Gerakan tanah dalam bentuk longsor lahan sangat banyak di Indonesia. Hal ini disebabkan karena Indonesia merupakan daerah subdiksi, sehingga mempunyai topografi yang bergunung-gunung yang menjadikan lahan mempunyai lereng yang landai sampai curam, dengan curah hujan yang relatif tinggi dan kondisi *geomorfologi* yang cukup kompleks di beberapa wilayah Indonesia. Desa Tipar Kidul merupakan salah satu Desa di Kecamatan Ajibarang yang termasuk kawasan kerentanan terhadap bencana tanah longsor. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, yaitu penelitian tidak melakukan suatu percobaan tetapi lebih kearah pendalaman suatu kasus atau keadaan dan dideskripsikan secara mendalam. Data yang dikumpulkan di maksudkan untuk mendapatkan faktor kondisi alam dan aktivitas manusia yang dapat menjadi faktor penyebab terjadinya tanah longsor dan analisis dengan pendekatan yang disusun oleh Direktorat Jenederal Penataan Ruang tahun 2008. Tahapan pelaksanaan terdiri dari persiapan, studi pustaka & literatur, pengumpulan data, pengolahan data, hasil dan pembahasan, kesimpulan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar tingkat kerawanan longsor di Desa Tipar Kidul. Analisis data dilakukan untuk menetapkan tipologi zona berpotensi longsor dan menentukan klasifikasi tingkat kerawanan terhadap longsor. Data melalui pengamatan langsung di lapangan, dan data sekunder dari berbagai instansi yang terkait maupun diperoleh dari aplikasi bantu yaitu *Arc GIS*. Dari hasil penelitian, analisis dan pembahasan diperoleh tingkat kerawanan longsor antara 1,975 – 2,24, maka tingkat kerawanan zona berpotensi longsor Desa Tipar Kidul tergolong sedang.

**Kata Kunci :** Kerawanan, Longsor, Lereng

#### ABSTRACT

Landslide disaster is one of the natural disasters that causes many casualties and property. Soil movements in the form of land slides are very numerous in Indonesia. This is because Indonesia is a subdiction, so it has mountainous topography that makes land have sloping to steep slopes, with relatively high rainfall and fairly complex geomorphological conditions in several parts of Indonesia. Tipar Kidul Village is one of the villages in Ajibarang Subdistrict which is included in the area of vulnerability to landslides. The method used in this study is a survey method, the research does not do an experiment but rather towards the deepening of a case or condition and is described in depth. The data collected is intended to obtain factors of natural conditions and human activities that can be a factor causing landslides and analysis with an approach compiled by the Directorate General of Spatial Planning in 2008. Stages of implementation consist of preparation, literature study & literature, data collection, data processing, results and discussion, conclusions. This study aims to determine how much the level of landslide vulnerability in the village of Tipar Kidul. Data analysis was performed to determine the typology of a potential landslide zone and determine the classification of the level of vulnerability to landslides. Data through direct observation in the field, and secondary data from various agencies that are related or obtained from assistive applications, namely *Arc GIS*. From the results of the study, analysis and discussion obtained the level of landslide vulnerability between 1,975 - 2.24, then the level of vulnerability of potential landslide zones of Tipar Kidul Village is classified as moderate.

---

**Keyword :** *Merupakan Vulnerability, Landslides, Slopes*

## 1. PENDAHULUAN

Pada Bencana alam merupakan peristiwa alam yang diakibatkan oleh proses alam, baik yang terjadi oleh alam itu sendiri maupun diawali oleh tindakan manusia, yang menimbulkan bahaya dan resiko longsor terhadap kehidupan manusia baik harta benda maupun jiwa. Karakteristik bencana alam ditentukan oleh keadaan lingkungan fisik seperti ; iklim, topografi, geologi tanah, data air, penggunaan lahan dan aktifitas manusia.

Dalam kerangka manajemen bencana, Undang-Undang No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, mendefinisikan bencana sebagai peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis. Bencana alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor. Berdasarkan definisi di atas maka potensi bencana adalah keadaan, atau kondisi alam yang memungkinkan terjadinya bencana. Misalnya kondisi tanah yang labil dengan lereng yang curam adalah daerah yang rawan longsor, apabila terjadi cuaca ekstrim berupa curah hujan yang tinggi maka kemungkinan akan terjadi longsor. Peningkatan curah hujan berkorelasi positif terhadap kelembaban tanah sebelum terjadi longsor (Ponziani et al, 2012; Lepore, 2013).

Tanah longsor adalah perpindahan material pembentuk lereng berupa batuan, bahan rombakan, tanah, atau material campuran tersebut, bergerak ke bawah atau keluar lereng. Gerakan tanah dalam bentuk longsor lahan sangat banyak di Indonesia. Hal ini disebabkan karena Indonesia merupakan daerah subdiksi, sehingga mempunyai topografi yang bergunung-gunung yang menjadikan lahan mempunyai lereng yang landai sampai curam, dengan curah hujan yang relatif tinggi dan kondisi *geomorfologi* yang cukup kompleks di beberapa wilayah Indonesia, longsor lahan dianggap merupakan suatu hal yang sudah biasa terjadi.

Bencana tanah longsor terjadi di Desa Tipar Kidul Kecamatan Ajibarang Kabupaten Banyumas pada tanggal 3 Oktober 2016 pukul 06.00. Di Kecamatan Ajibarang, tanah longsor terjadi di Desa Tipar kidul dan Darmakeradenan. Di Tipar Kidul, dapur rumah milik Jatinah (50) warga RT 03 RW 10 terbawa longsor setelah tebing yang berada di atas dapur tersebut longsor pada Senin (3/10) pukul 06.00. tidak ada korban jiwa dalam peristiwa tersebut, namun kerugian diperkirakan mencapai Rp 25 juta. Kepala Desa Tipar Kidul Riyanto mengatakan, selain mengancam rumah Jatinah, longsor tersebut juga mengenai masjid Al Isro yang berada dibawah tebing.(Radar Banyumas, 2016).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis tingkat kerawanan longsor di Desa Tipar Kidul, Kecamatan Ajibarang. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan kepada pengambil kebijakan dalam mitigasi dan upaya-upaya penanggulangan bencana tanah longsor, khususnya di Desa Tipar Kidul Kecamatan Ajibarang. Hasil penelitian ini diharapkan pula menjadi bahan referensi dalam studi, penelitian, dan upaya-upaya pencegahan dan penanggulangan longsor lereng.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode survei dan menggunakan aplikasi bantu *Arc GIS*. Data yang dikumpulkan di maksudkan untuk mendapatkan faktor kondisi alam dan aktivitas manusia yang dapat menjadi faktor penyebabterjadinya tanah longsor dan analisis dengan pendekatan yang disusun oleh Direktorat Jenederal Penataan Ruang (2008). Pendekatan ini menetapkan kawasan rawan bencana longsor atas zona-zona berdasarkan karakter dan kondisi fisik alaminya sehingga pada setiap zona akan berbeda dalam penentuan struktur ruang dan pola ruangnya serta jenis dan intensitas kegiatan yang dibolehkan, dibolehkan dengan persyaratan, atau yang dilarang.

### 2.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Mei - Juni 2020, dan lokasi penelitian adalah Desa Tipar Kidul Kecamatan Ajibarang Kabupaten Banyumas.

### 2.2. Alat dan Bahan Penelitian

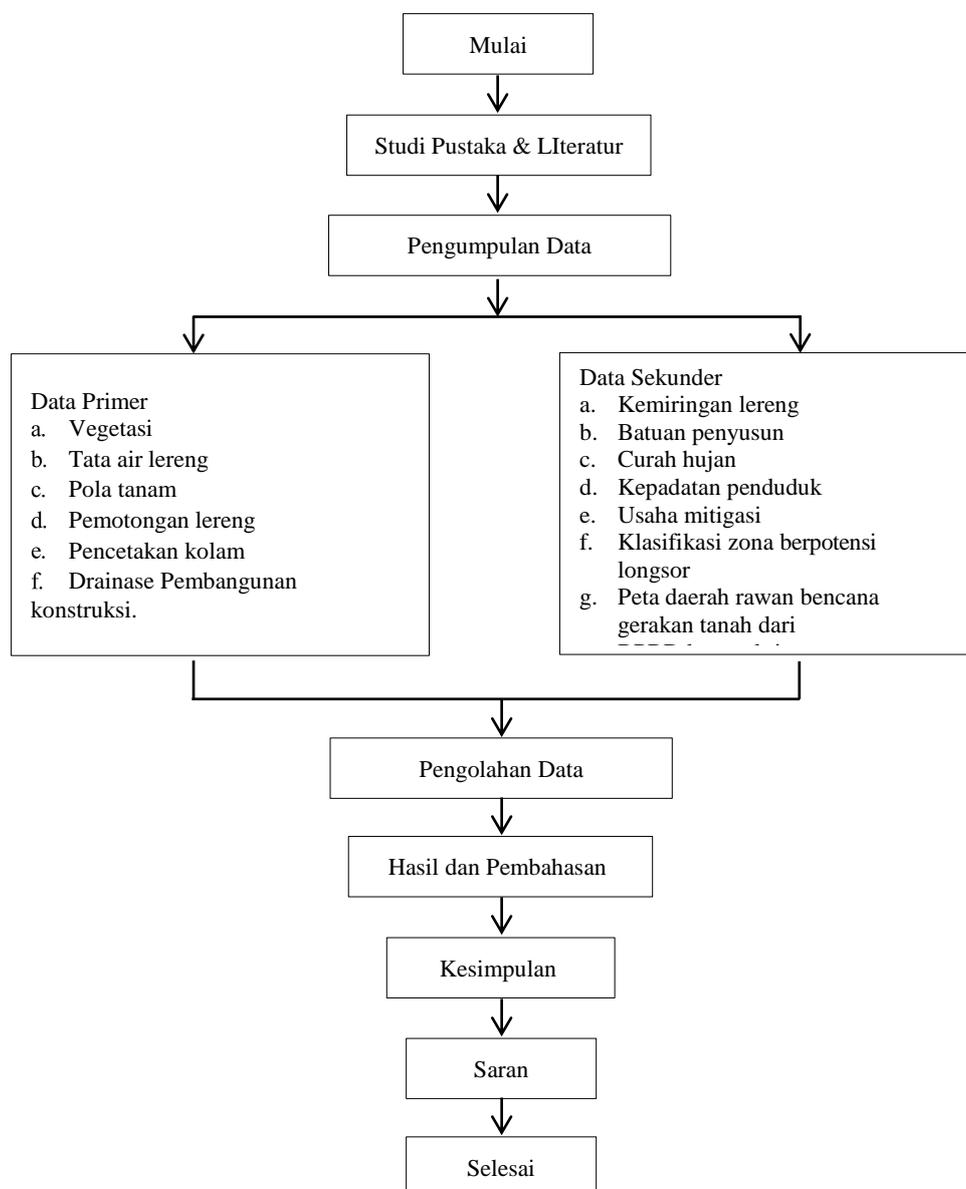
Alat yang digunakan meliputi form survei dan alat tulis untuk pencatatan kondisi eksisting lapangan/lokasi penelitian dan wawancara dengan narasumber. Untuk pengukuran dan pengambilan data lokasi kondisi kemiringan lereng menggunakan aplikasi *Arc GIS*.

### 2.3. Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Analisis deskriptif akan menghasilkan data

yang menjelaskan secara rinci fakta yang ada di lapangan. Data penelitian deskriptif diambil berdasarkan fenomena yang ada dan teramati. Analisis data dilakukan untuk menentukan klasifikasi tingkat kerawanan terhadap longsor dengan pendekatan yang disusun oleh Direktorat Jenderal Penataan Ruang (2008). Tingkat kerawanan adalah ukuran yang menyatakan besar-kecilnya kemungkinan suatu zona berpotensi longsor mengalami bencana longsor, serta kemungkinan besarnya korban dan kerugian apabila terjadi bencana longsor yang diukur berdasarkan indikator-indikator tingkat kerawanan fisik alami dan tingkat kerawanan karena aktifitas manusia atau tingkat risiko. Untuk mengukur tingkat kerawanan berdasarkan aspek fisik alami ditetapkan 7 (tujuh) indikator yakni faktor-faktor : kemiringan lereng, kondisi tanah, batuan penyusun lereng, curah hujan, tata air lereng, keempaan dan vegetasi. Sedangkan untuk mengukur tingkat kerawanan berdasarkan aspek aktifitas manusia yakni tingkat risiko kerugian manusia dari kemungkinan kejadian longsor ditetapkan 7 (tujuh) indikator : pola tanam, penggalian dan pemotongan lereng, pencetakan kolam, drainase, pembangunan konstruksi, kepadatan penduduk, dan usaha mitigasi.

#### 2.4. Bagan Alir Penelitian



**Gambar 1. Diagram alur penelitian**

---

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Letak dan Kondisi Umum Desa Tipar Kidul

Desa Tipar Kidul terletak di bagian selatan Kecamatan Ajibarang. Disebelah utara berbatasan dengan Desa Karangbawang dan Desa Darmakradenan, disebelah timur berbatasan dengan Desa Sawangan, sedangkan sebelah selatan berbatasan dengan wilayah Kecamatan Wangon. Desa Tipar Kidul mempunyai luas wilayah 1020,14 ha, yang terdiri dari 10 Dusun, 13 RW dan 62 RT dengan jumlah penduduk 11.081 orang. (BPS Kabupaten Banyumas).

#### 3.2. Kondisi Fisik Desa Tipar Kidul

##### Kemiringan lereng

Desa Tipar Kidul merupakan daerah yang memiliki perbukitan dan lereng- lereng yang relatif landai, dengan kemiringan antara 0 – 20%.

##### Kondisi tanah

Menurut sistem Taksonomi Tanah (USDA) 2014, pada umumnya jenis tanah di Desa Tipar Kidul adalah jenis tanah Oxic Dystrudepts (Latosol Oksik) dan Aquic Dystrudepts (Latosol Gleik) yang berlokasi di titik 1 dan jenis tanah Typic Endoaquepts (Aluvial Hidrik) dan Typic Dystrudepts (Latosol Rodik) yang berlokasi di titik 2 dan 3.

##### Batuan penyusun lereng

Batuan yang terdapat di Desa Tipar Kidul didominasi oleh jenis batu formasi halang yaitu jenis tanah batu pasir andesit, konglomerat tufan dan napal, bersisipan batu pasir. Di atas bidang perlapisan batu pasir terdapat bekas- bekas cacing.(Sumber: Peta Geologi Purwokerto & Tegal)

##### Kondisi hidrologi dan klimatologi

Secara umum curah hujan rata-rata Desa Tipar Kidul dalam beberapa tahun terakhir cukup tinggi yaitu 2655 mm/tahun yang diperoleh dari stasiun penangkaran hujan bendung tajam yang terletak di Desa Tipar Kidul. Desa Tipar Kidul termasuk salah satu desa yang dilalui sungai, sehingga kebutuhan air untuk pertanian sawah berasal dari aliran sungai dan tadah hujan. Sedangkan kebutuhan air untuk rumah tangga dipenuhi dari mata air dan sumur galian. (Sumber: Analisis 2020).

##### Kondisi topografi

Desa Tipar Kidul Kecamatan Ajibarang mempunyai bentuk *topografi* perbukitan terjal yang berderetan dengan perbukitan di Desa Sawangan dan Desa Darmakeradenan. Perbukitan di Desa Tipar Kidul menempati area seluas 10,2014 km<sup>2</sup> dengan kemiringan lereng alami perbukitan bervariasi antara 0 – 20%.

##### Kondisi tata air lereng

Lereng-lereng di Desa Tipar Kidul termasuk daerah yang jarang muncul rembesan air pada lereng, terutama pada bidang kontak antara batuan kedap dengan lapisan tanah.

##### Kondisi kegempaan

Desa Tipar Kidul Kecamatan Ajibarang merupakan kawasan dengan tingkat risiko kegempaan rendah. Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Banyumas tahun 2005 – 2015 menegaskan bahwa Wilayah Kabupaten Banyumas bukan merupakan kawasan yang rawan terhadap bencana alam gempa bumi.

##### Kondisi vegetasi

Desa Tipar Kidul merupakan Desa sekitar hutan dengan tutupan *vegetasi* yang beragam. Keragaman *vegetasi* terjadi secara alami dan tidak alami. Pada lahan – lahan non pertanian, terutama di bagian perbukitan dengan lahan yang miring, *vegetasi* terdiri dari berbagai macam tumbuhan dengan penyebaran yang tidak teratur. Pada umumnya tumbuhan adalah berakar tunjang seperti jati, mangga, nangka, dan lain-lain. Namun terdapat pula tumbuhan berakar serabut seperti bambu. Bagian lereng yang agak datar dengan luasan yang terbatas, lahan dimanfaatkan untuk menanam seperti : ketela pohon, kacang, ubi jalar, dan tanaman kebutuhan rumah tangga lainnya.

#### 3.3. Kondisi Aktivitas Masyarakat Desa Tipar Kidul

##### Pemanfaatan lahan

Pemanfaatan lahan di Desa Tipar Kidul adalah untuk pemukiman, untuk pertanian dan perkebunan,

bangunan sekolah dan perkantoran desa, serta dimanfaatkan untuk pabrik industri. Pemukiman, bangunan sekolah dan perkantoran desa pada umumnya terletak di bagian lahan agak datar atau merupakan lahan hasil pemotongan lereng. Letak bangunan sangat dekat dengan lereng – lereng dengan kemiringan yang relatif landai dengan kemiringan antara 0 – 20%. Demikian pula pabrik industri, berada pada lereng yang relatif landai dan bersebelahan dengan rumah penduduk. Lahan pertanian tidak ada zona khusus, umumnya lahan pertanian menggunakan *terasering* sederhana dan tidak membedakan besarnya kemiringan lereng. Sistem *drainase* terlihat ditepi jalan dengan *konstruksi* sederhana dengan batu kali.

#### Pola tanam

Penduduk Desa Tipar Kidul sebagian besar adalah petani. Pertanian pada umumnya adalah pertanian tanah kering dengan memanfaatkan lereng – lereng. Lereng ditanami dengan pola tanam yang tidak teratur dengan jenis tanaman yang beragam.

#### Penggalian dan pemotongan lereng

Penggalian dan pemotongan lereng di Desa Tipar Kidul dilakukan untuk jalan atau bangunan dan pembangunan dengan intensitas sedang, tetapi kegiatan ini belum mempertimbangkan struktur pelapisan tanah/batuan dan perhitungan analisis kestabilan lereng.

#### Pencetakan kolam

Pengamatan di lapangan tidak ditemukan adanya pencetakan kolam di lereng. Lahan basah berupa sawah tadah hujan terdapat di beberapa tempat dengan luasan yang kecil dan tidak terkonsentrasi pada suatu tempat.

#### Drainase

Sistem *drainase* di Desa Tipar Kidul pada umumnya sudah cukup memadai. Hal ini terlihat di hampir sepanjang jalan Desa Tipar Kidul sudah ada bangunan *drainase* namun dengan kondisi yang kurang terawat.

#### Pembangunan konstruksi

Pembangunan konstruksi di Desa Tipar Kidul adalah untuk peruntukan perumahan, bangunan sekolah, perkantoran desa, pabrik industri, serta pertanian dan perkebunan. Bangunan konstruksi pada umumnya terletak dibagian lahan agak datar atau hasil pemotongan lereng. Beberapa bangunan terletak sangat dekat dengan lereng – lereng dengan kemiringan yang cukup terjal.

#### Kepadatan penduduk

Menurut BPS Kabupaten Banyumas luas wilayah Desa Tipar Kidul adalah 1020,14 ha, yang terdiri dari 10 Dusun, 13 RW dan 62 RT dengan jumlah penduduk 11.081 orang. (BPS Kabupaten Banyumas).

#### Usaha mitigasi

Usaha – usaha mitigasi untuk mengurangi risiko terjadinya bencana tanah longsor di Desa Tipar Kidul sudah ada, baik oleh pemerintah daerah maupun masyarakat. Tetapi belum terkoordinasi dengan baik. Dengan demikian *sensitivitas* tingkat kerawanan longsor Desa Tipar Kidul tergolong sedang.

### 3.4. Hasil Pembahasan

Tabel 1. Kriteria dan indikator tingkat kerawanan aspek fisik alami zona berpotensi longsor Tipe C  
Desa Tipar Kidul (Titik 1)

C1 Kriteria Aspek Fisik Alami						
No	Indikator	Bobot Indikator (%)	Sensitivitas Tingkat Kerawanan	Veriver	Bobot Penilaian	Nilai Bobot Tertimbang Kerawanan Longsor
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
1	Kemiringan Lereng	30%	Rendah	Kemiringan lereng 0-8%.	1	0,3
2	Kondisi Tanah	15%	Rendah	Lereng tersusun oleh batuan dan tanah jenis latosol yang berwarna coklat kemerahan, namun tidak ada struktur retakan/kekar pada batuan.	1	0,15
3	Batuan Penyusun Lereng	20%	Tinggi	Lereng tersusun oleh batuan batu formasi halang yaitu jenis tanah batu pasir andesit, konglomerat tufan dan napal, bersisipan batu pasir. Di atas	3	0,6

*Analisis Tingkat Kerawanan Longsor Lereng Di Desa Tipar Kidul Kecamatan Ajibarang (Rizqi Purnama Putra)*

4	Curah Hujan	15%	Tinggi	bidang perlapisan batu pasir terdapat bekas-bekas cacing. Curah hujan mencapai 70 mm/jam atau 100 mm/hari curah hujan tahunan mencapai lebih dari 2500 mm/th yaitu 2655 mm/th yang didapat dari stasiun penangkaran hujan bendung tajam, sehingga debit sungai dapat meningkat dan mengerosi kaki tebing sungai.	3	0,6
5	Tata Air Lereng	7%	Sedang	Jarang muncul rembesan- rembesan air atau mata air pada lereng atau bidang kontak antara batuan kedap dengan lapisan tanah yang permeable.	2	0,14
6	Kegempaan	3%	Rendah	Lereng tidak termasuk daerah rawan gempa.	1	0,03
7	Vegetasi	10%	Tinggi	Tumbuhan semak, ketela pohon, pohon pisang.	3	0,03
Jumlah Bobot		100%				1,85

Sumber : Analisis 2020

Tabel 2. Kriteria dan indikator tingkat kerawanan aspek aktivitas manusia zona berpotensi longsor Tipe C Desa Tipar Kidul (Titik 1)

C2 Kriteria Aspek Aktivitas Manusia						
No	Indikator	Bobot Indikator (%)	Sensitivitas Tingkat Kerawanan	Veriver	Bobot Penilaian	Nilai Bobot Tertimbang Kerawanan Longsor
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
1	Pola Tanam	10%	Tinggi	Lereng ditanami dengan pola tanaman yang tidak tepat dan sangat sensitif, berupa tanaman perkebunan seperti ketela dan pohon pisang yang memiliki akar yang kecil dan tidak cukup kokoh menjaga struktur tanah tetap kuat.	3	0,3
2	Penggalian dan Pemotongan Lereng	20%	Tinggi	Intensitas penggalian/pemotongan lereng tinggi yang digunakan untuk bangunan rumah tinggal tanpa memperhatikan struktur	3	0,6
3	Pencetakan Kolam	10%	Rendah	Tidak melakukan pencetakan kolam.	1	0,1
4	Drainase	10%	Sedang	Sistem drainase memadai berupa pasangan batu, tetapi dalam kondisi yang kurang terawat.	2	0,2
5	Pembangunan Konstruksi	20%	Sedang	Dilakukan pembangunan konstruksi dan beban yang masih sedikit, tetapi belum melampaui daya dukung tanah (bangunan 1 lantai pada tanah lempung).	2	0,4
6	Kepadatan Penduduk	20%	Rendah	Kepadatan penduduk rendah (<20 jiwa/ha). Yaitu 9,2471 jiwa/ha	1	0,3
7	Usaha Mitigasi	10%	Sedang	Terdapat usaha mitigasi bencana tapi belum terkoordinasi dan melembaga.	2	0,2
Jumlah Bobot		100%				2,1

Sumber : Analisis 2020

Tabel 3. Kriteria dan indikator tingkat kerawanan aspek fisik alami zona berpotensi longsor Tipe C Desa Tipar Kidul (Titik 2)

C1 Kriteria Aspek Fisik Alami						
No	Indikator	Bobot Indikator (%)	Sensitivitas Tingkat Kerawanan	Veriver	Bobot Penilaian	Nilai Bobot Tertimbang Kerawanan Longsor
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
1	Kemiringan Lereng	30%	Sedang	Kemiringan lereng 9-15%.	2	0,6
2	Kondisi Tanah	15%	Rendah	Lereng tersusun oleh batuan dan tanah jenis latosol dan aluvial yang berwarna coklat kemerahan, namun tidak ada struktur retakan/kekar pada	1	0,15

				batuan.		
3	Batuan Penyusun Lereng	20%	Tinggi	Lereng tersusun oleh batuan batu formasi halang yaitu jenis tanah batu pasir andesit, konglomerat tufan dan napal, bersisipan batu pasir. Di atas bidang perlapisan batu pasir terdapat bekas-bekas cacing.	3	0,6
4	Curah Hujan	15%	Tinggi	Curah hujan mencapai 70 mm/jam atau 100 mm/hari curah hujan tahunan mencapai lebih dari 2500 mm/th yaitu 2655 mm/th yang didapat dari stasiun penangkaran hujan bendung tajam.	3	0,6
5	Tata Air Lereng	7%	Sedang	Jarang muncul rembesan- rembesan air atau mata air pada lereng atau bidang kontak antara batuan kedap dengan lapisan tanah yang permeable.	2	0,14
6	Kegempaan	3%	Rendah	Lereng tidak termasuk daerah rawan gempa.	1	0,03
7	Vegetasi	10%	Tinggi	Tumbuhan semak, alang- alang, pohon pisang.	3	0,03
Jumlah Bobot		100%				2,15

Sumber : Analisis 2020

Tabel 4. Kriteria dan indikator tingkat aspek aktivitas manusia zona berpotensi longsor Tipe C Desa Tipar Kidul (Titik 2)

C2 Kriteria Aspek Aktivitas Manusia						
No	Indikator	Bobot Indikator (%)	Sensitivitas Tingkat Kerawanan	Veriver	Bobot Penilaian	Nilai Bobot Tertimbang Kerawanan Longsor
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
1	Pola Tanam	10%	Tinggi	Lereng ditanami dengan pola tanaman yang tidak tepat dan sangat sensitif, berupa alang-alang, tumbuhan semak serta tanaman perkebunan seperti pohon pisang.	3	0,3
2	Penggalian dan Pematangan Lereng	20%	Tinggi	Intensitas penggalian/pematangan lereng tinggi yang digunakan untuk bangunan rumah tinggal tanpa memperhatikan struktur perlapisan tanah/batuan pada lereng dan tanpa perhitungan analisis kestabilan lereng.	3	0,6
3	Pencetakan Kolam	10%	Rendah	Tidak melakukan pencetakan kolam.	1	0,1
4	Drainase	10%	Tinggi	Sistem drainase tidak memadai dan tidak ada usaha-usaha untuk memperbaiki.	3	0,3
5	Pembangunan konstruksi	20%	Sedang	Dilakukan pembangunan konstruksi dan beban yang masih sedikit, tetapi belum melampaui daya dukung (bangunan 1 lantai pada tanah lempung).	2	0,4
6	Kepadatan Penduduk	20%	Rendah	Kepadatan penduduk rendah (<20 jiwa/ha). Yaitu 9,2471 jiwa/ha	1	0,3
7	Usaha Mitigasi	10%	Sedang	Terdapat usaha mitigasi bencana tapi belum terkoordinasi dan melembaga.	2	0,2
Jumlah Bobot		100%				2,2

Sumber : Analisis 2020

Tabel 5. Kriteria dan indikator tingkat kerawanan aspek fisik alami zona berpotensi longsor Tipe C Desa Tipar Kidul (Titik 3)

C1 Kriteria Aspek Fisik Alami						
No	Indikator	Bobot Indikator (%)	Sensitivitas Tingkat Kerawanan	Veriver	Bobot Penilaian	Nilai Bobot Tertimbang Kerawanan Longsor
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
1	Kemiringan	30%	Tinggi	Kemiringan lereng 16-20%.	3	0,9

Analisis Tingkat Kerawanan Longsor Lereng Di Desa Tipar Kidul Kecamatan Ajibarang (Rizqi Purnama Putra)

Lereng						
2	Kondisi Tanah	15%	Rendah	Lereng tersusun oleh batuan dan tanah jenis latosol dan aluvial yang berwarna coklat kemerahan, namun tidak ada struktur retakan/kekar pada batuan.	1	0,15
3	Batuan Penyusun Lereng	20%	Tinggi	Lereng tersusun oleh batuan batu formasi halang yaitu jenis tanah batu pasir andesit, konglomerat tufan dan napal, bersisipan batu pasir. Di atas bidang perlapisan batu pasir terdapat bekas-bekas cacing.	3	0,6
4	Curah Hujan	15%	Tinggi	Curah hujan mencapai 70 mm/jam atau 100 mm/hari curah hujan tahunan mencapai lebih dari 2500 mm/th yaitu 2655 mm/th yang didapat dari stasiun penangkaran hujan bendung tajam.	3	0,6
5	Tata Air Lereng	7%	Rendah	Tidak terdapat rembesan air atau mata air pada lereng atau bidang kontak antara batuan kedap dengan lapisan tanah yang permeable.	1	0,07
6	Kegempaan	3%	Rendah	Lereng tidak termasuk daerah rawan gempa.	1	0,03
7	Vegetasi	10%	Tinggi	Alang-alang, rumput-rumputan, tumbuhan semak, tumbuhan perdu.	3	0,03
Jumlah Bobot		100%				2,38

Sumber : Analisis 2020

Tabel 6. Kriteria dan indikator tingkat aspek aktivitas manusia zona berpotensi longsor Tipe C Desa Tipar Kidul (Titik 3)

C2 Kriteria Aspek Aktivitas Manusia						
No	Indikator	Bobot Indikator (%)	Sensitivitas Tingkat Kerawanan	Veriver	Bobot Penilaian	Nilai Bobot Tertimbang Kerawanan Longsor
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
1	Pola Tanam	10%	Tinggi	Lereng ditanami dengan pola tanaman yang tidak tepat dan sangat sensitif, berupa tumbuhan semak yang memiliki akar yang kecil dan tidak cukup kokoh menjaga struktur tanah tetap kuat.	3	0,3
2	Penggalian dan Pemotongan Lereng	20%	Tinggi	Intensitas penggalian/pemotongan lereng tinggi yang digunakan untuk bangunan rumah tinggal dan jalan tanpa memperhatikan struktur perlapisan tanah/batuan pada lereng dan tanpa perhitungan analisis kestabilan lereng.	3	0,6
3	Pencetakan Kolam	10%	Rendah	Tidak melakukan pencetakan kolam.	1	0,1
4	Drainase	10%	Sedang	Sistem drainase memadai berupa pasangan batu, tetapi dalam kondisi yang kurang terawat.	2	0,2
5	Pembangunan konstruksi	20%	Sedang	Dilakukan pembangunan konstruksi dan beban yang masih sedikit, tetapi belum melampaui daya dukung (bangunan 1 lantai pada tanah lempung).	2	0,4
6	Kepadatan Penduduk	20%	Rendah	Kepadatan penduduk rendah (<20 jiwa/ha). Yaitu 9,2471 jiwa/ha	1	0,3
7	Usaha Mitigasi	10%	Sedang	Terdapat usaha mitigasi bencana tapi belum terkoordinasi dan melembaga.	2	0,2
Jumlah Bobot		100%				2,1

Sumber : Analisis 2020

### Hasil analisis perhitungan

#### Hasil analisis titik 1 zona berpotensi longsor tipe c :

- a) Aspek fisik alami total nilai bobot tertimbang = 1,85  
 b) Aspek aktifitas manusia total nilai bobot tertimbang = 2,1  
 c) Tingkat kerawanan zona berpotensi longsor =  $(1,85 + 2,1)/2 = 1,975$

Dengan demikian tingkat kerawanan zona berpotensi longsor di titik 1 Desa Tipar Kidul adalah sedang.

#### Hasil analisis titik 2 zona berpotensi longsor tipe c :

- a) Aspek fisik alami total nilai bobot tertimbang = 2,15  
 b) Aspek aktifitas manusia total nilai bobot tertimbang = 2,2  
 c) Tingkat kerawanan zona berpotensi longsor =  $(2,15 + 2,2)/2 = 2,175$

Dengan demikian tingkat kerawanan zona berpotensi longsor di titik 2 Desa Tipar Kidul adalah sedang.

#### Hasil analisis titik 3 zona berpotensi longsor tipe c :

- a) Aspek fisik alami total nilai bobot tertimbang = 2,38  
 b) Aspek aktifitas manusia total nilai bobot tertimbang = 2,1  
 c) Tingkat kerawanan zona berpotensi longsor =  $(2,38 + 2,1)/2 = 2,24$

Dengan demikian tingkat kerawanan zona berpotensi longsor di titik 3 Desa Tipar Kidul adalah sedang.

Tabel 7. Tingkat kerawanan zona berpotensi longsor Desa Tipar Kidul

Lokasi pengamatan	Total nilai bobot tertimbang	Sensitivitas tingkat kerawanan
Titik 1	1,975	Sedang
Titik 2	2,175	Sedang
Titik 3	2,24	Sedang

Sumber : Analisis 2020

Dari hasil ke-tiga titik pengamatan pada tabel diatas menunjukkan sensitivitas tingkat kerawanan pada setiap titik tergolong sedang, sehingga tingkat kerawanan longsor lereng di Desa Tipar Kidul Kecamatan Ajibarang tergolong sedang.

## 4. KESIMPULAN

### Kesimpulan

Kesimpulan Berdasarkan hasil penelitian, analisis data maupun pembahasan tipologi zona berpotensi longsor dan menentukan klasifikasi tingkat kerawanan terhadap longsor di Desa Tipar kidul Kecamatan Ajibarang dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Hasil analisis dari ke-tiga titik pengamatan total nilai bobot tertimbang berdasarkan aspek fisik alami dan aspek aktivitas manusia diperoleh nilai ; titik 1 = 1,975 (sedang), titik 2 = 2,175 (sedang), dan titik 3 = 2,24 (sedang). Sehingga tingkat kerawanan zona berpotensi longsor di Desa Tipar Kidul Kecamatan Ajibarang adalah tergolong sedang.

### Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan mengambil lokasi penelitian yang lebih spesifik karena dalam penelitian ini lokasi yang dianalisis mencakup wilayah Desa Tipar Kidul secara umum.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yaitu dengan cara melakukan survei langsung karena pada penelitian ini beberapa data diperoleh menggunakan aplikasi bantu yaitu *Arc GIS* sehingga dapat digunakan pembandingan antara metode survei langsung dengan metode yang menggunakan aplikasi bantu *Arc GIS*.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim. (2007). Undang-Undang No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana.
- [2] Arikunto, S., 1996, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Penerbit Asdi Mahastya, Jakarta.
- [3] Badan Pusat Statistik 2018 Kecamatan Ajibarang Dalam Angka Diakses pada <https://banyumaskab.bps.go.id/publication/2018/09/26/36502a5b4933985f9e42387a/kecamatan-ajibarang-dalam-angka-2018.html>
- [4] BPBD Kabupaten Banyumas, 2012, *Profil Bencana Kabupaten Banyumas*.
- [5] Direktorat Jenderal Penataan Ruang, 2007, *Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [6] Dudal, R. dan M. Soepraptohardjo. 1957. Soil Classification in Indonesia. Cont. Gen. Agr. Res. Sta. No. 148. Bogor.
- [7] Direktorat Jenderal Penataan Ruang, 2008, *Modul Terapan Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [8] Hardiyanto, H., C., 2001, Analisis Sebab-sebab Kelongsoran Lereng di Purworejo dan Sekitarnya, Jurnal Forum Teknik Sipil, Vol. X/1-Januari 2001, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- [9] Jayadinata, J.T. 1999, Tata Guna Tanah Dalam Perencanaan Pedesaan Perkotaan dan Wilayah. Bandung : Penerbit ITB.
- [10] Karnawati, D. 2003, *Manajemen Bencana Gerakan Tanah*. Diktat Kuliah.
- [11] Yogyakarta : Jurusan Teknik Geologi, Universitas Gadjah Mada.
- [12] Lepore, C., Arnone, E., Noto, L. V., Sivandran, G., & Bras, R. L. (2013). Physically based modeling of rainfall-triggered

- 
- landslides: a case study in the Luquillo forest, Puerto Rico. *Hydrology and Earth System Sciences*, 17(9), 3371- 3387.
- [13] Ponziani, F., Pandolfo, C., Stelluti, M., Berni, N. Brocca, L. & Moramarco, T. (2012). Assessment of rainfall thresholds and soil moisture modeling for operational hydrogeological risk prevention in the Umbria region (Central Italy). *Landslides*, 9(2), 229237.
- [14] Radar Banyumas. 2016. Bencana Longsor Intai Banyumas. Diakses pada <https://radarbanyumas.co.id/bencana-longsor-intai-banyumas/>
- [15] Soil Survey Staff. 2014. *Keys to Soil Taxonomy*. Twelfth Edition. United States Department of Agriculture-Natural Resources Conservation Service. Washington, D.C.
- [16] Suranto, J.P, 2008, *Kajian Pemanfaatan Lahan Pada Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor* di Kecamatan Cilongok Kabupaten Banyumas.
- [17] Suryolelono, K.B., 2002, *Bencana Alam Tanah Longsor Perspektif Ilmu Geoteknik*, Pidato Pengukuhan Guru Besar Pada Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- [18] Suripin, 2002. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- [19] Sutomo, dan Esti Sarjanti, 2007, *Analisis Risiko Longsor Lahan Dengan Pendekatan Landscape Ecological Risk Information System (LERIS)* di Kecamatan Somagede Kabupaten Banyumas, Laporan Dosen Muda, LPPM UMP, Purwokerto.
- [20] Suwarno, dan Sutomo, 2006, *Mitigasi Bahaya Longsor Lahan di Kecamatan Gumelar Kabupaten Banyumas*, Laporan Penelitian Bidang Studi, LPPM UMP, Purwokerto.
- [21] Varnes, D.J. 1978. *Slope Movement and Type and Processes*, *Landslide Analysis and Control. Transportation Research Board*, Special Report 176, Washington D.C. National Research Council.

## ANALISIS NILAI BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK) PADA GRAB CAR DI DAERAH PURWOKERTO

### ANALYSIS OF VEHICLE OPERATIONAL COSTS (VOC) ON GRAB CARS IN PURWOKERTO AREA ABSTRACT

**Bagas Ady Haryanto<sup>1</sup>, Sulfah Anjarwati<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains  
Universitas Muhammadiyah Purwokerto

#### Informasi Artikel

Dikirim,  
Direvisi,  
Diterima,

#### Korespondensi Penulis:

Bagas Ady Haryanto  
Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah  
Purwokerto  
JL. K.H. Ahmad Dahlan  
Purwokerto, 53182  
Email:  
bagas.ady9798@gmail.com

#### ABSTRAK

Tingginya pertumbuhan penduduk di daerah perkotaan memicu peningkatan aktivitas, salah satunya dalam bidang transportasi, semakin bertambahnya penduduk semakin meningkatkan mobilitas transportasi, dengan demikian keberadaan sarana dan prasarana serta kualitasnya akan menjadi sebuah kebutuhan. Dalam era modern seperti sekarang ini banyak moda transportasi yang berkembang dan bermunculan, salah satunya transportasi angkutan sewa khusus yaitu grab car. Grab car merupakan angkutan sewa khusus dengan besaran tarif tercantum dalam aplikasi. Grab car menggunakan kendaraan sedan ataupun bukan sedan atau *utility*. Dengan kondisi yang ada maka perlu adanya perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dengan metode komponen biaya sesuai perhitungan biaya operasional kendaraan bagian I DPU Tahun 2005 dan metode wawancara. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa nilai biaya operasional kendaraan grab car di daerah purwokerto untuk kendaraan bukan sedan / *utility* sebesar Rp 41.472,37 per km dan nilai biaya operasional kendaraan grab car di daerah purwokerto untuk kendaraan sedan sebesar Rp 19.527,09 Per Km.

**Kata Kunci :** Grab Car, BOK

#### ABSTRACT

*The high population growth in urban areas triggers an increase in activity, one of which is in the field of transportation, the increasing population increases the mobility of transportation, thus the existence of facilities and infrastructure and their quality will become a necessity. In this modern era, many modes of transportation are developing and emerging, one of which is special rental transportation, namely grab cars. Grab car is a special rental transportation with the tariff amount listed in the application. Grab car uses a sedan or non-sedan vehicle utility. With the existing conditions, it is necessary to calculate the Vehicle Operating Costs (VOC) with the cost component method according to the calculation of the vehicle operating costs part I DPU 2005 and the interview method. Based on the analysis that has been done, it can be concluded that the operational cost value of grab vehicles car in the Purwokerto area for non-sedan / utility vehicles is IDR 41,472.37 per km and the operational cost value of grabvehicles car in the Purwokerto area for sedans is IDR 19,527.09 per km.*

**Keyword :** Grab Car, VOC

## 1. PENDAHULUAN

Dalam era modern seperti sekarang ini banyak moda transportasi yang berkembang dan bermunculan, salah satunya transportasi angkutan sewa khusus yaitu grab car. Grab car merupakan angkutan sewa khusus, pelayanan angkutan dari pintu dengan pengemudi, memiliki wilayah operasional dalam wilayah perkotaan, dari dan ke bandar udara, pelabuhan, atau simpul transportasi lainnya serta pemesanan menggunakan aplikasi berbasis teknologi informasi, dengan besaran tarif tercantum dalam aplikasi dan menggunakan kendaraan sedan ataupun bukan sedan atau utility.

Pemilik kendaraan angkutan sewa khusus grab car, selalu bersaing untuk menjadikan moda transportasi yang memuaskan bagi para pengguna jasanya. Pemilik kendaraan angkutan sewa khusus grab car harus dapat mengontrol biaya-biaya yang dikeluarkan dimana tentunya akan berpengaruh terhadap usaha dari pemilik kendaraan angkutan sewa khusus grab car.

Banyaknya peminat dan tingginya mobilitas moda transportasi angkutan sewa khusus grab car di daerah Purwokerto mempengaruhi biaya operasional kendaraan grab car tersebut, oleh karena itu penulis ingin meneliti tentang biaya operasional kendaraannya.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode komponen biaya sesuai perhitungan biaya operasional kendaraan bagian I DPU Tahun 2005 dan Metode wawancara dengan teknik *purposive sampling* yang berpedoman pada Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan Bagian I DPU Tahun 2005 dan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 118 Tahun 2018 .

Lokasi penelitian berada di Kota Purwokerto Provinsi Jawa Tengah, dimana pemilik kendaraan grab car beroperasi, dimana grab car tidak keluar masuk terminal untuk mengangkut penumpang melainkan berdasarkan aplikasi melalui *handpone*.

### Data Yang Diperlukan

1. Data Primer : a). Jenis kendaraan yang dipakai; b). Waktu tempuh; c). Jarak tempuh; d). Biaya konsumsi bahan bakar; e). Biaya konsumsi oli; f). Biaya konsumsi suku cadang; g). Biaya upah perbaikan kendaraan; h). Kebutuhan Jam Pemeliharaan; i). Biaya konsumsi ban
2. Data Sekunder : harga suku cadang, harga satuan upah, biaya tenaga kerja, biaya pemeliharaan; Tarif angkutan sewa khusus grab car; Percepatan rata-rata dan Simpangan baku percepatan; Kekasaran jalan

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengumpulan Data

Tabel 1. Data lalu lintas di daerah Purwokerto

No	Nama Ruas jalan	Kapasitas	Volume	V/C	Tahun
1	Jl. Jenderal Soedirman	7644	6241	0,82	2019
2	Jl. RA Wiryatmaja	3230	1361	0,42	2019
3	Jalan Gatot Subroto	2539	2348	0,92	2018
4	Jalan Merdeka	3217,61	725	0,23	2018

Sumber Dinas Perhubungan Kabupaten Banyumas

Tabel 2. Data Kondisi Jalan di daerah Purwokerto tahun 2020

No	Nama Ruas	Panjang Ruas (Km)	Lebar Ruas (M)	Panjang Tiap Kondisi							
				Baik		Sedang		Rusak Ringan		Rusak Berat	
				(Km)	%	(Km)	%	(Km)	%	(Km)	%
1	Jl.Wiryatmaja	0,590	11,00	0,590	100,00	0	0	0,00	0,00	0	0
2	Jl.Jend G.Subroto	1,950	13,00	1,950	100,00	0	0	0,00	0,00	0	0
3	Jl.Jend.Sudirman	6,126	12,00	5,526	90,21	0	0	0,60	9,79	0	0
4	Jl.Merdeka	0,580	10,00	0,580	100,00	0	0	0,00	0,00	0	0

Sumber DPU Kabupaten Banyumas Tahun 2020

### Perhitungan Percepatan Rata-rata ( $A_R$ )

Table 3. Perhitungan Percepatan rata-rata ( $A_R$ ) =  $0,0128 \times V/C$

No	Nama Ruas Jalan	Perhitungan	Hasil
1	Jl. Jenderal Soedirman	$0,0128 \times V/C$	0,010496

2	Jl. RA Wirya Atmaja	0,0128 x V/C	0,005376
3	Jalan Gatot Subroto	0,0128 x V/C	0,011776
4	Jalan Merdeka	0,0128 x V/C	0,002944
<b>Jumlah</b>			0,030592

$$\begin{aligned} \text{Percepatan rata-rata (A}_R) &= 0,030592 : 4 \\ &= 0,007648 \end{aligned}$$

### Perhitungan Simpangan Baku Percepatan (SA)

Table 4. Perhitungan Simpangan Baku Percepatan  
SA = SA max (1,04/(1+e(a0+a1)\*V/C)

No	Nama Ruas Jalan	Perhitungan	Hasil
1	Jl. Jenderal Soedirman	SA max (1,04/(1+e(a0+a1)*V/C)	0,724116
2	Jl. RA Wirya Atmaja	SA max (1,04/(1+e(a0+a1)*V/C)	0,614532
3	Jalan Gatot Subroto	SA max (1,04/(1+e(a0+a1)*V/C)	0,738309
4	Jalan Merdeka	SA max (1,04/(1+e(a0+a1)*V/C)	0,524379
<b>Jumlah</b>			2,601336

$$\begin{aligned} \text{Simpangan baku percepatan (SA)} &= 2,601336237 : 4 \\ &= 0,650334059 \end{aligned}$$

### Perhitungan Kekasaran Jalan (IRI)

Tabel 5. Perhitungan Kekasaran Jalan (IRI)  
Nilai kekasaran jalan = Persentase tiap kondisi jalan / 100 x Panjang ruas jalan

No	Nama Ruas	Kondisi Jalan			
		Baik	Sedang	Rusak Ringan	Rusak Berat
1	Jl. Wiryaatmaja	100/100x0,590 = 0,59	0	0	0
2	Jl. Jend G. Subroto	100/100x1,950 = 1,95	0	0	0
3	Jl. Jend. Sudirman	90,21/100x5,526 = 4,9850046	0	9,79/100x0,60 = 0,05874	0
4	Jl. Merdeka	100/100x0,580 = 0,58	0	0	0

Tabel 6. Nilai Kekasaran Jalan (IRI)

No	Nama Ruas	Nilai Kekasaran Jalan
1	Jl. Wiryaatmaja	0,59
2	Jl. Jend G. Subroto	1,95
3	Jl. Jend. Sudirman	4,9850046 - 0,05874 = 4,9262646
4	Jl. Merdeka	0,58
<b>Jumlah</b>		8,0462646

$$\begin{aligned} \text{Nilai Kekasaran Jalan (IRI)} &= \text{Jumlah Nilai Kekasaran Jalan} : \text{Jumlah Ruas Jalan} \\ &= 8,0462646 : 4 \\ &= 2,01156615 \end{aligned}$$

### Data 1 Kendaraan Bukan Sedan / Utility

#### a) Data Primer / wawancara

1. Waktu pengambilan data = 29 April 2020
2. Nama *Driver* = Aan
3. Jenis kendaraan yang dipakai = Toyota Calya 1.2 G MT Tahun 2018
4. Kapasitas silinder kendaraan = 1200cc
5. Waktu tempuh = 15 Menit
6. Jarak tempuh = 5 Km
7. Biaya konsumsi bahan bakar = Rp 7.650
8. Biaya konsumsi oli = Rp 300.000 per 8000 Km
9. Biaya konsumsi suku cadang = Rp 300.000
10. Biaya upah perbaikan kendaraan = Rp 70.000
11. Kebutuhan Jam Pemeliharaan = 3 Jam
12. Biaya konsumsi ban = Rp 500.000 per ban

## b) Data Sekunder

## 1. Harga suku cadang

Tabel 7. Data harga suku cadang

No	Nama Suku Cadang	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Tahun
1	Oli Prestone	Rp/Liter	230.000	2020
2	Ban Bridgestone Ecopia 175/65 R14	Rp/Kend	522.000	2020

2. Harga satuan upah tenaga kerja pemeliharaan = Rp 96.000  
 3. Tarif angkutan sewa khusus grab car = Rp 6.000/Km

## c) Data Harga Komponen Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Tabel 8. Data harga Komponen Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

No	Komponen	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Tahun
II	Jenis Kendaraan			
2.1	Toyota Calya 1.2 G MT 2018	Rp/Kend	150.650.000	2018

Sumber Toyota Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta Per 1 Agustus 2018

Tabel 9. Data harga Komponen Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

No	Komponen	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Tahun
III	Bahan Bakar			
3.1	Pertalite	Rp/Liter	7.650	2020

Sumber SPBU di Daerah Purwokerto 2020

Tabel 10. Data harga Komponen Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

No	Komponen	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Tahun
IV	Ban Kendaraan			
4.1	Ban Bridgestone Ecopia 175/65 R14	Rp/Jam	522.000	2020

Sumber Subur Ban .JL. Gerilya, Gandasuli, Karangpucung, Kec Purwokerto Selatan, Kabupaten Banyumas, Jawa tengah

Tabel 11. Data harga Komponen Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

No	Komponen	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Tahun
V	Oli Mesin			
5.1	Oli Prestone	Rp/Liter	230.000	2020

Sumber New Agung Motor, JL.Dr.Angka. No 21, Karangkobar, Sokanegara, Kecamatan Purwokerto Timur, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah

Tabel 12. Data harga Komponen Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Harga Satuan upah tenaga kerja pemeliharaan di daerah Purwokerto

No	Komponen	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Tahun
VI	Pemeliharaan			
6.1	Toyota	Rp/Jam	96.000	2020

Sumber Bengkel Mobil di daerah Purwokerto

## d) Perhitungan komponen Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Berikut adalah data perhitungan komponen biaya kendaraan, dari hasil survei di lapangan, dengan jarak (s) = 5 Km dan waktu tempuh (t) = 15 Menit = 0,25 Jam

$$V = \frac{s}{t} = \frac{5}{0,25} = 20 \text{ Km/Jam}$$

Biaya Bahan Bakar

$$KBBM_i = (\alpha + \beta_1/V_R + \beta_2 \times V_R^2 + \beta_3 \times R_R + \beta_4 \times F_R + \beta_5 \times F_R^2 + \beta_6 \times DT_R + \beta_7 \times A_R + \beta_8 \times SA + \beta_9 \times BK + \beta_{10} \times BK \times A_R + \beta_{11} \times BK \times SA) / 1000$$

$$KBBM_i = (29,61 + 1256,8/20 + 0,0059 \times 20^2 + 1,765 \times 2,5 + 1,197 \times (-2,5) + 0 \times (-2,5)^2 + 0 \times 15 + 132,2 \times 0,007648 + 42,84 \times 0,650334059 + 0 \times 2,0 + 0 \times 2,0 \times 0,007648 + 0 \times 2,0 \times$$

$$\begin{aligned}
 & 0,650334059) / 1000 \\
 \text{KBBM}_i &= 0,125 \text{ L/Km} \\
 \text{BiBBM}_j &= \text{KBBM}_i \times \text{HBBM}_j \\
 &= 0,125 \times 7.650 / 1 \\
 &= \text{Rp } 956 \text{ Per Km}
 \end{aligned}$$

## Biaya Oli Mesin

$$\begin{aligned}
 \text{OHK}_i &= \text{KAPO}_i / \text{JPO}_i \\
 &= 4 / 8000 \\
 &= 0,0005 \text{ L/Km} \\
 \text{KO}_i &= \text{OHK}_i + \text{OHO}_i \times \text{KBBM}_i \\
 &= 0,0005 + 0,000002 \times 0,125 \\
 &= 0,0005 \text{ L/Km} \\
 \text{BO}_i &= \text{KO}_i \times \text{HO}_j \\
 &= 0,0005 \times 230.000 \\
 &= \text{Rp } 115 \text{ Per Km}
 \end{aligned}$$

## Biaya Ban

$$\begin{aligned}
 \text{KBi} &= \chi + \delta_1 + \text{IRI} + \delta_2 \times \text{TT}_R + \delta_3 \times \text{DT}_R \\
 &= 0,01905 + 0,01489 \times 2,01156615 + 0 \times 5 + 0 \times 15 \\
 &= 0,049 \\
 \text{BB}_i &= \text{KBi} \times \text{HB}_i / 1000 \\
 &= 0,049 \times 522.000 / 1000 \\
 &= \text{Rp } 25.578 \text{ Per Km}
 \end{aligned}$$

## Biaya Suku Cadang

$$\begin{aligned}
 \text{P}_i &= (\phi + \gamma_1 \times \text{IRI}) (\text{KJT}_i / 100000)^{7,2} \\
 &= (-0,69 + 0,42 \times 2,01156615) (5 / 1000000)^{0,10} \\
 &= 0,058 \\
 \text{Bpi} &= \text{P}_i \times \text{HKBi} / 1.000.000 \\
 &= 0,058 \times 150.650.000 / 1.000.000 \\
 &= \text{Rp } 8.738 \text{ Per Km}
 \end{aligned}$$

## Biaya Upah Tenaga Pemeliharaan

$$\begin{aligned}
 \text{JP}_i &= a_0 \times \text{P}_i^{a1} \\
 &= 77,14 \times 0,058^{0,547} \\
 &= 16,251 \text{ Jam/1000 Km} \\
 \text{BU}_i &= \text{JP}_i \times \text{UTP} / 1000 \\
 &= 16,251 \times 96.000 / 1000 \\
 &= \text{Rp } 1.560,10 \text{ Per Km}
 \end{aligned}$$

## Biaya Tidak Tetap Besaran BOK

$$\begin{aligned}
 \text{BTT} &= \text{BiBBM}_j + \text{BO}_i + \text{BP}_i + \text{BU}_i + \text{BB}_i \\
 &= 956 + 115 + 8.738 + 1560,10 + 25.578 \\
 &= \text{Rp } 36.947,10 \text{ Per Km}
 \end{aligned}$$

Total biaya tidak tetap pada kendaraan grab car jenis kendaraan Toyota Calya 1.2 G MT Tahun 2018 di daerah Purwokerto ( $V=20 \text{ Km/Jam}$ ) adalah Rp 36.947,10 Per Km

**Data 4 Kendaraan Sedan**

## a) Data Primer / wawancara

1. Waktu pengambilan data = 29 April 2020
2. Nama *Driver* = Hendra Adi Wibawa
3. Jenis kendaraan yang dipakai = Honda Brio Satya S MT Tahun 2017
4. Kapasitas silinder kendaraan = 1200cc
5. Waktu tempuh = 12 Menit
6. Jarak tempuh = 5 Km
7. Biaya konsumsi bahan bakar = Rp 7.650

- |     |                                |                          |
|-----|--------------------------------|--------------------------|
| 8.  | Biaya konsumsi oli             | = Rp 320.000 per 8000 Km |
| 9.  | Biaya konsumsi suku cadang     | = Rp 320.000             |
| 10. | Biaya upah perbaikan kendaraan | = Rp 70.000              |
| 11. | Kebutuhan Jam Pemeliharaan     | = 3 Jam                  |
| 12. | Biaya konsumsi ban             | = Rp 530.000 per ban     |

b) Perhitungan komponen Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Berikut adalah data perhitungan komponen biaya kendaraan, dari hasil survei di lapangan, dengan jarak (s) = 5 Km dan waktu tempuh (t) = 12 Menit = 0,2 Jam

$$V = \frac{s}{t} = \frac{5}{0,2} = 25 \text{ Km/Jam}$$

Tabel 13. Hasil Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Perhitungan	Hasil (Rp per Km)
Biaya Bahan Bakar (B <sub>i</sub> BBM <sub>i</sub> )	753
Biaya Oli Mesin (BO <sub>i</sub> )	143
Biaya Ban (BB <sub>i</sub> )	10.530
Biaya Suku Cadang (Bpi)	7.703
Biaya Upah Tenaga Pemeliharaan (Bui)	1.568,59
Biaya Tidak Tetap Besaran BOK (BTT)	20.697,59

Total biaya tidak tetap pada kendaraan grab *car* jenis kendaraan Honda Brio Satya S MT Tahun 2017 di daerah Purwokerto (V=25 Km/Jam) adalah Rp 20.697,59 Per Km.

**Nilai Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Pada Grab Car Kendaraan Bukan Sedan / Utility**

- |    |  |
|----|--|
| a) | Data 1 Besaran Biaya Tidak Tetap Besaran BOK = Rp 36.947,10 Per Km |
| b) | Data 2 Besaran Biaya Tidak Tetap Besaran BOK = Rp 39.967,42 Per Km |
| c) | Data 3 Besaran Biaya Tidak Tetap Besaran BOK = Rp 47.502,59 Per Km |
|    | Total = Rp 124.417,11 Per Km                                       |

Nilai Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Grab *Car* di Daerah Purwokerto

$$= \frac{\text{Total Biaya Tidak Tetap Besaran BOK}}{\text{Jumlah data}}$$

$$= \frac{124.417,11}{3}$$

$$= \text{Rp } 41.472,37 \text{ Per Km}$$

**Nilai Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Pada Grab Car Kendaraan Sedan**

- |    |  |
|----|--|
| a) | Data 4 Besaran Biaya Tidak Tetap Besaran BOK = Rp 20.697,59 Per Km |
| b) | Data 5 Besaran Biaya Tidak Tetap Besaran BOK = Rp 18.356,59 Per Km |
|    | Total = Rp 39.054,18 Per Km  |

Nilai Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Grab *Car* di Daerah Purwokerto

$$= \frac{\text{Total Biaya Tidak Tetap Besaran BOK}}{\text{Jumlah data}}$$

$$= \frac{39.054,18}{2}$$

$$= \text{Rp } 19.527,09 \text{ Per Km}$$

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa nilai biaya operasional kendaraan (BOK) grab *car* di daerah purwokerto untuk kendaraan bukan sedan / *utility* sebesar Rp 41.472,37 Per Km dan nilai biaya operasional kendaraan grab *car* di daerah purwokerto untuk kendaraan sedan sebesar Rp 19.527,09 Per Km. Nilai Biaya Operasional Kendaraan (BOK) pada Grab *Car* kendaraan bukan sedan / *utility* lebih besar dibandingkan dengan kendaraan sedan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Walsen, Selviana. (2014) *Kajian Biaya Operasional Kendaraan Umum Jalur Terminal Mardika-Air Salobar Di Kota Ambon, Laporan Tugas Akhir*. Fakultas Teknik Politeknik Negeri Ambon.

- 
- [2] Sri Listiani,Asti. Ida F., dan Eko W. (2013) *Evaluasi Tarif Angkutan Umum Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan*. Fakultas Teknik Sekolah Tinggi Teknologi Garut.
- [3] Yulisma,Ira. (2018) *Analisis Biaya Operasional Kendaraan Angkutan Kota Koperasi 32 Jenis Daihatsu*. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- [4] Minhans,Anil., dan Ali M. (2013) *Transport Cost Analysis Of City Bus And Private Car Usage In Johor Bahru*. Fakultas Teknik Universitas Teknologi Malaysia
- [5] Menteri Perhubungan Republik Indonesia (2018) *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 118 Tahun 2018 Tentang Angkutan Sewa Khusus*.
- [6] DPU (2005) *Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan Bagian I DPU Tahun 2005*.
- [7] Autos.id. (2020, 8 Mei). Daftar Harga Mobil Honda Maret 2016. Diakses pada 8 Mei 2020, dari <https://www.autos.id/daftar-harga-mobil/daftar-harga-mobil-honda-maret-2016/>
- [8] Otodriver.com. (2020, 8 Mei). Daftar Harga Honda Terbaru Agustus 2017. Diakses pada 8 Mei 2020, dari [https://otodriver.com/article/view/daftar-harga-honda-terbaru-agustus-2017/8RhCrZNoHheAZFUHrlyJv-rzR-OLY7Z-yqE\\_Z\\_D5CS4](https://otodriver.com/article/view/daftar-harga-honda-terbaru-agustus-2017/8RhCrZNoHheAZFUHrlyJv-rzR-OLY7Z-yqE_Z_D5CS4)
- [9] Mobilmo.com. (2020, 8 Mei). Daftar Harga Datsun Go Panca dan Datsun Go. Diakses pada 8 Mei 2020, dari <https://mobilmo.com/review-mobil/daftar-harga-datsun-go-panca-dan-datsun-go-mobil-murah-2015-aid1077>
- [10] Keluarga Toyota Jogja.com. (2020, 8 Mei). Daftar Harga Toyota Jogja Per 1 Agustus 2018. Diakses pada 8 Mei 2020, dari <https://keluarga-toyota-jogja.com/daftar-harga-toyota-jogja-per-1-agustus-2018.html/brosur-baru-agustus-keluarga-toyota-jogja>
- [11] Mobiltoyotapati wordpress.com. (2020, 8 Mei). Daftar Harga Price List Toyota Jawa Tengah DIY. Diakses pada 8 Mei 2020, dari <https://www.google.comamp/s/mobilpyptapati.wprdress.com/2017/01/03/daftar-harga-price-list-toyota-jawa-tengah-diy-nasmoco-pati-achmad-082274200202/amp/>



## MITIGASI BENCANA LONGSOR DAN BANJIR BANDANG BERBASIS KEARIFAN LOKAL MASYARAKAT DESA BENTEK KECAMATAN GANGGA KABUPATEN LOMBOK UTARA

### MITIGATION LANDSLIDE DISASTERS AND FLOOD BASED ON THE LOCAL WISDOM OF BENTEK PEOPLE ,GANGGA, DISTRICT NORTH LOMBOK

Kamasuta<sup>1</sup>, Baiq Harly Widayanti<sup>2</sup>, Sri Apriani Puji Lestari<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Program Studi Perencanaan Wilayah Dan Kota Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Mataram

#### Informasi Artikel

Dikirim,  
Direvisi,  
Diterima,

#### Korespondensi Penulis:

Kamasuta  
Program Studi Perencanaan  
Wilayah Dan Kota  
Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah  
Mataram  
Jl.KH. Ahmad Dahlan No.1  
Pagesangan, Kec. Mataram,  
Kota Mataram, Nusa  
Tenggara Barat  
Email:  
Kamasuta 117@gmail.com

#### ABSTRAK

Desa BenteK terbagi menjadi dua diantaranya Wet Bebekeq dan Wet Pamaru yang memiliki potensi cukup tinggi terjadi bencana longsor dan banjir bandang. Adapun tujuan penelitian, mengkaji kearifan lokal masyarakat sebagai upaya mitigasi bencana longsor dan banjir bandang. Penelitian ini menggunakan metode pendekatan kualitatif melalui analisis deskriptif kualitatif. Teknik pengumpulan data melalui wawancara, dokumentasi dan observasi. Hasil penelitian menunjukkan, terdapat bentuk upaya penanggulangan bencana wilayah Pamaru dan Bebekeq dalam upaya kesiapsiagaan dini menghadapi bencana. Upaya penanggulangan mitigasi bencana terbagi menjadi pra bencana, saat tanggap darurat dan pasca bencana. Saat pra bencana mitigasi masyarakat wilayah Pamaru dan Bebekeq diantaranya pembuatan tera siring, pembuatan kukul atau kentongan, melakukan kegiatan gawe gawah dan penentuan jalur evakuasi. Saat bencana terjadi terdapat tanggap bencana melalui pembentukan komando siaga bencana maupun evakuasi dan saat pasca bencana dilakukan rehabilitasi dan rekonstruksi secara swadaya masyarakat melalui gotong royong. Perkembangan zaman dan kemajuan teknologi kearifan lokal masyarakat Bebekeq kini sudah mulai menghilang termasuk media kentongan atau kukul sebagai media informasi terjadinya bencana, berbeda dengan masyarakat Pamaru, masih melestarikan dan mengandalkan kearifan lokal sebagai mediasi kesiapsiagaan dini untuk mengurangi risiko bencana longsor dan banjir bandang sampai saat ini.

**Kata Kunci :** Adat, Bencana, Kearifan, Lokal dan Mitigasi

#### ABSTRACT

*Bentek village is divided into two, including Wet Bebekeq and Wet Pamaru, which have a high potential for landslides and flash floods. As for the research objective, to study local wisdom of the community as an effort to mitigate landslides and flash floods. This study uses a qualitative approach through qualitative descriptive analysis. Data collection techniques through interviews, documentation and observation. The results showed, there was a form of disaster management efforts in the Pamaru and Bebekeq areas in early disaster preparedness. Disaster mitigation countermeasures are divided into pre-disaster, during emergency response and post-disaster. During the pre-disaster mitigation, the community in Pamaru and Bebekeq areas included making tera siring, making kukul or kentongan, carrying out gawe gawah activities and determining evacuation routes. When a disaster occurs, there is a disaster response through the establishment of a disaster preparedness command and evacuation and after a disaster, rehabilitation and reconstruction is carried out independently of the community through mutual cooperation. The times and technological advances in the local wisdom of the Bebekeq people have now begun to disappear including the kentongan or kukul media as information media for disasters, in contrast to the Pamaru community, still preserving and relying on local wisdom as a mediation for early preparedness to reduce the risk of landslides and flash floods to date.*

**Keyword :** Adat, Disaster, Wisdom, Local and Mitigation

---

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kabupaten Lombok Utara berdasarkan data pemetaan dan hasil analisis Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Lombok Utara dalam Dokumen Rencana Aksi Rehabilitasi dan Rekonstruksi Pasca Bencana Gempa Bumi Tahun 2018 - 2019, selain bencana gempa bumi, terdapat bencana alam yang memiliki potensi cukup tinggi bisa terjadi, yakni bencana banjir bandang dan bencana longsor. Terdapat 14 lokasi atau desa yang mempunyai potensi cukup tinggi terjadinya bencana banjir bandang dan 15 lokasi atau desa mempunyai risiko ancaman yang tinggi terhadap bencana longsor (Anonim, 2018). Dalam Dokumen BPBD Kabupaten Lombok Utara tentang rencana kontingensi menghadapi ancaman bencana longsor juga menyatakan bahwa Kabupaten Lombok Utara masuk dalam kategori zona merah daerah rawan bencana alam maupun bencana non alam (Anonim, 2019).

Kabupaten Lombok Utara menjadi salah satu wilayah yang memiliki nilai kearifan lokal yang sangat tinggi di provinsi NTB salah satunya di Desa Bentek Kecamatan Gangga. Bentuk kearifan lokal yang dilakukan masyarakat sebagai upaya mitigasi bencana sebagai berikut

- Memprediksi intensitas dan lamanya curah hujan;
- Memantau debit aliran air pada daerah aliran sungai; dan
- Prediksi terjadinya bencana di perkiraan berdasarkan perhitungan bulan dan sering terjadinya hujan;

Sehingga maksud dari penelitian ini akan mengkaji lebih dalam terkait dengan mitigasi bencana berbasis kearifan lokal masyarakat Desa Bentek dalam mengurangi dampak risiko bencana longsor dan bencana banjir bandang yang sewaktu-waktu dapat terjadi kembali khususnya di wilayah Desa Bentek.

### 1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana bentuk kearifan lokal masyarakat sebagai upaya mitigasi bencana longsor dan banjir bandang di Desa Bentek.

### 1.3. Tujuan

Untuk mengetahui bentuk kearifan lokal masyarakat sebagai upaya mitigasi bencana longsor dan banjir bandang di Desa Bentek.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif melalui pendekatan teorisasi dari umum ke usus atau pendekatan yang sifatnya deduktif ke induktif. Hasil dari penelitian diuraikan secara deskriptif berdasarkan hasil wawancara dan temuan fakta di lokasi studi penelitian. Menurut (Rahyu, 2018) yang dikutip dalam David Kline menyatakan penelitian deskriptif kualitatif pengumpulan data tidak dipandu oleh teori, tetapi dipandu oleh fakta – fakta yang ditemukan melalui observasi, wawancara dan dokumentasi.

### 2.2. Variabel Penelitian

Untuk menjawab rumusan masalah penelitian, variabel yang digunakan yakni mitigasi non struktural dengan sub variabel, kearifan lokal yang berwujud nyata, kearifan lokal yang tidak berwujud nyata dan pengetahuan lokal.

### 2.3. Sumber Data Penelitian

Sumber data didapatkan melalui dua indikator yakni data primer, data yang dikumpulkan berdasarkan temuan fakta dilokasi studi melalui wawancara, observasi maupun dokumentasi. Sedangkan data secara sekunder diperoleh melalui literatur penelitian yang berkaitan dengan tema penelitian maupun dokumen - dokumen kaitannya dengan mitigasi bencana longsor dan banjir bandang

### 2.4. Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kualitatif yang menekankan pada aspek pemahaman secara mendalam terhadap permasalahan yang akan dikaji terkait mitigasi bencana berbasis kearifan lokal di Desa Bentek. Analisis kualitatif (Miles & Huberman, 2014) yang dikutip dalam penelitian Sutopo, meliputi reduksi data, penyajian data, penarikan kesimpulan/verifikasi.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

#### a) Kondisi Geografis

Administrasi Wilayah Desa Bentek dengan luas 3.640,08 Ha yang secara geografis wilayah berbatasan dengan:

- Sebelah Timur : Desa Geng gelang
- Sebelah Barat : Desa Jenggala
- Sebelah Utara : Desa Gondang
- Sebelah Selatan : Desa Geng gelang dan Desa Jenggala

#### b) Pembagian Wet Wilayah Adat Desa Bentek

Pembagian wet Desa Bentek menjadi Wet Pamaru dan Wet Bebekeq. Kata Wet berasal dari bahasa adat merupakan bahasa yang sering digunakan masyarakat lokal dalam pembagian wilayah. Pembagian Wet masyarakat adat di ambil dari batas wilayah Desa Bentek dengan batas Desa Persiapan Pamaru. Wilayah yang ada dalam Wet Pamaru adalah Bagian dari masyarakat dalam Komunitas Buddhis. Luas Wet Bebekeq 2.116,01 ha sedangkan luas Wet Pamaru 1.524,07 ha.

### 3.2. Bentuk Kearifan Lokal

Bentuk-bentuk kearifan lokal dapat berupa nilai-nilai budaya, kepercayaan, adat istiadat dan aturan - aturan adat (Hariyanto, 2019). Sedangkan menurut (Azam, 2013), Masyarakat di wilayah pedesaan umumnya telah memiliki kearifan lokal yang dapat mendukung upaya mitigasi bencana, baik kearifan berwujud nyata (*tangible*) dan kearifan lokal yang tidak berwujud nyata (*intangible*).

#### a) Bentuk Kearifan Lokal Masyarakat Wet Pamaru dan Bebekeq

Bentuk kearifan lokal masyarakat Pamaru dan Bebekeq sebagai berikut:

##### 1) Kearifan Lokal Berwujud Nyata (*Tangible*)

Adapun yang bentuk kearifan lokal masyarakat yang berwujud nyata sebagai berikut:

- ❖ Bangunan atau arsitektural masyarakat adat
- Bentuk Bangunan Permukiman Masyarakat Adat.

Bentuk bangunan yang disampaikan oleh Putrawadi, bahwa ciri has bangunan masyarakat adat di wilayah Wet Pamaru dan Bebekeq dari dinding bambu, atap alang - alang, tiang kayu, yang berbentuk seperti bangunan rumah pegat dengan jumlah tiang sebanyak sembilan biji. Berdasarkan temuan fakta yang terjadi pada wilayah Pamaru dan Bebekeq tidak ditemukan bentuk bangunan yang masih asli dengan bangunan yang bersendikan kearifan lokal dalam identitas masyarakat adat. Bangunan lokal yang dapat menjadi identitas masyarakat sudah mengalami pergeseran dengan bentuk bangunan yang lebih moderen.



Gambar 1. Bentuk Bangunan Saat ini di Wilayah Wet Bebekeq dan Pamaru

- Bangunan situs budaya yang memiliki nilai - nilai adat.

Menurut penyampaian dari Bapak Sinti pada dasarnya bangunan yang menjadi peninggalan tempat situs kebudayaan masyarakat adat merupakan bangunan - bangunan tradisional dengan struktur bangunan yang ramah lingkungan. Namun saat ini bangunan tradisional yang memiliki nilai kebudayaan masyarakat tidak lagi bisa kita temukan dalam tatanan sosial kehidupan masyarakat adat wilayah Pamaru dan Bebekeq yang tergantikan dengan bangunan yang lebih moderen.



Gambar 2. Prubahan Bangunan Situs Budaya Masyarakat Pamaru Dan Bebekeq

## ❖ Cagar Budaya

Bentuk cagar budaya di Desa Bentek adalah Konservasi atau perlindungan terhadap kawasan alam dan lingkungan. Putrawadi selaku Majelis Kerama Adat Desa Bentek menyampaikan bahwa bentuk konservasi atau perlindungan terhadap kondisi alam sekitar wilayah Pamaru dan Bebekeq sampai saat ini hanya berlaku terhadap perlindungan kawasan hutan adat dan kawasan hutan lindung. Terdapat beberapa perlindungan kawasan hutan adat yang menjadi binaan MKAD dan Pemangku - Pemangku adat setempat diantaranya

Tabel 1 Perlindungan Kawasan Hutan Adat

Istilah Pelanggaran	Bentuk Pelanggaran	Hukum Adat
Maling Ratna dan Ngeletuhing Jagat	Penebangan pohon pada kawasan hutan adat.	Satu pohon digantikan dua kali lipat dari pohon yang ditebang dengan jenis pohon yang sama.
	Pengambilan ranting kayu pada kawasan hutan adat.	Dikenakan hukuman Menyowok berupa uang atau bisa digantikan dengan satu ekor sapi/kaok.
	Mencabut pohon dalam kawasan hutan adat.	Melakukan penanaman kembali dengan jenis pohon yang sama sejumlah satu digantikan dua kali lipat dari pohon yang dicabut.

Sumber: Data Hasil Olahan Tahun 2020

## ❖ Tekstual

Bentuk tekstual dilihat dari tradisi - tradisi masyarakat adat

## • Tradisi Kegiatan Ritual Adat Muja Wali Masyarakat Wet Pamaru

Ritual adat Muja Wali merupakan bentuk penghormatan kepada Sang Maha Kuasa yang menciptakan alam semesta dengan memberikan persembahan hasil pribumi sebagai bentuk rasa syukur dan rasa terimakasih atas Rizki yang melimpah dan kesehatan yang diberikan. Tradisi kegiatan Muja Wali dilaksanakan dua (2) kali dalam setahun yakni di bulan April (*Nunas Kaya*) dan (*Gulek Kaya*) Agustus atau pada saat datangnya musim kemarau dan musim penghujan yang berlangsung selama 3 hari.

- *Gundem* atau sangkep adat merupakan kegiatan untuk mencari hari yang baik dilaksanakannya kegiatan ritual adat bersama pemangku - pemangku adat wilayah Wet Pamaru.
- *Tama Menyapu* atau kebersihan merupakan kegiatan bersih - bersih pada area pegedangan atau pawang sebagai tempat ritual adat.
- *Memadak* atau memberi tau merupakan kegiatan awal sebelum dimulainya ritual dengan tujuan memberitahu kegiatan yang akan dilakukan
- kepada *masyarakat* dan para leluhur terkait pelaksanaan ritual adat yang akan dijalankan.
- *Menunag Gamelan* atau menurunkan kesenian merupakan *kegiatan* yang dilakukan satu hari sebelum acara puncak dilakukan untuk menghibur masyarakat yang ikut dalam pelaksanaan ritual adat. dan
- *Tama Pegedangan* atau memasuki pawang merupakan tahapan akhir yang *dilakukan* untuk menyelesaikan semua bentuk kegiatan ritual adat.



Gambar 3. Bentuk Tradisi Kegiatan Ritual Adat Wet Pamaru

- Tradisi Kegiatan Ritual Adat Tolak Bala Masyarakat Wet Bebeq

Kegiatan ritual adat tolak balak berdasarkan pernyataan dari Putrawadi merupakan tradisi ritual adat yang dilakukan untuk menolak terjadinya bencana. Dalam kegiatan ritual ini dijalankan oleh masyarakat dalam komunitas Hindu dan Muslim. Kegiatan ini biasanya di lakukan 1 (satu) kali dalam setahun atau dapat pula di lakukan kurang dari rentan waktu yang di tentukan oleh para pemangku adat, jika dirasakan “*Gumi Sakit*” atau bumi mengalami situasi bencana termasuk terjadinya bencana alam. Ritual ini dijalankan selama 1 hari dengan rentetan kegiatan sebagai berikut:

- *Memadak* atau memberi tau merupakan kegiatan yang dilakukan untuk penentuan hari kegiatan bersama mangku - mangku adat.
- Melakukan kegiatan Zikiran secara masal.
- *Eteh - Eteh* atau menyiapkan perlengkapan merupakan bentuk kegiatan yang dilakukan untuk menyiapkan semua bentuk perlengkapan yang dibutuhkan sebelum memasuki acara inti ritual yang dilakukan. dan
- *Tama* Pegedengan merupakan acara inti yang dilakukan dalam menyelesaikan rentetan - rentetan ritual adat yang dijalankan.

Putrawadi menyatakan, tradisi kegiatan Tolak Bala menjadi hajatan masyarakat adat Wet Bebeq dalam memulihkan situasi lingkungan ketika dalam keadaan gawat, mencekam dan menakutkan bagi masyarakat. Selain itu pula, dalam ritual tradisi adat Tolak Bala di Makam Bebeq dan Berugak Adat menjadi tempat masyarakat adat dalam menunas atau meminta pertolongan di saat terjadinya bencana dan pada saat terjadinya musim kemarau berkepanjangan.



Gambar 4. Bentuk Tradisi Kegiatan Ritual Tolak Bala Masyarakat Adat Wet Bebeq

## 2) Kearifan Lokal Yang Berwujud Tidak Nyata (*Intangible*)

Bentuk dari kearifan lokal berwujud tidak nyata terdapat kidung tradisional masyarakat adat. Kearifan lokal masyarakat Pamaru dan Bebeq, secara verbal atau lisan oleh tokoh adat g dikenal sebagai semboyan masyarakat adat berupa Petuah, Syair atau Kidung - Kidung Tradisional. Hal ini disampaikan oleh Bapak Sri selaku Budayawan masyarakat adat Wet Pamaru yang menyatakan masyarakat adat yang berada dalam pengorong Wet Pamaru memiliki bentuk semboyan dalam menjaga dan melestarikan alam yang dikenal dengan “*Gaturang Jagat Dait Tapih Bencana Aturang Menunas Kula Tipak Badara Sida Datu Epe*”. Maksud dari syair dalam semboyan tersebut adalah menjaga alam semesta dan di jauhkan dari segala bentuk bencana serta meminta pertolongan kepada Sang Maha Kuasa yang menciptakan alam semesta.

Sedangkan bentuk dari kearifan lokal masyarakat Wet Bebeq dapat berupa semboyan yang menjadi pegangan hidup yang dikenal dalam sebutan “*Polah Palih Polos*”. Dalam filosofi adat yang dinyatakan oleh Raden Suta Gede selaku masyarakat Budayawan wilayah Wet Bebeq berasal dari kata *Polah* artinya tingkah laku, *Palih* berubah atau perubahan dan *Polos* artinya biasa - biasa, Jika dimaknai ke dalam sosial budaya kearifan lokal masyarakat adat memiliki makna bahwa perubahan dan tingkah laku yang biasa terjadi dilakukan masyarakat sudah diatur ke dalam pranata adat atau awik - awik masyarakat adat di masing - masing Dasan atau Gubuk.

## 3) Pengetahuan Lokal Masyarakat Wet Pamaru dan Wet Bebeq

### a. Pengetahuan Lokal Dalam Membaca Tanda Terjadinya Bencana

Mitigasi bencana berbasis kearifan lokal dapat dilakukan melalui mitigasi non struktural sebagai salah satu upaya dalam kesiapsiagaan dini mengurangi risiko bencana. Secara kontekstual mitigasi bencana erat kaitannya dengan kearifan lokal, kearifan lokal masyarakat Wet Pamaru dan Bebeq dalam upaya mitigasi bencana. Asdianto menyampaikan bahwa, kemampuan masyarakat adat dalam memprediksi akan terjadinya bencana melalui tanda - tanda alam di sekelilingnya, salah satunya adalah dari tingginya intensitas curah hujan yang dapat dijadikan sebagai kesiapsiagaan dini oleh masyarakat dalamantisipasi terjadinya bencana longsor dan banjir bandang.

Pandangan yang sama juga disampaikan oleh Sekretaris Tim Siaga Bencana Desa Bentek “Sukma Wadi” menyatakan, bentuk pengetahuan lokal dalam memprediksi terjadinya bencana yakni dengan membaca tingginya intensitas curah hujan yang cukup lama dari 7 - 9 jam memprediksi akan berpotensi terjadinya bencana banjir bandang dan longsor pada area kawasan perbukitan. Tanda - tanda lain juga dapat dijadikan dalam membaca akan terjadinya bencana melalui kondisi air yang mulai mengeruh dan semakin besar pada daerah aliran sungai yang diringi dengan suara benturan bebatuan, hal ini dapat menjadi kesiapsiagaan dini dalamantisipasi bencana yang terjadi.

#### b. Hukum Adat

Secara dimensi hukum adat terdapat tiga dimensi diantaranya:

- Adat Tapa sila

Adat Tapa sila merupakan dimensi hukum adat yang mengatur tentang perilaku masyarakat adat dalam kehidupan sehari - hari baik sopan santun, perkataan, maupun pergaulan kehidupan sosial masyarakat adat. Putrawadi menyatakan aturan - aturan yang mengatur kaitannya dengan perilaku masyarakat sudah tertuang dalam awik - awik adat.

- Adat Krama

Adat Krama merupakan hukum yang mengatur hubungan manusia dengan manusia atau hubungan manusia dengan alam. Dimensi dalam hukum adat ini mengatur kaitannya dengan tatanan adat perkawinan dan konflik yang ditimbulkan oleh masyarakat dalam merusak alam.

- Adat Nir Gama

Adat Nir Gama terbagi menjadi dua yakni Gawe Ayu Dan Gawe Ala. Gawe Ayu merupakan tradisi roahan atau meroah termasuk Roah Selamat Telabah (Sungai), Roah Selamat Kebon (Perkebunan), Roah Selamat Hutan dan Roah Gumi. Gawe Ala merupakan bentuk kegiatan yang dilakukan pada saat acara kematian termasuk *Roah Menelung* atau tiga hari meninggal, *Roah memitik* atau tujuh hari meninggal, *roah menyiwak* atau roah sembilan hari meninggal dan *roah nyaweang* atau roah seratus hari meninggal.

#### 4) Upaya Penanggulangan Mitigasi Bencana Longsor Dan Banjir Bandang Berbasis Kearifan Lokal Masyarakat Wet Pamaru Dan Wet Bebekeq

Mitigasi Non Struktural merupakan bentuk mitigasi yang menekankan pada kearifan lokal masyarakat (Pribadi, 2008). Berdasarkan peraturan pemerintah (PP) No 21 Tahun 2008 tentang penyelenggaraan penanggulangan bencana tahapan yang dilakukan meliputi tahap prabencana, saat tanggap darurat dan pasca bencana (Anonim, 2008).

##### 1) Pada Saat Pra bencana Atau Sebelum Terjadinya Bencana

Mitigasi dalam tahapan ini dilakukan pada situasi tidak ada bencana dan situasi adanya potensi terjadinya bencana.

##### a) Situasi Tidak Ada Bencana.

- Pembuatan Tera Siring

Pembuatan tera siring menjadi bagian pengetahuan lokal dimiliki oleh masyarakat adat yang diturunkan oleh tetua zaman dulu. Asdianto selaku ketua tim siaga bencana desa menyampaikan bentuk mitigasi seperti ini dilakukan dengan cara yang sama di masing - masing wet wilayah Pamaru dan Bebekeq guna mengantisipasi akan terjadinya bencana longsor dan hampir di semua kawasan hutan masyarakat membuat sistem tera siring yang saat ini ini masih digunakan oleh masyarakat adat di wilayah Pamaru dan Bebekeq.



Gambar 5. Pembuatan Tera siring pada kawasan perkebunan dan hutan produksi Masyarakat Desa Bentek

- Gawe Gawah

Gawe gawah merupakan bentuk kegiatan yang dilakukan melalui reboisasi atau penghijauan pada kawasan hutan adat, kawasan hutan produksi dan kawasan sumber mata air yang melibatkan peran dari berbagai stakeholder baik, komunitas - komunitas yang ada, pemangku adat dan berbagai kelembagaan lainnya yang memiliki kepentingan di wilayah Pamaru dan Bebekeq. Bentuk dari kegiatan ini memiliki kesamaan pada kedua Wet dengan tujuan mencegah terjadinya bencana longsor dan banjir bandang.



Gambar 6. Kegiatan Gawe Gawah Masyarakat Desa Bentek

- Penentuan Lokasi Tempat Tinggal

- ❖ Larangan Untuk Tidak Membuat Rumah pada Kawasan Berbukit

Putrawadi selaku ketua MKAD menyatakan, para sesepuh pemangku adat sudah menyampaikan secara verbal dalam pembuatan rumah harus *memanggar* atau seizin mangku adat dan membangun rumah tidak pada ketinggian yang curam. Fakta kondisi saat ini bahwa, permukiman masyarakat tidak berada pada ketinggian yang curam, sehingga pada waktu terjadinya bencana longsor tidak menimbulkan korban jiwa atau dampak yang signifikan terhadap masyarakat adat Pamaru dan Bebekeq.

- ❖ Larangan Membangun Rumah Pada Hulu Ler (Daerah Hulu Aliran Sungai)

Hulu ler memiliki kapasitas debit air yang tinggi sehingga akan sangat cepat menghanyutkan berbagai bentuk halangan yang ada. Pengetahuan ini menjadi landasan masyarakat adat untuk tidak melakukan pembangunan rumah pada bagian hulu daerah aliran sungai. Masyarakat Bebekeq memiliki upaya mitigasi yang terbilang sangat unik dengan memanfaatkan kearifan lokal sebagai warisan turun temurun dari para leluhur dan tokoh adat yang ada di dalamnya.

- ❖ Larangan Membangun Rumah Pada Reket Aek (Pinggir Sungai)

Daerah pinggir sungai menjadi kawasan bebas dari sistem pembangunan, termasuk dalam kawasan sempadan. Sehingga sistem pembangunan pada kawasan sempadan menjadi larangan masyarakat adat yang dapat menimbulkan terjadinya bencana banjir bandang. Hal ini menjadi upaya mitigasi bencana banjir bandang yang diterapkan masyarakat Bebekeq untuk mengurangi dampak risiko bencana banjir bandang, baik korban jiwa ataupun harta benda.

b) Situasi Terdapat Potensi Bencana

Masyarakat yang bertempat tinggal pada lokasi terjadinya bencana memprediksi potensi ancaman bencana bencana longsor dan banjir bandang yang terjadi di Wet Pamaru dan Bebekeq. Kejadian bencana yang pernah dialami secara sefontan membuat masyarakat memiliki kesiapsiagaan dini dalam menghadapi terjadinya bencana melalui kearifan lokal. Hal ini di benarkan oleh Asdianto dan Sukma selaku ketua dan sekretaris TSBD, bahwa masyarakat adat Desa Bentek sudah memiliki kesiapsiagaan dalam menghadapi terjadinya bencana longsor dan banjir bandang.

- ❖ Membentuk Tim Siaga Bencana

Masyarakat di wilayah Wet Pamaru dan Bebekeq melakukan pembentukan tim siaga bencana sebagai upaya mengurangi dampak atau risiko yang dapat ditimbulkan pada saat terjadinya bencana. Masyarakat yang ada dalam dua Wet ini secara tangap membentuk tim siaga bencana jika mengetahui lokasi keberadaannya memiliki potensi terjadinya bencana yakni, bencana longsor dan bencana banjir bandang.

Pembentukan tim siaga bencana dengan melibatkan peran dari komunitas Banjar, Muda - Mudi dan Lembaga adat dengan melibatkan peran dari Keliang adat atau Kepala Dusun yang menjadikan Tim Siaga bencana Desa menjadi pembina. Pembentukan tim siaga bencana didasarkan pada nilai kearifan lokal yang secara suka rela dan mengedepankan rasa kekeluargaan dalam komunitas masyarakat adat.

Sedangkan dalam wilayah Wet Bebekeq pembentukan tim siaga bencana hanya melibatkan peran dari komunitas Karang Taruna dan keliang Adat atau Kepala Dusun dengan dewan pembina dari Tim Siaga Bencana Desa. Pembentukan tim siaga bencana didasarkan pada nilai kearifan lokal

masyarakat setempat secara swadaya dan sukarela guna mencegah banyaknya kerusakan atau korban jiwa yang dapat ditimbulkan saat terjadi bencana longsor dan banjir bandang.

❖ Membuat Jalur Evakuasi

Wilayah Wet Pamaru dan Bebekeq dalam pembuatan jalur evakuasi dilakukan dengan sistem yang sama. Pembuatan titik - titik jalur evakuasi digunakan istilah adat yakni dengan memperhatikan jalur *pegatan* atau jalan yang sering dilintasi atau digunakan oleh masyarakat pada saat terjadinya bencana longsor dan banjir bandang. Jalur - jalur yang sering digunakan oleh masyarakat pada saat terjadinya bencana ditetapkan sebagai jalur evakuasi oleh masyarakat setempat.

❖ Pembuatan Titik Lokasi Perkumpulan

Pembuatan titik lokasi dilakukan oleh masyarakat berdasarkan lokasi yang sering dijadikan sebagai tempat kumpul saat terjadinya bencana. Hal ini dilakukan oleh masyarakat Wet Pamaru dan Bebekeq untuk mengkoordinir masyarakat, sehingga tidak banyak yang terisolir pada saat terjadinya bencana. Pembentukan ini juga dilakukan dengan mempertimbangkan kearifan lokal dan berdasarkan pengetahuan lokal masyarakat setempat.

❖ Pembuatan Kukul atau Kentongan

Pembuatan kentongan sebagai salah satu media masyarakat adat dalam menyampaikan informasi pada saat terjadinya bencana. Dalam penggunaan kukul atau kentongan di Wet Pamaru memiliki ketukan yang berbeda sebagai tanda terjadinya bencana. wilayah Pamaru menggunakan kukul terbuat dari kayu dengan *pukulan bulus atau pukulan kencang* dan cepat yang tidak bisa terhitung sebagai tanda terjadinya bencana. Kukul ini ditempatkan oleh masyarakat pada balai banjar dan pos jaga yang ada di masing - masing gubuk. Sedangkan di wilayah Wet Bebekeq menggunakan kentongan yang terbuat dari bambu dengan sistem pukulan yang berbeda yakni pukulan sebanyak lima kali menandakan terjadinya bencana yang ditempatkan di masing - masing rumah masyarakat adat Wet Bebekeq.



Gambar 7. Mitigasi Pada Situasi Terdapat Potensi Bencana

c) Pada Saat Situasi Tanggap Darurat Bencana

Tanggap darurat saat bencana dilakukan dengan kajian cepat untuk memberikan pertolongan kepada masyarakat tertampak bencana. Berdasarkan hasil wawancara bersama Putrawadi dan Asdianto menyampaikan bentuk kearifan lokal masyarakat Wet Pamaru dan Bebekeq dalam upaya mitigasi pada saat tanggap darurat terjadinya bencana longsor dan banjir bandang sebagai berikut:

- Menyelamatkan diri beserta keluarga saat terjadinya bencana longsor dan banjir bandang
- Membantu masyarakat yang lain secara swadaya atau gotong royong dengan masyarakat lainnya untuk menyelamatkan warga yang belum ter evakuasi.
- Membantu masyarakat untuk membuat hunian sementara serta menyelamatkan barang - barang korban bencana secara swadaya.
- Membuat komando siaga bencana untuk mengurus masyarakat yang terdampak bencana.

d) Pasca Bencana

Berdasarkan pernyataan yang disampaikan oleh Bapak Sinti dan Raden Suta Gede selaku pemangku adat Pamaru dan Budayawan masyarakat adat Wet Bebekeq bahwa, upaya mitigasi berbasis kearifan lokal masyarakat adat menjadi tradisi turun - temurun dan melekat dalam karakter dan tindakan masyarakat adat yakni, melakukan gotong royong untuk membantu menyelamatkan harta benda yang masih tersisa. Adapun bentuk dari upaya mitigasi yang dilakukan masyarakat adat pasca bencana longsor dan banjir bandang sebagai berikut:

- Melakukan rehabilitasi atau pemulihan terhadap kerusakan yang ditimbulkan oleh kejadiannya bencana secara swadaya masyarakat adat.

- Membangun kembali fasilitas - fasilitas yang telah rusak akibat bencana melalui kegiatan gotong royong dan swadaya masyarakat.



Gambar 8. Upaya Mitigasi Pada Situasi Pasca bencana

Upaya mitigasi berbasis kearifan lokal masyarakat Wet Pamaru dan Bebekeq dalam penanggulangan mitigasi bencana bencana longsor dan banjir bandang terbagi dalam tiga tahapan yakni, pra bencana, saat tanggap darurat sampai pasca bencana memiliki bentuk kegiatan yang hampir sama. Namun, akibat pengaruh globalisasi saat ini, mitigasi menggunakan kearifan lokal kini sudah mengalami pergeseran bahkan sudah hilang dalam tatanan kehidupan masyarakat, khususnya wilayah Wet Bebekeq. Hal ini pula dipicu dengan karakter masyarakat yang heterogen yang mulai bermunculan, sehingga berimplikasi terhadap budaya kearifan lokal setempat mulai mengalami pergeseran termasuk bentuk upaya mitigasi kearifan lokal masyarakat adat wilayah Bebekeq.

Berbeda halnya dengan masyarakat adat di wilayah Pamaru dengan karakter yang homogen, ketahanan budaya kearifan lokal masih tetap dilestarikan sampai saat ini. Masyarakat yang berada dalam lingkup Wet Pamaru masih menjaga tradisi - tradisi lokal maupun bentuk upaya mitigasi kearifan lokal sampai saat ini masih dipergunakan. Dengan perkembangan era globalisasi, kearifan lokal yang sudah tertanam dalam jati diri masyarakat adat yang menjadi warisan secara turun - temurun sejatinya tidak dapat terpisahkan dalam tatanan kehidupan sosial masyarakat adat Wet Pamaru yang dalam kehidupan sehari - harinya berdampak dengan alam sekitarnya.

Tabel 2. Upaya Penanggulangan Mitigasi Masyarakat Wet Pamaru dan Bebekeq

Upaya Penanggulangan Mitigasi Bencana Masyarakat Wet Pamaru					
No	Penanggulangan Mitigasi Bencana	Mitigasi yang Masih Bertahan		Mitigasi yang Sudah Hilang	
		Banjir Bandang	Longsor	Banjir Bandang	Longsor
1	Pra bencana	Gawe gawah	Pembuatan Tera siring		
		Ritual adat	Gawe gawah		
	Saat Tidak Ada Bencana		Tidak membuat rumah pada kawasan berbukit		
			Jalur evakuasi	Jalur evakuasi	
2	Saat Potensi terdapat bencana	Kukul kentongan	Kukul kentongan		
		Tim siaga bencana	Tim siaga bencana		
		Titik kumpul	Titik kumpul		
		Komando siaga bencana	Komando siaga bencana		
3	Pasca Bencana	Gotong royong	Gotong royong		
Mitigasi Masyarakat Wet Bebekeq					
1	Pra bencana				
		Saat Tidak Ada Bencana	Tidak membuat	Gawe gawah	Gawe gawah

			rumah pada kawasan berbukit			
					Larangan Membangun rumah pada orong aek	Pembuatan Tera siring
					Larangan Membangun rumah pada huluan Ler	
					Larangan Membangun rumah pada reket Aek	
					Ritual adat	Ritual adat
	Saat terdapat bencana	Potensi bencana	Jalur evakuasi Titik kumpul	Jalur evakuasi Titik kumpul	Kukul kentongan Tim siaga bencana	Kukul kentongan Tim siaga bencana
2	Saat Darurat	Tanggap Bencana	Komando siaga bencana	Komando siaga bencana		
3	Pasca Bencana		Gotong royong	Gotong royong		

#### 4. KESIMPULAN

Upaya penanggulangan bencana berbasis mitigasi kearifan lokal masyarakat adat wilayah Pamaru dan Bebekeq pada pra bencana adalah pembuatan tera siring, gawe gawah, penentuan lokasi tempat tinggal, pembentukan tim siaga bencana, pembuatan jalur evakuasi, penentuan titik lokasi tempat kumpul, dan pembuatan kukul dan kentongan sudah dilakukan sebagai kesiapsiagaan dini menghadap terjadinya bencana longsor dan banjir bandang. Sedangkan pada saat situasi tanggap darurat berupa tindakan tanggap bencana untuk mengurangi risiko yang dapat ditimbulkan melalui pembentukan komando tim siaga bencana dan mengevakuasi masyarakat secara swadaya masyarakat adat dan pada saat pasca bencana dilakukan rehabilitasi atau rekonstruksi melalui kegiatan gotong royong menjadi kebudayaan secara turun - temurun masyarakat adat.

Perkembangan zaman yang di imbangi dengan kemajuan teknologi kebudayaan masyarakat dalam upaya mitigasi penanggulangan bencana yang sifatnya mitigasi non struktural kini sudah mulai menghilang, khususnya pada kalangan masyarakat Bebekeq. Upaya mitigasi yang telah hilang yakni, gawe gawah, pembuatan tera siring, penentuan lokasi tempat tinggal, mediasi kukul dan kentongan dan tim siaga bencana sudah hilang di kalangan masyarakat adat Wet Bebekeq. Namun berbeda halnya dengan masyarakat adat di wilayah Wet Pamaru semua bentuk upaya penanggulangan mitigasi bencana yang diterapkan sampai saat ini masih di jalankan sebagai media kesiapsiagaan dini menghadapi bencana

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim. (2008). *PP No 24 Tahun 2008 Tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana*
- [2] Anonim. (2018). *Dokumen Rencana Aksi Rehabilitasi dan Rekonstruksi Pasca Bencana Gempa Bumi*. Kabupaten Lombok Utara: 2019.
- [3] Anonim. (2019). Rencana Kontingensi Menghadapi Ancaman Bencana Longsor. *BPBD Kabupaten Lombok Utara* .
- [4] Azam. (2013, Mei). *Bentuk Kearifan Lokal*. Retrieved Mei 2019, from Kelompokbeatu: [Http/Kelompokbeatu.blogspot.com](http://Kelompokbeatu.blogspot.com)
- [5] Hariyanto. (2019, Mei Jumat). *Bentuk-Bentuk Kearifan Lokal*. Retrieved Januari Minggu, 2020, from Kelompokbsatu: <http://www.Hariyanto.com>
- [6] Miles, & Huberman. (2014). Tiga Tahapan dalam Analisis Kualitatif. *Universitas Semarang*.
- [7] Pribadi, K. (2008). Pengetahuan Mitigasi Non Struktural Bencana Gempa Bumi Siswa SMP Muhammadiyah di Kecamatan Jogonalan. *Fakultas Kekuruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta*, Hal 2.
- [8] Rahyu. (2018). Desain metode penelitian Deskriptif Kualitatif . *Universitas Yonjakarta Fakultas Keguruan Sosiologi*.

## ANALISIS PENGARUH LIMBAH GRC (*GLASSFIBRE REINFORCED CEMENT*) DAN ABU SEKAM PADI SEBAGAI BAHAN PENGGANTI SEBAGIAN MATERIAL BETON TERHADAP KUAT TEKAN BETON

### ANALYSIS OF THE EFFECT OF GRC WASTE (*GLASSFIBRE REINFORCED CEMENT*) AND RICE HUSK ASH AS SUBSTITUTES FOR PART OF CONCRETE MATERIALS ON THE COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE

Luthfi Chandra Amarullah<sup>1</sup>, Sulfah Anjarwati<sup>2</sup>, Agus Salim<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains  
Universitas Muhammadiyah Purwokerto

#### Informasi Artikel

Dikirim,  
Direvisi,  
Diterima,

#### Korespondensi Penulis:

Luthfi Chandra Amarullah  
Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah  
Purwokerto  
JL. K.H. Ahmad Dahlan  
Purwokerto, 53182  
lchandraamarullah@gmail.com

#### ABSTRAK

Di bidang konstruksi bangunan sendiri sudah banyak berkembang teknologi yang salah satunya adalah teknologi beton. Saat ini banyak penelitian-penelitian yang dilakukan oleh ahli sipil maupun mahasiswa untuk meningkatkan kualitas mutu beton. Dalam penelitian ini digunakan limbah GRC (*Glassfibre Reinforced Cement*) dan abu sekam padi. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui nilai kuat tekan beton dan perbandingan biaya produksi beton konvensional ataupun beton inovasi dengan tambahan limbah GRC, dan abu sekam yang sudah dipresentasikan sebagai pengganti agregat maupun semen dengan nilai  $f_c' 32,25$  Mpa. Adapun presentase campurannya limbah GRC sebanyak 7% dari agregat kasar, dan abu sekam sebanyak 3% dari semen. Dengan metode penelitian eksperimen dan direncanakan sesuai SNI 03-2834-2000 dengan  $f_c' 32,35$  Mpa. Pengujian beton dilakukan pada umur 7 hari lalu dikonversikan menjadi umur 28 hari. Hasil kuat tekan yang didapatkan pada umur 7 hari sebesar 24,77 Mpa, dengan konversi umur 28 hari sebesar 38,2 Mpa dan perbandingan harga beton inovasi lebih hemat sebanyak Rp 24.542,4 untuk setiap  $m^3$  beton.

**Kata Kunci :** beton inovasi, limbah GRC, abu sekam padi, analisis biaya, kuat tekan

#### ABSTRACT

*In the field of building construction itself, many technologies have been developed, one of which is concrete technology. At present there are many studies conducted by civilian experts and students to improve the quality of concrete. In this study used GRC (Glassfibre Reinforced Cement) waste and rice husk ash. This study is intended to determine the compressive strength value of concrete and the comparison of production costs of conventional concrete or innovative concrete with additional GRC waste, and husk ash that has been presented as a substitute for aggregate or cement with a value of  $f_c' 32.25$  MPa. The percentage mix of GRC waste as much as 7% of coarse aggregate, and ash as much as 3% of cement. With experimental research methods and planned according to SNI 03-2834-2000 with  $f_c' 32.35$  MPa. Concrete testing is carried out at the age of 7 days and then converted to 28 days. The compressive strength results obtained at the age of 7 days amounted to 24,77 MPa, with a 28 day conversion of 38.2 MPa and a comparison of the price of innovative concrete is more efficient as much as Rp. 24.542,4 for each  $m^3$  of conventional concrete.*

**Keyword :** concrete innovation, GRC waste, waste rice husk, cost analysis, concrete's compressive strength.

## 1. PENDAHULUAN

Penggunaan beton dalam dunia konstruksi sebagai pembentuk struktur sudah ada sejak dulu sampai sekarang. Banyak proyek konstruksi khususnya untuk pembuatan struktur menggunakan beton sebagai komponen utamanya. Hal ini akan menyebabkan penggunaan beton yang sangat besar dan biaya yang mahal. Belum lagi jika seseorang akan membangun rumah atau gedung yang bertingkat, tentu dibutuhkan pengecoran kolom beton dengan biaya yang cukup besar. Dengan membuat inovasi beton yang ekonomis dan tetap kuat tapi ramah lingkungan adalah salah satu cara agar dapat menghemat biaya yang dikeluarkan dalam membangun suatu bangunan.

Indonesia adalah negara produsen beras ketiga di dunia setelah China dan India (Kompas, 2015). Indonesia memproduksi beras sebesar 70,8 juta ton per tahun. Sekam padi merupakan bahan berligno- selulosa seperti biomassa lainnya namun mengandung silika yang tinggi. Kandungan kimia sekam padi terdiri atas 50 % selulosa, 25 – 30 % lignin, dan 15 – 20 % silika (Ismail dan Waliuddin, 1996).

Sedangkan banyaknya gedung atau bangunan yang menggunakan GRC banyak ditemukan khususnya di Purwokerto, biasanya adalah gedung-gedung besar yang memerlukan komponen struktur yang ringan. Di Purwokerto sendiri banyak GRC yang pemanfaatannya masih kurang maksimal. Hal ini dibuktikan dengan adanya sisa-sisa material ataupun banyak runtuhannya gedung yang menggunakan GRC.

Dengan begitu saya memperoleh sebuah inovasi bahwa harus ada komponen pengganti atau tambahan bahan penyusun beton dengan mix desain yang tepat, agar didapatkan beton yang memiliki kuat tekan tinggi, ekonomis, serta ramah lingkungan. Hal ini dapat dilakukan dengan cara menambahkan Limbah GRC, dan abu sekam sebagai bahan tambahan pada agregat dan semen.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. penelitian eksperimen yang kami lakukan di Laboratorium Bahan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Pengujian beton dilakukan menggunakan benda uji berbentuk silinder dengan ukuran 15 x 30 cm sebanyak 3 sampel.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses penelitian adalah sebagai berikut :

### Persiapan Material

Material dalam penelitian ada material tambahan dan material umum. Material tambahan yang digunakan yaitu limbah GRC dan abu sekam padi. Material umum yang biasa digunakan dalam pembuatan beton yaitu : Agregat Halus, Agregat Kasar, Semen Portland, Air.

### Pengujian Material

#### Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus

Untuk mengetahui berat jenis dan penyerapan air dalam penelitian ini dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Berat jenis SSD} = \frac{A}{(C+A-D)} \dots\dots\dots 1$$

$$\text{Berat jenis keruh permukaan} = \frac{E}{(C+A-D)} \dots\dots\dots 2$$

$$\text{Berat jenis semu (spesifik)} = \frac{E}{(C+E-D)} \dots\dots\dots 3$$

$$\text{Penyerapan Air} = \frac{A-E}{(E)} \times 100 \dots\dots\dots 4$$

Keterangan :

A = berat benda uji dalam keadaan kering permukaan jenuh/SSD

E = berat benda uji kering oven, (gram)

C = berat piknometer berisi air, (gram)

D = berat piknometer berisi benda uji dan air, (gram)

#### Pengujian Modulus Halus Butir

Urutan pengujian modulus halus butir adalah sebagai berikut:

1. Siapkan benda uji yang digunakan adalah pasir
2. Menyiapkan satu set ayakan 4.75 mm, 2.36 mm, 1.18 mm, 0.6 mm, 0.3 mm, 0.15 mm dan sisa.
3. Menyiapkan alat getar ayakan, timbangan dengan ketelitian 0.1 gram, kuas pembersih ayakan, cawan
4. Masukkan pasir ke dalam set ayakan

5. Pasanglah set ayakan kedalam alat getar ayakan kemudian getarkan selama 30 detik
6. Ambil ayakan dari atas alat getar, kemudian timbang lah pasir yang tertinggal dari masing-masing tingkat ayakan

Metode ini dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Berat Tertinggal} = \frac{\text{berat tertinggal}}{\text{total tertinggal}} \times 100\% \dots\dots\dots 5$$

$$\text{Berat Kumulatif} = \text{Berat tertinggal} + \text{berat kumulatif di atasnya} \dots\dots\dots 6$$

$$\text{Berat Kumulatif lewat ayakan} = 100\% - \text{berat kumulatif} \dots\dots\dots 7$$

$$\text{Modulus Halus} = \frac{\text{Total berat kumulatif}}{100} \dots\dots\dots 8$$

### **Pengujian Gradasi Agregat Halus**

Urutan pengujian gradasi agregat halus adalah sebagai berikut:

1. Siapkan benda uji agregat halus.
2. Menyiapkan ayakan yang akan kita gunakan dan disusun dari atas dengan diameter ayakan yang paling besar mengacu (SNI 03-2834- 2000).
3. Masukkan pasir yang sudah ditimbang tadi kedalam ayakan yang paling atas Kemudian kita tutup ayakanya.
4. Masukkan ayakan ke mesin penggetar selama  $\pm 5$  menit
5. Setelah 5 menit, kita timbang pasir yang tertinggal di setiap ayakan.

### **Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar**

Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat kasar sebagai berikut:

1. Cuci terlebih dahulu benda uji untuk menghilangkan debu atau bahan- bahan lain yang masih tersisa atau menempel pada permukaan.
2. Keringkan benda uji dalam oven pada suhu  $(110^{\circ} \pm 5)^{\circ}\text{C}$  sampai berat tetap, sebagai catatan, bila penyerapan dan harga berat jenis digunakan dalam pekerjaan beton dimana agregatnya digunakan pada keadaan kadar air aslinya, maka tidak perlu dilakukan pengeringan dengan oven.
3. Dinginkan benda uji pada suhu kamar selama 1-3 jam, kemudian timbang dengan ketelitian 0,5 gram (BK).
4. Rendam benda uji dalam air pada suhu kamar selama  $24 \pm 4$  jam.
5. Keluarkan benda uji dari air, lap dengan kain penyerap sampai selaput air pada permukaan hilang, untuk butiran yang besar pengeringan halus satu persatu.

### **Pemeriksaan Gradasi Agregat Kasar**

Urutan pemeriksaan gradasi agregat kasar adalah sebagai berikut:

1. Benda uji dikeringkan dalam oven dengan suhu  $(110 \pm 5) \text{ C}^{\circ}$  , sampai berat tetap.
2. Menyiapkan ayakan yang akan kita gunakan dan disusun dari atas dengan diameter ayakan yang paling besar mengacu (SNI 03-2834-2000).
3. Sering benda uji lewat susunan saringan dengan ukuran saringan paling besar ditempatkan paling atas. Saringan diguncang dengan tangan atau mesin pengguncang selama 15 menit.
4. Hitunglah persentase benda berat uji yang tertahan di atas masingmasing saringan terhadap berat total benda uji setelah disaring.(SNI 03- 1968-1990).

### **Abu Sekam Padi**

Abu sekam padi yang diambil dari limbah hasil batu bata di Desa Pliken diambil lalu di ayak dengan lolos saringan no. 200, kemudian material serat dan abu tersebut digunakan sebagai bahan pengganti sebagian semen dalam campuran beton.

### **Limbah GRC**

Limbah GRC yang merupakan hasil reruntuhan bangunan yang ada di Purwokerto diambil kemudian di pecah untuk ukuran yang masih besar menggunakan palu lalu di saring dengan maksimal agregat ukuran 2 cm.

### Perencanaan Campuran Beton (*Mix Design*)

Sebelum pelaksanaan pembuatan benda uji, terlebih dahulu membuat Perencanaan *Mix Design* beton sesuai dengan panduan SNI – 03 – 2834 -2000. Tujuan dari perencanaan *Mix Design* beton adalah untuk menentukan proporsi campuran semen, agregat kasar, agregat halus dan air sehingga dihasilkan beton yang berkualitas baik dan sesuai dengan rencana dari penelitian ini yaitu mutu (32,25 MPa).

### Pembuatan Benda Uji

Pembuatan benda uji dilakukan dengan cetakan silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm yang terdapat 3 sampel. Berikut langkah langkah dalam pembuatan benda uji dalam penelitian ini.

1. Siapkan alat dan bahan yang digunakan untuk pembuatan benda uji.
2. Timbang material dalam pembuatan beton yang telah disiapkan, dsalam penimbangan material sesuai dengan *mix design* yang sudah dibuat untuk penelitian ini.
3. Bahan yang sudah ditimbang lalu dicampur dalam molen dari mulai urutan agregat kasar, agregat halus, semen, abu sekam padi, limbah grc, lalu setelah tercampur ditambahkan air. Di aduk dalam mixer sehingga menjadi homogen.

### Uji Slump

*Slump* dilakukan untuk mengukur kekentalan adukan beton yang dinyatakan dalam mm ditentukan dengan alat kerucut Abrams. Langkah uji slump dilakukan sebagai berikut:

- a. Kerucut Abrams dan plat disiapkan dan dibasahi air agar sedikit licin.
- b. Kerucut Abrams diletakan tepat pada tengah-tengah papan.
- c. Tuangkan 1/3 beton segar, kemudian di tusuk-tusuk sebanyak 30 kali.
- d. Lakukan langkah ke 3 sampai kerucut Abram penuh.
- e. Angkat kerucut Abrams.
- f. Hitung perbedaan tinggi menggunakan penggaris.

### Uji Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan dilakukan setelah beton berumur 7 hari kemudian nilai dikonversi ke 28 hari. Benda uji yang digunakan adalah beton berbentuk silinder dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm sebanyak 3 buah. Alat uji yang digunakan adalah *Compression Testing Machine*.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus

No	Jenis Pemeriksaan		Satuan	I	II
1	Berat Kering Permukaan	A'	Gram	500	500
2	Berat Contoh Kering Oven	A	Gram	491.3	492.4
3	Berat Botol + Pasir	B	Gram	656.3	658.1
4	Berat Botol + Contoh + Air	C	Gram	958.2	960.4
5	Berat Jenis Bulk (Kering Oven)	$A/(B+A'-C)$	Rata-rata	2.48	2.49
				2.64	2.63
6	Berat Jenis Bulk (Kering Permukaan)	$500/(B+A-C)$	Rata-rata	2.59	2.59
7	Berat Jenis Semu	$A/(B+A-C)$	Rata-rata	1.74	1.52
8	Penyerapan Air	$((500-A)/A)*100\%$	Rata-rata		1.63

Sumber : Analisis 2018

### 3.2. Pemeriksaan Kadar Lumpur

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus

No	Jenis Pemeriksaan	Satuan	I	II
1	Berat contoh kering sebelum dicuci	Gram	1000	1000
2	Berat contoh setelah dicuci	Gram	989.2	982.6
3	Berat yang hilang	Gram	10.8	17.4

4	Presentase berat yang hilang = $(1-2)/(1) \times 100\%$	%	1.08	1.74
5	Hasil rata-rata	%	1.41	

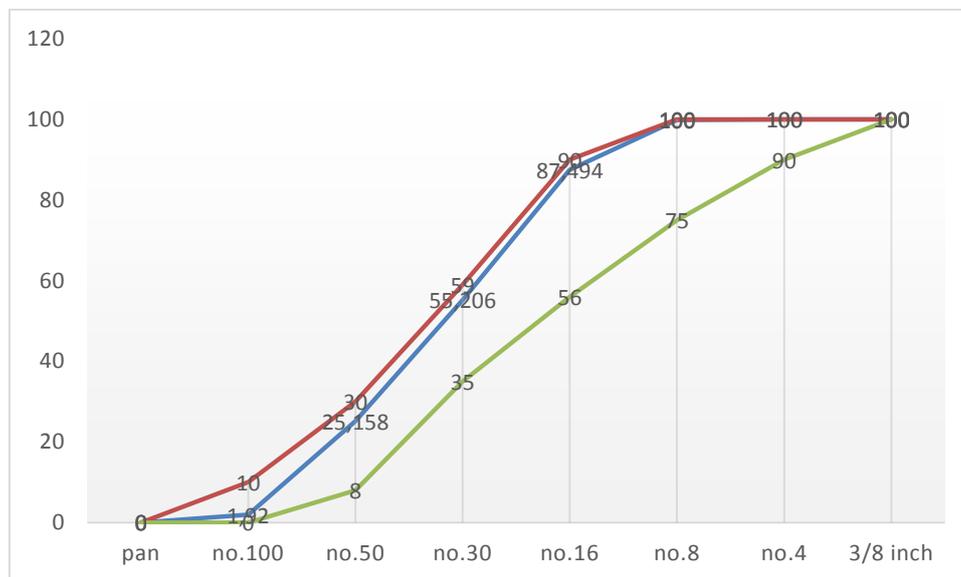
Sumber : Analisis 2018

### 3.3. Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus

(mm)	UKURAN AYAKAN			Berat Tertahan		Berat Lolos	
	SNI	ASTM	inch	gr	%	gr	%
9,5	9,6	3/8 inch	0,375	0	0,00	500	100,00
4,75	4,8	no.4	0,187	0	0,00	500	100,00
2,36	2,4	no.8	0,0937	0,59	0,118	499,41	99,882
1,18	1,2	no.16	0,469	61,94	12,388	437,47	87,494
0,6	0,6	no.30	0,0234	161,44	32,288	276,03	55,206
0,3	0,3	no.50	0,0117	150,24	30,048	125,79	25,158
0,15	0,15	no.100	0,0059	116,19	23,238	9,6	1,92
		Pan		9,6	1,92	0	0
				500	100		

Sumber : Analisis 2018



Gambar 1. Grafik Batas Gradasi Agregat Halus

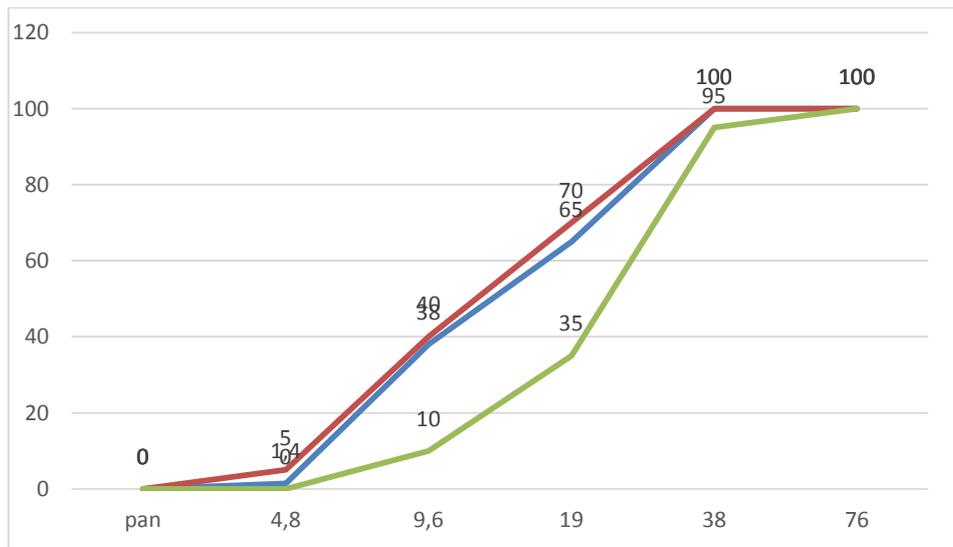
Sumber : Analisis 2018

### 3.4. Analisa Saringan Agregat Kasar

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Gradasi Agregat Kasar

(mm)	UKURAN AYAKAN			Berat Tertahan		Berat Lolos	
	SNI	ASTM	inch	gr	%	gr	%
75	76	3 in	3	0	0	2000	100
37,5	38	1 1/2 in	1,5	0	0	2000	100
19	19	3/4 in	0,75	698	34,9	1302	65,1
9,5	9,6	3/8 in	0,375	807,24	40,362	494,76	38
4,75	4,8	no.4	0,187	487,84	24,392	6,92	1,398658
		pan		6,92	0,346	0	0
		Jumlah		2000	100		

Sumber : Analisis 2018



Gambar 2. Grafik Gradasi Agregat Kasar  
Sumber : Analisis 2018

### 3.5. Berat Jenis Agregat Kasar

Tabel 5. Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar

Pengujian	Notasi	Satuan	I	II
Berat Kering Contoh Oven	A	Gram	1000	1000
Berat Kering Permukaan	B	Gram	1011	1020
Berat Contoh Dalam Air	C	Gram	613	625
Berat Jenis Bulk (kering oven)	A/(B-C)	Rata-rata	2.51	2.53
Berat Jenis Bulk (Kering Permukaan)	B/(B-C)	Rata-rata	2.54	2.58
Berat Jenis Semu	A/(A-C)	Rata-rata	2.58	2.67
Penyerapan Air	$((B-A)/A)*100\%$	Rata-rata	1.1	2

Sumber : Analisis 2018

### 3.6. Perencanaan Mix Design

Perencanaan *Mix Design* berguna untuk menentukan proporsi semen, agregat kasar, agregat halus, air, abu sekam, dan limbah GRC agar didapat hasil beton yang sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan berdasarkan SNI 03-2834 2000.

Tabel 6. Formulir Perencanaan *Mix Design*

No.	Uraian	Nilai	Satuan
1	Kuat tekan rencana dalam 28 hari	32.25	Mpa
2	Deviasi Standar (s)	2.8	Mpa
3	Margin (sr)	4.592	Mpa
4	Kuat tekan rata-rata yang direncanakan (maksimum) ( $f'_{cr}$ )	36.842	Mpa
5	Jenis semen	PCC/1	
6	Jenis Agregat kasar (alami/pecah)	Pecah	
7	Jenis Agregat halus (alami/pecah)	Alami (serayu)	
8	Faktor air semen	0.39	
9	Nilai slump	30-60	
10	Ukuran maksimum agregat kasar	40	Mm
11	Kebutuhan air penyesuaian admixture	190	liter/ m <sup>3</sup>
12	Kebutuhan semen	487.179	kg/m <sup>3</sup>
15	Daerah gradasi agregat halus	daerah/zona 2	kg/m <sup>3</sup>

16	Persen berat agregat halus	30%	kg/m <sup>3</sup>
17	Berat jenis agregat campuran	2,58	kg/m <sup>3</sup>
16	Berat jenis beton	2,375	kg/m <sup>3</sup>
17	Kebutuhan agregat	1697,8	kg/m <sup>3</sup>
18	Kebutuhan agregat halus	509,3	kg/m <sup>3</sup>
19	Kebutuhan agregat kasar	1188,5	kg/m <sup>3</sup>

Sumber : Analisis 2018

Tabel 7. Proporsi Campuran Per m<sup>3</sup>

Volume per m <sup>3</sup>	Berat total	Air (L)	Semen (Kg)	Agregat Halus (Kg)	Agregat Kasar (Kg)
Teoritis	2400	190	487.179	509.346	1188.47
Terkoreksi		217.31	487.179	509.346	1188.47

Sumber : Analisis 2018

Tabel 8. Proporsi Campuran Beton Inovasi Per Benda Uji

Benda Uji	Semen (Kg)	Pasir (Kg)	Air (L)	Kerikil (Kg)	Abu Sekam (Kg)	Limbah GRC (Kg)
Silinder $\phi$ 15 cm x 30 cm	2.5	2.69	1.15	5.15	0.077	0.441

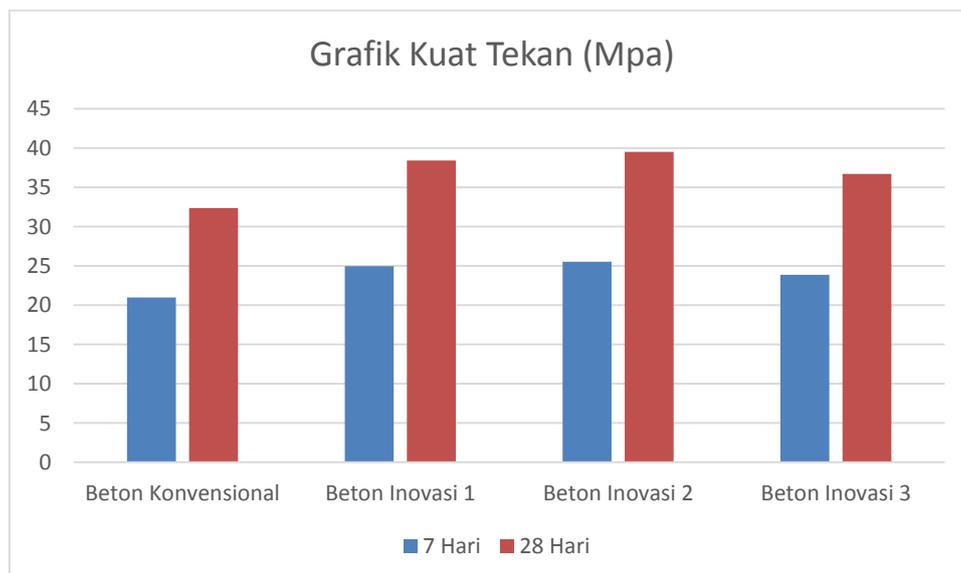
Sumber : Analisis 2018

### 3.7. Hasil Pengujian Kuat tekan Beton

Tabel 9. Hasil Uji Kuat Tekan Beton

	Satuan	sampel 1	sampel 2	sampel 3	rata –rata
hasil beban yang terbaca	Ton	45	46	43	44,6
	Kg	45.000	46.000	43.000	44.600
luas silinder 15 x 30	cm <sup>2</sup>	176,25	176,25	176,25	176,25
kuat tekan umur 7 hari	Mpa	24,96	25,52	23,85	24,77
konversi kuat tekan 28 hari	Mpa	38,4	39,525	36,7	38,2

Sumber : Analisis 2018



Gambar 3. Grafik Kuat Tekan Beton

Sumber : Analisis 2018

### 3.8. Rincian Biaya Per m<sup>3</sup>

Tabel 10. Rincian Biaya Beton Inovasi per m<sup>3</sup>

Material	Kadar Per m <sup>3</sup>	Unit	Harga Satuan (Rp)		Total (Rp)
Kerikil	1105,281	Kg	Rp	200,00	Rp 221.056,23
Pasir	509,346	Kg	Rp	200,00	Rp 115.719,62
Semen	472,564	Kg	Rp	1.120,00	Rp 529.271,79
Abu Sekam	14,6153	Kg	Rp	10,00	Rp 146.15385
Limbah GRC	83,193	Kg	Rp	100,00	Rp 8.319,3205
Air	217,318	L	Rp	0,00	Rp 0,00
Jumlah					Rp 860.662,73

Sumber : Analisis 2018

Tabel 11. Rincian Biaya Beton Konvensional per m<sup>3</sup>

Material	Kadar Per m <sup>3</sup>	Unit	Harga Satuan (Rp)		Total (Rp)
Kerikil	1188,474	Kg	Rp	200,00	Rp 237694,9
Pasir	508,436	Kg	Rp	200,00	Rp 101869,2
Semen	487,179	Kg	Rp	1120,00	Rp 545641
Air	217,318	L	Rp	0,00	Rp 0,00
Jumlah					Rp 885205,1

Sumber : Analisis 2018

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini beton inovasi dengan limbah GRC dan abu sekam padi memiliki pengaruh kenaikan kuat tekan sebesar 18,44 % dari beton konvensional. Beton konvensional memerlukan biaya pembuatan Rp 885.205,1 untuk setiap m<sup>3</sup> sedangkan beton inovasi hanya memerlukan biaya pembuatan sebanyak Rp 860.662,73 untuk setiap m<sup>3</sup> beton, inovasi ini lebih ekonomis dalam biaya produksi dengan menghemat sebanyak Rp.24.542,4 untuk setiap m<sup>3</sup> beton.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alfredo, Marchin. 2012. Studi Kuat tekan Beton normal Mutu Sedang dengan Campuran Abu Sekam Padi (RHA) dan Limbah Adukan Beton (CSW).
- [2] artiKON. 2015. Komposisi GRC dan Berat Rata-Rata Produk GRC Panel Cladding. Artikel). Tersedia di: <https://grcartikon.co.id/komposisi-grc/>
- [3] Badan Standarisasi Nasional. 2000. *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*. SK SNI 03-2834-2000
- [4] Chu-Kia Wang, Dkk.1993. *Desain Beton Bertulang*. Erlangga : Jakarta.
- [5] Haryadi. 2006. Abu Padi Sekam di Indonesia (Artikel). Tersedia di: <https://subhanesa.wordpress.com/2013/04/03/abu-sekam-padi-indonesia/>
- [6] Jokrodumuljo, K. 1997. *Teknologi Beton*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada [Jurnal]
- [7] Mulyadi, Asri. 2011. Pengaruh Penambahan Kapur dan Abu Layang terhadap Mortar dengan Uji Kuat Tekan serta Serapan Air pada Bata Beton Bertulang. *Jurnal Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palembang*. Volume 1, Nomor 1, Agustus 2011
- [8] Murdock, L.J. 1999. *Bahan Dan Praktek Beton*. Erlangga : Jakarta.
- [9] Okamur, H., Maekawa, K. and Ozawa, K. 1993. High Performance Concrete. [Jurnal] Sutami, 1971, *Kontruksi Beton Indonesia*, Badan Penerbit Pekerdjaan Umum, Djakarta

## ANALISA TINGKAT KECELAKAAN LALU LINTAS GUNA MENINGKATKAN KESELAMATAN JALAN DI KOTA YOGYAKARTA

### ANALYSIS OF TRAFFIC ACCIDENT RATES TO IMPROVE ROAD SAFETY IN YOGYAKARTA CITY

Cremona Ayu Novita Sari<sup>1</sup>, Besty Afriandini<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains  
Universitas Muhammadiyah Purwokerto

#### Informasi Artikel

Dikirim,  
Direvisi,  
Diterima,

#### Korespondensi Penulis:

Cremona Ayu Novita Sari  
Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah  
Purwokerto  
JL. K.H. Ahmad Dahlan  
Purwokerto, 53182  
Email:  
ayucremona@gmail.com

#### ABSTRAK

Kecelakaan lalu lintas jalan di kota besar khususnya Kota Yogyakarta relatif cukup tinggi dari data Badan Pusat Statistik (BPS) memperlihatkan bahwa terdapat peningkatan jumlah kecelakaan antara tahun 2018-2019 sebesar 32,15%. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui tingkat kecelakaan sebagai indikator keselamatan jalan. Metode yang digunakan untuk menganalisa tingkat kecelakaan dengan mengukur angka kecelakaan. Selanjutnya melakukan analisis korelasi untuk mengetahui hubungan antar variabel yang berpengaruh terhadap tingkat kecelakaan berdasarkan populasi, panjang jalan dan indeks fatalitas. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada tahun 2018-2019 angka kecelakaan berdasarkan populasi mengalami peningkatan sebesar 30,79% dengan laju pertumbuhan penduduk rata-rata per tahun sebesar 1,18%. Angka kecelakaan berdasarkan panjang jalan tertinggi terjadi pada tahun 2015 yaitu sebesar 2,62 per km, *severity index* dan rasio fatalitas selama kurun waktu 3 tahun terakhir terus mengalami penurunan hingga sebesar 4% di tahun 2019. Berdasarkan analisis korelasi jumlah kecelakaan dan indeks fatalitas dipengaruhi oleh panjang jalan dengan interpretasi kuat dan signifikan. Dengan adanya peningkatan jumlah kecelakaan sedangkan indeks fatalitas mengalami penurunan selama kurun waktu 2017-2019 maka tingkat keselamatan lalu lintas jalan di Kota Yogyakarta mengalami peningkatan hal ini tidak lepas dari dukungan semua pihak bila perlu terus ditekan dengan meningkatkan kesadaran masyarakat dalam membangun budaya tertib berlalu lintas.

**Kata Kunci :** tingkat kecelakaan, keselamatan jalan, korelasi tingkat kecelakaan

#### ABSTRACT

Road traffic accidents in big cities, especially Yogyakarta City, are relatively high, from data from the Central Statistics Agency (BPS), showing that there was an increase in the number of accidents between 2018-2019 by 32.15%. The purpose of this study is to determine the accident rate as an indicator of road safety. The method used to analyze the accident rate by measuring the number of accidents. Then perform a correlation analysis to determine the relationship between variables that affect the accident rate based on population, road length and the fatality index. The results of the analysis show that in 2018-2019 the number of accidents based on population has increased by 30.79% with an average annual population growth rate of 1.18%. The highest accident rate based on the length of the road occurred in 2015, namely 2.62 per km, the severity index and fatality ratio during the last 3 years continued to decline by 4% in 2019. Based on the correlation analysis, the number of accidents and the fatality index were influenced by long path with strong and significant interpretation. With an increase in the number of accidents while the fatality index has decreased during the 2017-2019 period, the level of road traffic safety in Yogyakarta City has increased, this cannot be separated from the support of all parties if necessary, it continues to be suppressed by increasing public awareness in building a culture of orderly traffic.

**Keywords:** traffic accident rate, road safety, accident rate correlation

## 1. PENDAHULUAN

Kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda maupun korban manusia (mengalami luka ringan, luka berat dan meninggal dunia) [1] [7]. Adapun faktor penyebab dalam kecelakaan lalu lintas antara lain faktor pemakai jalan (pengemudi dan pejalan kaki), faktor kendaraan, faktor jalan dan lingkungan. Selain itu kecelakaan juga disebabkan oleh kombinasi dari beberapa faktor seperti perilaku buruk dari pengemudi maupun pejalan kaki, kondisi jalan, kondisi kendaraan, keadaan cuaca buruk dan pandangan yang buruk [4].

Kota Yogyakarta merupakan salah satu Kota besar di Indonesia yang memiliki angka kejadian kecelakaan lalu lintas relatif cukup tinggi terdapat peningkatan jumlah kecelakaan antara tahun 2018-2019 sebesar 32,15%. Kasus kecelakaan yang ditangani oleh kepolisian mencapai 2642 kasus selama 5 tahun terakhir dengan total korban sebanyak 3.718 orang yang terdiri dari korban meninggal sejumlah 165 orang, 17 orang mengalami luka berat dan 3.536 orang mengalami luka ringan [2]. Kecelakaan lalu lintas di Kota Yogyakarta 87% disebabkan oleh moda sepeda motor, 8% oleh moda mobil dan 5% oleh sepeda. Kecelakaan tersebut didominasi oleh pengemudi pria usia muda dengan pendidikan rendah dan kebanyakan pengemudi tidak patuh pada aturan lalu lintas yang ada [3].

Kecelakaan lalu lintas merupakan indikator utama dalam menentukan tingkat keselamatan jalan raya. Tinggi atau rendahnya kecelakaan lalu lintas yang terjadi direpresentasikan dengan angka kecelakaan dapat menjadi indikator tingkat keselamatan lalu lintas disuatu daerah [5]. Selain itu juga untuk mengetahui tingkat keselamatan lalu lintas jalan secara umum digunakan pengukuran laju kecelakaan (*rate of accident*) berdasarkan panjang jalan dimana semakin tinggi laju kecelakaan maka semakin rendah tingkat keselamatannya [6].

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui tingkat kecelakaan lalu lintas sebagai indikator tingkat keselamatan jalan dengan mengukur angka kecelakaan. Selanjutnya melakukan analisis korelasi untuk mengetahui hubungan antar variabel yang berpengaruh terhadap tingkat kecelakaan berdasarkan populasi, panjang jalan dan indeks fatalitas.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Lokasi dan Metode Pengumpulan Data

Lokasi penelitian berada di Kota Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan data sekunder dari laporan kecelakaan lalu lintas yang dihimpun melalui Bappeda Provinsi Yogyakarta selama kurun waktu 5 tahun terakhir sejak 2015-2019.

### 2.2. Perhitungan Angka Kecelakaan Berdasarkan Tingkat Kecelakaan

Metode yang digunakan dalam perhitungan angka kecelakaan ialah menggunakan formula yang biasanya digunakan untuk mengukur tingkat kecelakaan pada suatu ruas jalan [4] [5] [6]. Diantaranya angka kecelakaan berdasarkan populasi, panjang jalan dan indeks fatalitas. Kemudian untuk mengetahui hubungan antar variabel yang berpengaruh terhadap tingkat kecelakaan tersebut digunakan metode korelasi untuk menganalisisnya.

#### 2.2.1. Angka Kecelakaan Berdasarkan Populasi

Angka kecelakaan berdasarkan populasi dihitung berdasarkan 100.000 jumlah penduduk dalam suatu wilayah.

$$AR = \frac{(A \times 100.000)}{P} \quad (1)$$

Keterangan:

AR : Accident Rate (angka kecelakaan)

P : Jumlah penduduk

Bahaya lalu lintas dalam kehidupan masyarakat dinyatakan sebagai jumlah kematian per 100.000 populasi.

$$R = \frac{(B \times 100.000)}{P} \quad (2)$$

Keterangan:

R : Angka kematian per 100.000 populasi

B : Jumlah total kematian lalu lintas dalam setahun

#### 2.2.2. Angka Kecelakaan Berdasarkan Panjang Jalan

Tingkat kecelakaan dapat diperhitungkan secara matematis dengan menggunakan formula berikut:

$$TK = \frac{JK}{(T \times L)} \quad (3)$$

Keterangan :

TK : Tingkat kecelakaan (kecelakaan per tahun/Km/panjang jalan)

JK : Jumlah kecelakaan selama 1 tahun (kecelakaan per tahun)

- T : Rentang waktu pengamatan (tahun)  
L : Panjang ruas jalan yang ditinjau (km)

### 2.2.3. Angka Kecelakaan Berdasarkan Indeks Fatalitas

Indeks fatalitas (*Severity Index*) merupakan tingkat kekerasan sebagai jumlah kefatalan (kematian) tiap kecelakaan

$$SI = F/A \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan:

- SI : *Severity Index*  
F : Jumlah kecelakaan fatal kurun waktu pengamatan  
A : Jumlah seluruh kecelakaan selama kurun waktu pengamatan

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Kondisi Umum Prasarana Jalan dan Kendaraan

Panjang jalan Kota Yogyakarta selama 5 tahun terakhir tidak mengalami penambahan panjang jalan yang signifikan. Kondisi panjang jalan dalam kondisi mantap rerata 5 sebesar 86,36%. Dengan mengetahui pertumbuhan panjang jalan setiap tahunnya maka dapat dilakukan penentuan terhadap tingkat kecelakaan lalu lintas di jalan sebagaimana Tabel 1.

Tabel 1. Panjang Jalan dan Prosentase Jalan dalam kondisi Mantap di Kota Yogyakarta

No	Tahun	Panjang jalan (km)	Prosentase panjang jalan dalam kondisi mantap
1	2015	248,09	87,30%
2	2016	248,09	94,49%
3	2017	233,21	81,97%
4	2018	233,00	81,94%
5	2019	233,21	86,12%

Sumber : Provinsi DIY dalam angka, BPS, 2020

Jumlah kendaraan bermotor di Provinsi DIY pada tahun 2019 dengan persentase terbesar menurut Kab/Kota adalah Kota Yogyakarta menempati urutan pertama sebesar 34,45% dan berturut-turut berikutnya 28,59% di Bantul, 19,26% di Gunung Kidul, 14,09 % di Kulon Progo dan 3,61% di Sleman. Di Kota Yogyakarta dominasi kendaraan bermotor terbesar adalah jenis sepeda motor sebesar 84,70%, mobil penumpang sebesar 12,25%, truk sebesar 2,57% dan Bus sebesar 0,47% sebagaimana Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Jumlah Kendaraan Bermotor menurut Kab/Kota di Provinsi DIY pada Tahun 2019

Kab/Kota	Kulon Progo	Bantul	Gunung Kidul	Sleman	Kota Yogyakarta	Jumlah DIY
Jumlah	221938	450392	303322	56850	542572	1575074
Persentase	14,09%	28,59%	19,26%	3,61%	34,45%	100%

Sumber : Provinsi DIY dalam angka, BPS, 2020

Tabel 3. Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenisnya di Kota Yogyakarta Pada tahun 2019

Jenis	Mobil Penumpang	Bus	Truk	Sepeda Motor
Jumlah	66489	2561	13943	459579
Persentase	12,25%	0,47%	2,57%	84,70%

Sumber : Provinsi DIY dalam angka, BPS, 2020

### 3.2. Data Kecelakaan Lalu Lintas Jalan

Jumlah kecelakaan di Kota Yogyakarta pada tahun 2015 sampai dengan 2019. Pada tahun 2015 jumlah kecelakaan mencapai 651 kasus yang merupakan jumlah kecelakaan tertinggi selama kurun waktu 5 tahun terakhir. Ditahun 2017 mengalami penurunan menjadi 393 kasus namun ditahun 2019 kembali naik dengan jumlah kecelakaan mencapai 559 kasus sebagaimana Gambar 1.



Gambar 1. Jumlah Kecelakaan di Kota Yogyakarta Tahun 2015-2019

Sumber : Bappeda DIY, 2020

Berdasarkan dari data jumlah kecelakaan tersebut terdapat korban jiwa dengan kondisi luka ringan, luka berat hingga meninggal dunia. Jumlah korban kecelakaan tidak mengalami penurunan setiap tahunnya untuk kurun waktu 5 tahun terakhir. Antara tahun 2015 dan tahun 2016 terjadi penurunan jumlah korban kecelakaan sebesar 3,99% dan antara tahun 2016 sampai tahun 2017 sebesar 60,92%. Namun, 2 tahun terakhir terjadi peningkatan jumlah korban kecelakaan antara tahun 2017 dan tahun 2018 sebesar 13,08% dan antara tahun 2018-2019 sebesar 17,17% sebagaimana Tabel 4.

Tabel 4. Klasifikasi Korban Kecelakaan Lalu Lintas

No	Klasifikasi korban	2015		2016		2017		2018		2019	
		Jumlah	%								
1	Korban meninggal	45	5	57	6	23	4	20	3	20	3
2	Korban luka berat	0	0	0	0	10	2	7	1	0	0
3	Korban luka ringan	867	95	820	94	512	94	600	96	737	97
4	Total Korban	912	100	877	100	545	100	627	100	757	100

Sumber : Hasil Analisis, 2020

### 3.3. Analisa Tingkat Kecelakaan

#### 3.3.1. Angka Kecelakaan (*Accident Rate*) Berdasarkan Populasi

Berdasarkan data BPS tahun 2019 jumlah penduduk Kota Yogyakarta mengalami peningkatan setiap tahunnya. Angka kecelakaan pada tahun 2016-2017 mengalami penurunan meskipun jumlah penduduk mengalami peningkatan. Sedangkan pada tahun 2018-2019 jumlah kecelakaan mengalami peningkatan sebesar 32,15% dengan laju pertumbuhan penduduk rata-rata per tahun sebesar 1,18%. Dari Tabel 5. berikut dapat dilihat bahwa angka kecelakaan berdasarkan populasi tahun 2015-2016 masih cukup tinggi. Namun, ditahun 2017 sempat mengalami penurunan sebesar 36,95% dan kembali naik hingga tahun 2019 dengan peningkatan angka kecelakaan sebesar 30,79%. Di sisi lain angka kematian per 100.000 populasi akibat kecelakaan berdasarkan populasi justru mengalami penurunan selama kurun waktu 5 tahun terakhir.

Tabel 5. Angka Kecelakaan Berdasarkan Populasi

No	Tahun	Jumlah penduduk (jiwa)	Jumlah kecelakaan	Jumlah kematian	Angka kecelakaan	Angka kematian
1	2015	412704	651	45	157,740	10,90
2	2016	417744	616	57	147,459	13,64
3	2017	422732	393	23	92,967	5,44
4	2018	427498	423	20	98,948	4,68
5	2019	431939	559	20	129,416	4,63

Sumber : Hasil Analisis, 2020

#### 3.3.2. Angka Kecelakaan Berdasarkan Panjang Jalan

Angka kecelakaan berdasarkan panjang jalan tertinggi selama kurun waktu 5 tahun pada tahun 2015 sebesar 2,62 per km dan mengalami penurunan pada tahun 2017 menjadi sebesar 1,69 per km. Namun kembali mengalami kenaikan tahun 2018 dan tahun 2019 laju kecelakaan mencapai 2,40 sebagaimana Tabel 6.

Tabel 6. Tingkat Kecelakaan (*Rate of Accident*)

No	Tahun	Panjang jalan (km)	Jumlah kecelakaan	Tingkat kecelakaan
1	2015	248,09	651	2,62
2	2016	248,09	616	2,48

3	2017	233,21	393	1,69
4	2018	233,00	423	1,82
5	2019	233,21	559	2,40

Sumber : Hasil Analisis, 2020

### 3.3.3. Angka Kecelakaan Berdasarkan Indeks Fatalitas dan Rasio Fatalitas

Indeks fatalitas (*severity index*) rerata dalam 5 tahun terakhir adalah 6%. Jumlah kecelakaan relatif berkurang di tahun 2017 sampai tahun 2019. Jumlah kematian semakin menurun dengan indeks fatalitas tertinggi hanya sebesar 9% yang berarti bahwa dalam setiap kejadian kecelakaan tidak semuanya terdapat korban jiwa. Sedangkan berdasarkan rasio fatalitas rerata 5 tahun adalah 5% yang berarti bahwa dalam 5 tahun terakhir terdapat 5% korban kecelakaan yang harus meninggal dunia sebagaimana Tabel 7.

Tabel 7. Indeks Fatalitas dan Rasio Fatalitas Kecelakaan Lalu Lintas

No	Uraian	Tahun				
		2015	2016	2017	2018	2019
1	Jumlah korban kecelakaan	867	820	522	607	737
2	Jumlah korban meninggal dunia	45	57	23	20	20
3	Jumlah kecelakaan	651	616	393	423	559
4	Indeks fatalitas (%)	7%	9%	6%	5%	4%
5	Rasio fatalitas (%)	5%	7%	4%	3%	3%

Sumber : Hasil Analisis, 2020

### 3.4. Analisa Hubungan Antar Variabel Tingkat Kecelakaan

Setelah data-data tersebut dianalisis selanjutnya dilakukan uji korelasi menggunakan bantuan program computer SPSS untuk mengetahui tingkat hubungan antara variabel yang diuji sebagaimana Tabel 8.

Tabel 8. Analisis Hubungan Antar Variabel Tingkat Kecelakaan

		Jml_Kecelakaan	Populasi	Panjang_jalan	Indeks_fatalitas
Jml_Kecelakaan	Pearson Correlation	1	-.537	.835*	.597
	Sig. (1-tailed)		.175	.039	.144
Populasi	Pearson Correlation	-.537	1	-.874*	-.755
	Sig. (1-tailed)	.175		.026	.070
Panjang_jalan	Pearson Correlation	.835*	-.874*	1	.874*
	Sig. (1-tailed)	.039	.026		.026
Indeks_fatalitas	Pearson Correlation	.597	-.755	.874*	1
	Sig. (1-tailed)	.144	.070	.026	

Sumber : Hasil Analisis, 2020

Berdasarkan hasil analisis korelasi Tabel 8. nilai koefisien korelasi jumlah kecelakaan dengan variabel perhitungan tingkat kecelakaan lalu lintas meliputi populasi, panjang jalan dan indeks fatalitas maka variabel-variabel tersebut memiliki hubungan positif dan signifikan. Jumlah kecelakaan dengan variabel tingkat kecelakaan berdasarkan panjang jalan memiliki interpretasi kuat yaitu dengan nilai korelasi 0,835. Sedangkan populasi dan indeks fatalitas mempunyai interpretasi sedang dengan nilai koefisien korelasi -0,537 dan 0,597. Secara bersama-sama panjang jalan dan indeks fatalitas mempengaruhi jumlah kecelakaan, dimana semakin meningkatnya panjang jalan dan indeks fatalitas maka jumlah kecelakaan juga semakin tinggi. Selain itu, variabel panjang jalan, jumlah kecelakaan dan populasi juga memiliki interpretasi cukup kuat dan signifikan terhadap indeks fatalitas kecelakaan lalu lintas yaitu 0,874, 0,597 dan -0,537. Hal ini menunjukkan bahwa panjang jalan dan banyaknya kecelakaan berpengaruh positif terhadap indeks fatalitas. Akan tetapi variabel populasi memiliki pengaruh negatif terhadap semua indeks fatalitas maupun variabel lain yang diteliti.

Dengan demikian, walaupun jumlah kecelakaan yang terjadi mengalami peningkatan dari tahun 2017-2019 namun ditahun yang sama juga indeks fatalitas justru mengalami penurunan. Hal ini menandakan kualitas keselamatan lalu lintas di Kota Yogyakarta yang cenderung meningkat dengan menurunnya tingkat fatalitas kecelakaan lalu lintas yang terjadi.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan analisis seperti yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan bahwa berdasarkan data kecelakaan lalu lintas Kota Yogyakarta selama 5 tahun terakhir tahun 2015-2019 angka kecelakaan berdasarkan populasi tertinggi pada tahun 2016 sebanyak 13,64 kecelakaan meninggal dunia/100.000

---

populasi penduduk, angka kecelakaan berdasarkan panjang jalan tertinggi terjadi pada tahun 2015 yaitu sebesar 2,62 per km, sedangkan yang terendah terjadi pada tahun 2017 sebesar 1,69 per km, indeks fatalitas (*severity index*) dan rasio fatalitas mengalami penurunan berturut-turut sejak 3 tahun terakhir dari tahun 2017-2019 dengan nilai sebesar 4% dan 3% ditahun 2019. Dari hasil analisis korelasi antar variabel tingkat kecelakaan bahwa variabel panjang jalan, jumlah kecelakaan dan populasi memiliki interpretasi cukup kuat dan signifikan terhadap indeks fatalitas yaitu 0,874, 0,597 dan -0,537. Meskipun demikian, variabel populasi memiliki korelasi negatif terhadap indeks fatalitas maupun terhadap semua variabel yang diteliti. Adanya hubungan ini perlu dilakukan sinergi yang terbangun sesama *stakeholder* agar bisa meminimalisir fatalitas korban kecelakaan lalu lintas. Selama kurun waktu 2017-2019 fatalitas kecelakaan cenderung turun artinya tingkat keselamatan lalu lintas jalan di Kota Yogyakarta mengalami peningkatan hal ini tidak lepas dari dukungan semua pihak bila perlu terus ditekan dengan meningkatkan kesadaran masyarakat dalam membangun budaya tertib berlalu lintas.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Perencanaan Pembangunan Daerah. Diakses pada tanggal 20 Desember 2020 melalui [http://bappeda.jogjaprovo.go.id/dataku/data\\_dasar/index/548-data-kecelakaan-dan-pelanggaran-lalu-lintas](http://bappeda.jogjaprovo.go.id/dataku/data_dasar/index/548-data-kecelakaan-dan-pelanggaran-lalu-lintas)
- [2] Badan Pusat Statistik. (2020). Provinsi D.I Yogyakarta dalam Angka 2019. BPS D.I.Y. Yogyakarta.
- [3] Munawar, A. (2018). Traffic Accident Analysis in the city of Yogyakarta, Indonesia. In *Proceedings of the World congress on engineering* (Vol. 1).
- [4] Pignataro, L. J. (1973). Traffic Engineering Theory And Practice, Prentice Hall, inc.
- [5] Ruktiningsih, R. (2017). Analisis Tingkat Keselamatan Lalu Lintas Kota Semarang. *G-SMART*, 1(1), 1-9.
- [6] Saputra, A. D. (2018). Studi Tingkat Kecelakaan Lalu Lintas Jalan di Indonesia Berdasarkan Data KNKT (Komite Nasional Keselamatan Transportasi) dari Tahun 2007-2016. *Warta Penelitian Perhubungan*, 29(2), 179-190.
- [7] Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Pemerintah Republik Indonesia, Jakarta-Indonesia



**CIVeng**

**JURNAL TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN**

Sekretariat : Program Studi Teknik Sipil  
Gedung Teknik Lt.1 Universitas Muhammadiyah Purwokerto  
Jl. K. H. Ahmad Dahlan PO Box 202, Purwokerto 53182  
Telp. 0281-636751 Ext.165  
Email : [jurnalciveng@ump.ac.id](mailto:jurnalciveng@ump.ac.id)

