

ANALISIS KARAKTERISTIK TRANSPORT SEDIMENT DI SUNGAI MUDIK LOMBU, DESA LOGAS, KECAMATAN SINGINGI

Puspa Diva Yolanda¹, Iwayan Dermana², Ade Irawan³

^{1,2}, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kuantan Singingi
Jl. Gatot Subroto Km. 7 Teluk Kuantan- Kabupaten Kuantan Singingi
email: puspa.diva@gmail.com

Abstrak

Sungai Mudik Lombu merupakan salah satu sungai yang berada di Kecamatan Singingi dengan panjang 30 km yang bermuara ke Sungai Singingi. Fenomena yang terjadi di sungai mudik Lombu adalah sedimentasi yang menyebabkan pendangkalan yang mempengaruhi penurunan kapasitas pengaliran partikel sungai. Tingginya Tingkat konsentrasi sedimen akan mengakibatkan kekeruhan yang menurunkan kualitas sungai, kondisi penutupan lahan menyebabkan peluapan. Beberapa kasus ditemukan bahwa sungai mengalami pendangkalan yang signifikan akibat sedimentasi yang bersumber dari tebing di sekitar daerah airan sungai sering terjadi longsor serta penambangan emas illegal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dan mengetahui debit (Q_s) sedimen di sungai Mudik Lombu, desa Logas, Kecamatan Singingi. Hasil penelitian menunjukkan berdasarkan data hasil uji sampel sedimen gradasi partikel sedimen di sungai Mudik Lombu berupa gradasi rapat dengan klasifikasi ukuran butir berupa pasir halus, nilai berat jenis sedimennya (γ_s) 2,652 gr/cm³. Berdasarkan perhitungan konsentrasi sedimen melayang diketahui bahwa rata-rata sebesar 2,085 g/liter yang menandakan sedimentasi dikategorikan baik serta debit (Q_s) sedimen diperoleh sebesar 0,619 ton/hari yang menunjukkan sungai Mudik Lombu desa Logas berupa suspended load yang bergerak melayang.

Kata kunci : Sungai, Karakteristik transport sedimen, Debit sedimen.

1. PENDAHULUAN

Logas adalah sebuah desa yang terletak di kecamatan Singingi, dalam lingkup Kabupaten Kuantan Singingi. Desa ini memiliki potensi alam yang dapat memberikan dampak positif bagi masyarakat, yaitu berasal dari sungai yang melintasi daerah tersebut. Sungai itu adalah Sungai Singingi[1].

Sungai adalah tempat atau wadah serta jaringan pengalir air mulai dari mata air sampai muara dengan dibatasi oleh garis sepadan (Peraturan Pemerintah Nomor 35 1991). Aliran sungai merupakan aliran permukaan yang dapat menjadi sumber air baku guna memenuhi kebutuhan manusia akan sumber air, di dalam aliran air terangkut juga material-material sedimen yang berasal dari proses erosi yang terbawa oleh aliran air dan dapat menyebabkan terjadinya pendangkalan akibat sedimentasi dimana aliran air tersebut akan bermuara[2].

Proses sedimentasi yang terjadi secara terus menerus akan menyebabkan pendangkalan yang berpengaruh terhadap penurunan kapasitas pengaliran partikel sungai. Partikel sedimen yang terbawa oleh aliran sungai menuju ke laut akan menyebabkan pengendapan di daerah muara sehingga akan menghalangi aliran sungai ke laut[3]. Tingginya

tingkat konsentrasi sedimen akan mengakibatkan kekeruhan sehingga menurunkan kualitas sungai. Pada banyak kasus yang ditemui, di Kecamatan Singingi sungai Mudik Lombu mengalami pendangkalan yang signifikan akibat sedimentasi yang bersumber dari erosi lahan yang dipercepat[4].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana karakteristik sedimen di sungai Mudik Lombu serta untuk mengetahui bagaimana debit (Q_s) sedimen pada sungai Mudik Lombu desa Logas Kecamatan Singingi[5].

Debit aliran merupakan perkalian antara luas penampang saluran dengan kecepatan rata-rata. Kecepatan aliran saluran diperoleh dari rata-rata kecepatan aliran pada tiap bagian penampang saluran tersebut. Idealnya kecepatan aliran rata-rata diukur dengan current meter. Namun apabila alat tersebut tidak tersedia, kecepatan aliran dapat diukur dengan metode apung[6].

Metode ini dilakukan dengan mengukur waktu yang dibutuhkan benda terapung untuk menempuh jarak tertentu ke hilir. Pengukuran dilakukan dengan cara menghanyutkan benda terapung dari suatu titik tertentu (start) kemudian dibiarkan mengalir mengikuti kecepatan aliran sampai batas titik tertentu (finish), sehingga diketahui waktu tempuh yang diperlukan benda terapung tersebut pada bentang jarak yang ditentukan. Prinsip pengukuran metode ini adalah kecepatan aliran diukur dengan pelampung, luas penampang basah (A) ditetapkan berdasarkan pengukuran lebar permukaan air dan kedalaman air[7].

2. METODE PENELITIAN

a. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian kuantitatif yaitu pengumpulan data melalui observasi lokasi yang meliputi pengukuran debit aliran dan pengambilan sampel sedimen, serta melakukan suatu eksperimen penelitian yang bertujuan untuk meneliti variabel-variabel penelitian yang cenderung tetap sehingga dapat diprediksi. Selanjutnya, menganalisis data dari hasil penelitian tersebut dengan mengikuti prosedur yang ada. Langkah-langkah penelitian kuantitatif yaitu perumusan masalah, penyusunan kerangka berpikir, dan pengujian hipotesis serta penarikan kesimpulan[8][9].

b. Lokasi dan Waktu Penelitian

1) Lokasi Penelitian : Penelitian ini dilaksanakan di Sungai Mudik Lombu, desa Logas, Kecamatan Singingi, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau. Lokasi pengujian sampel sedimen yaitu di Laboratorium Geoteknik dan Jalan Raya Universitas Islam Riau, Pekanbaru, Riau.

2) Waktu Penelitian : Proses Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan yaitu bulan Juni hingga Agustus 2024.

c. Alat dan Bahan

1) Alat : Alat ukur penampang sungai yang digunakan yaitu meteran. Alat ukur kecepatan aliran yang digunakan yaitu bola pimpong atau pelampung. Alat pengambilan sampel sedimen yaitu menggunakan botol plastik yang diikat atau direkatkan pada bambu. Alat ukur waktu menggunakan stopwatch. Cawan yang digunakan untuk tempat sedimen saat di oven selama 24 jam. Pipa volume 2 liter untuk masing-masing section sampel sedimen. Oven digunakan untuk mengeringkan sampel sedimen. Timbangan digital dengan ketelitian 0,0001 gram[10][11].

2) Bahan : Sampel air dan sedimen yang terangkut pada 3 section area metode apung.

d. Variabel Penelitian

1) Variabel bebas: yang mempengaruhi variabel terikat, meliputi, waktu (s), luas penampang basah (A), rata-rata kedalaman (m), debit aliran (Q).

2) Variabel terikat : variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas, meliputi konsentrasi sedimen (Cs), debit sedimen (Qs).

e. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data digunakan data primer yaitu data yang diperoleh secara langsung dengan pengambilan sampel air dan sedimen terangkat dan pengujian konsentrasi sedimen.

f. Teknik Analisa Data

Setelah data didapat melalui studi literatur, observasi maupun wawancara, maka dilakukan analisis data sebagai berikut :

1) Menganalisis karakteristik sedimen dari sampel yang didapatkan berdasarkan hasil laboratorium dengan beberapa poin penting berupa, gradasi, ukuran butir, bentuk butir, volume dan berat jenis sedimen.

2) Menghitung debit air yang didapatkan dari Metode Apung

3) Menghitung konsentrasi sedimen pada sungai Mudik Lombu dengan menganalisa sedimen melayang atau suspended load, perhitungan didasarkan atas data-data sekunder, Data-data sekunder yang diperoleh tersebut, yang selanjutnya menjadi dasar dalam pengolahan data untuk mendapatkan debit sedimen melayang. Dari data sekunder menunjukkan hasil contoh air di lapangan yang dianalisa di laboratorium, diperoleh harga konsentrasi sedimen (Cs).

4) Dari hasil perhitungan konsentrasi sedimen (Cs) dan data debit air (Qw) yang telah diperoleh, maka besarnya debit sedimen melayang harian (Qsm) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan $Qsm = 0,0846 \times Cs \times Qw$ [12][13] .

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Karakteristik Sedimen

1. Gradasi

Sampel sedimen yang telah diuji di Laboratorium Geoteknik dan Jalan Raya di Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, didapatkan Gradasi atau susunan butir dari sampel sedimen di sungai Mudik Lombu desa Logas ini dikelompokkan dalam gradasi rapat (*dense graded*)[14].

Tabel 1 Data Gradasi

Gradation data			Test Result			Soil Classification	
			LL	PL	PI	AASHTO	USCS
< # 10	< # 40	< # 200				A-1-b	-
84,988	33,38	0,63				Fragmen batu, Pasir, Kerikil	Pasir

Sumber : Soil Mechanics Laboratory. Universitas Islam Riau. Fakultas Teknik

2. Ukuran Butir

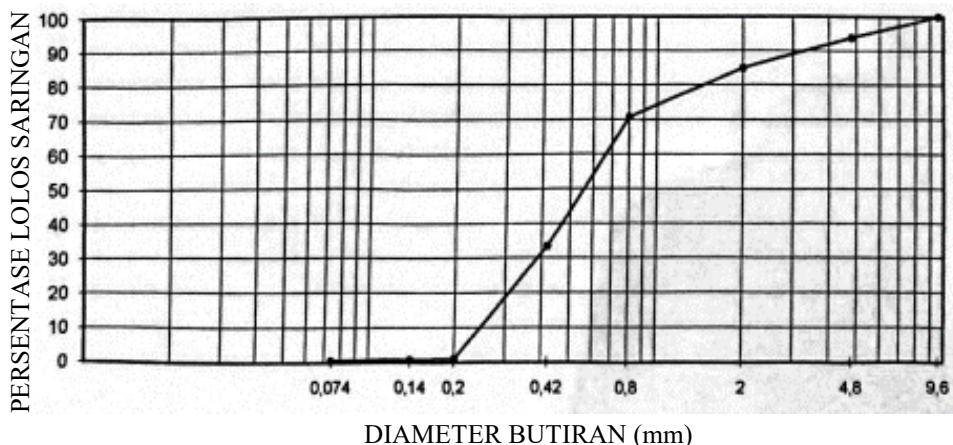
Berdasarkan hasil laboratorium yang terlampir, ukuran butiran dari sampel sedimen yang berada di sungai Mudik Lombu desa Logas, disimbolkan atau diklasifikasi sebagai Pasir Halus (*Fine Sand*).

Tabel 2 Hasil Analisa Saringan

Ukuran Saringan	Berat Tertahan	Jumlah Berat Tertahan	Percentase	
			Tertahan	Lolos
3/8	0,00	0	0,000	100,000
No.# 4	52,90	52,9	6,123	93,877
No.# 10	76,80	129,7	15,012	84,988
No.# 20	123,00	252,7	29,248	70,752
No.# 40	322,90	575,6	66,620	33,380
No.# 80	280,00	855,6	99,028	0,972
No.# 100	2,20	857,8	99,282	0,718
No.# 200	0,80	858,6	99,375	0,625
			Jumlah : 864,00 gr	

Grafik Pembagian Ukuran Butir

SILT	SAND			GRAVEL
	FINE	MEDIUM	COARSE	



Sumber : Soil Mechanics Laboratory. Universitas Islam Riau. Fakultas Teknik

3. Bentuk Butir Sedimen

Untuk bentuk butir, sedimen pada sungai Mudik Lombu desa Logas dirampungkan sebagaimana diperoleh dari table dan grafik sebelumnya bahwa diklasifikasikan sebagai A-1-b dimana Material granuler (<35% lolos saringan No.200)[15].

4. Volume dan Berat Jenis

Berdasarkan hasil laboratorium Geoteknik dan Jalan Raya Universitas Islam Riau didapatkan berat jenis dari sampel sedimen sungai Mudik Lombu desa Logas sebesar $2,652 \text{ gr/cm}^3$. Dapat ditinjau melalui table berikut ini:

Table 3 Hasil Pengujian Berat Jenis

Contoh	Satuan	
Nomor Picnometer		1B
Berat Picnometer + contoh	W2	87,2
Berat Picnometer	W1	43,7

Berat Tanah W2 – W1	Wt	43,5
Temperatur Pemeriksaan	°C	25
Berat Picnometer + Air + Tanah Pada temperatur 25°C	W3	177,1
Berat Picnometer + Air pada 25°C	W4	150
W5 = Wt + W4	W5	193,5
Isi Tanah		16,4
Berat Jenis	Wt	2,652
	WS – W3	

Sumber : Soil Mechanics Laboratory. Universitas Islam Riau Fakultas Teknik

b. Debit Air dengan Metode Apung

Jarak perjalanan = 10 meter atau 32.8084 ft

Sesi 1 = 24.55 detik

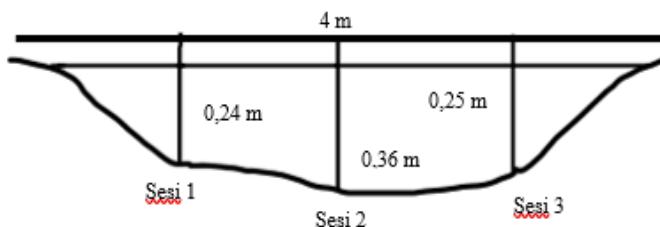
Sesi 2 = 20.60 detik

Sesi 3 = 23.18 detik

rata-rata sesi = 22.77 detik

k = 0.68

Kecepatan = (32. 8084/ 22.77) x 0.68 = 1,009 feet/sec. = 0,307 m/s



Gambar 1. Luas Penampung Metode Apung Section.

Berdasarkan pengukuran di lapangan menggunakan metode apung kecepatan aliran merupakan perbandingan antara jarak/panjang lintasan dengan waktu rata-rata pengukuran[16][17].

Metode apung section.

Area (lebar x rata-rata kedalaman)	lebar : 4 meter Kedalaman 1 : 24 cm = 0,24 meter Kedalaman 2 : 36 cm = 0,36 meter Kedalaman 3 : 25 cm = 0,25 meter Rata-rata (m) : 0,28 meter Area : 1,12 m ²
------------------------------------	---

$$Q = V \times A = 0,307 \times 1,12 = 0,3438 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Dimana :

Q = Debit (m³/detik)

A = Luas penampung (m²)

V = Kecepatan aliran

(1)

Data dimensi saluran yang diperoleh dari pengukuran di lapangan meliputi data lebar sungai, kedalaman air, kecepatan aliran dan sebagainya. Dari data dimensi saluran yang telah diukur tersebut akan diperoleh data karakteristik hidrolik saluran. Maka berdasarkan perhitungan di atas didapatkan debit aliran pada sungai Mudik Lombu desa Logas sebesar $0,3438 \text{ m}^3/\text{detik}$.

c. Perhitungan Sedimen Melayang

Dari data sekunder menunjukkan hasil contoh air di lapangan yang dianalisa di laboratorium, diperoleh harga konsentrasi sedimen (C_s).

Tabel 4 Hasil Uji Konsentrasi Sedimen Melayang

Sampel Sedimen	Berat Cawan Kosong (gr) (a)	Berat Cawan dan Sedimen setelah di oven (gr) (b)	Volume Botol Sampel (l) (v)	Konsentrasi Sedimen Entrasi (C_s) (gr/l)	Konsentrasi Sedimen rata-rata (C_s) (gr/l)
Kanan	20	24,11	2	2,055	2,085
Tengah	20	25,19	2	2,595	
Kiri	20	23,21	2	1,605	

Perhitungan konsentrasi sedimen menunjukkan bahwa rata-rata konsentrasi sedimen melayang yang terdapat pada sungai Mudik Lombu sebesar 2,085 g/liter. Ini menandakan bahwa sedimentasinya termasuk kategori baik.

d. Debit Sedimen Melayang

Dari hasil perhitungan konsentrasi sedimen (C_s) dan data debit air (Q_w) yang telah diperoleh dari sub bab di atas, maka besarnya debit sedimen melayang harian (Q_{sm}).

Pada Perhitungan debit sedimen melayang (Q_{sm}) diperoleh hasil sebesar 0,619 ton/hari. Hal ini menunjukkan kondisi sedimen yang terdapat di sungai Mudik Lombu desa Logas berupa *suspended load* yang begerak secara melayang dalam aliran. Akan menjadi bed load, ketika terjadi cuaca yang buruk, adanya fenomena penambangan emas illegal yang memperbesar kuantitas dari sedimen dalam satu kecepatan arus yang tiba-tiba.

Tabel 5 Hasil Analisis

Debit Air (m^3/detik) Q_w	Konsentrasi Sedimen Melayang (g/l) C_s	Debit Sedimen Melayang (ton/hari) Q_{sm}
0,0864	0,3438	2,085

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa kesimpulan yang didapatkan antara lain:

1. Dari hasil pengujian berat jenis, analisa saringan, dan Atterbag limit di laboratorium dapat diketahui beberapa parameter yang mengarah pada karakteristik transport sedimen di sungai Mudik Lombu desa Logas yaitu:
 - a) Memiliki gradasi berupa gradasi rapat (*dense graded*).
 - b) Memiliki ukuran butir sedimen diklasifikasikan sebagai pasir halus (*fine sand*).
 - c) Memiliki bentuk butir sedimen yang beragam diklasifikasikan A-1-b (non plastic) dimana material granuler (<35% lolos saringan No.200).
 - d) Memiliki berat jenis dari sampel sedimen sebesar 2,652 gr/cm³.
2. Dimensi saluran yang diperoleh dari pengukuran di lapangan untuk metode apung, memiliki lebar 4 m, luas *area section* sebesar 1,12 m², sehingga didapatkan debit sungai sebesar = 0,3438 m³/detik
3. Perhitungan konsentrasi sedimen melayang diketahui bahwa rata-rata konsentrasi sedimen melayang yang terdapat pada sungai Mudik Lombu desa Logas sebesar 2,085 g/liter yang menandakan sedimentasinya termasuk kategori baik.

Dari hasil analisis debit sedimen melayang, diperoleh hasil sebesar 0,619 ton/hari, yang menunjukkan bahwa kondisi sedimen pada sungai Mudik Lombu desa Logas berupa *suspended load* yang begerak secara melayang dalam aliran.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini. Terima kasih disampaikan kepada masyarakat Desa Logas, Kecamatan Singingi, atas kerja sama dan keterbukaannya dalam memberikan informasi terkait kondisi Sungai Mudik Lombu. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada instansi terkait yang telah menyediakan data pendukung, serta pihak laboratorium yang telah membantu dalam proses analisis sampel sedimen. Bantuan dan kontribusi dari berbagai pihak sangat berperan penting dalam kelancaran proses pengumpulan data hingga penyusunan laporan ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dalam pengelolaan sumber daya air, khususnya dalam memahami karakteristik sedimentasi serta upaya pelestarian Sungai Mudik Lombu sebagai bagian dari sistem daerah aliran sungai di wilayah Kecamatan Singingi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Artia dan S. Fatima. "Analisa Karakteristik Sedimen dan Laju Sedimentasi Sungai Walanae Kabupaten Wajo," Makassar: Universitas Muhammadiyah Makassar, 2018.
- [2]. Muh. Akbar dan Rahmawati. "Sedimentasi pada Bendung Awo, Kabupaten Wajo." Kabupaten Wajo: Universitas Muhammadiyah Parepare (2023)
- [3]. A.I. P. Kurniawan, Supeno dan S. Bektiarso. "Identifikasi Konsep Dinamika Fluida pada Aliran Dam Sawah Menggunakan Metode Apung (*Floating Method*)," *Radiasi: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, vol. 14, no. 2, hlm. 108-119, September 2021, ISSN 2549-0826. Tersedia: <https://doi.org/10.37729/radiasi.v14i2.1340>

- [4]. E. S. Hisyam dan F. Shodiq. "Kajian Erosi Dan Sedimentasi Pada Daerah Aliran Sungai Deniang Kabupaten Bangka," *FROPIL* vol.7 no. 1, hlm. 2, Oktober 2019, ISSN 2338-2791. Tersedia: <https://doi.org/10.33019/fropil.v7i1.1399>
- [5]. Irwan Musa Muhammad, 2012 " Analisis Sedimentasi Pada Sungai Pattiro Kabupaten Bone Sulawesi Selatan ". Skripsi Jurusan Sipil Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
- [6]. Pangestu Hendra, Haki Helmi, 2013. "Analisis Angkutan Sedimen Total Pada Sungai Dawas Kabupaten Musi Banyuasin" Jurnal Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
- [7]. Sylvain Ouillon, 2018. "Why and How Do we study Sediment Transport? Focus on Coastal Zones and Ongoing Methods" article, Legos, Universite de Toulouse, France. Tersedia :
- [8]. <https://www.mdpi.com/2073-4441/10/4/390>
- [9]. Mike Roberts, Dave Amman. "Stream Discharge using the Float-Area Method" Montana DNRC's Water Management Bureau, Montana.gov
- [10]. Adinata, S., Irawan, A., Hermawan, C., Nurafni, M., & Dermana, I. (2024, December). Sosialisasi Sertifikasi Kompetensi Kerja di Bidang Teknik Sipil. In *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat* (Vol. 1, No. 1, pp. 1-5).
- [11]. R. Aprisanti, A. Mulyadi, S. Husein Siregar, R. manda Putra, C. Hermawan, and T. Sagiarti, "PENINGKATAN PENGETAHUAN MASYARAKAT TENTANG KESEHATAN LINGKUNGAN MELALUI PROGRAM EDUKASI DI KABUPATEN KUANTAN SINGINGI: PKM", BN, vol. 4, no. 2, pp. 324 - 329, Dec. 2024.
- [12]. Hermawan, C., Suryanita, R., Mulyadi, A., Saam, Z., & Dermana, I. (2024, October). Determination Of Average Runoff Coefficient (CR) Of Land Use In Teluk Kuantan City. In *Proceeding of International Conference on Science and Technology* (Vol. 2, No. 1, pp. 164-166).
- [13]. Hermawan, C., Dermana, I., & Harmiyati, H. (2024). Analisis Distribusi Hujan Jaman di Sub DAS Sungai Mess. *JURNAL RISET INOVASI DAERAH*, 2(1), 46-58.
- [14]. C. Hermawan, S. Adinata, A. Irawan, R. Afrizal, and D. V. Rurianti, "PEMETAAN BANGUNAN PENGENDALIAN BANJIR DESA LOGAS, KECAMATAN SINGINGI KABUPATEN KUANTAN SINGINGI: PKM", BN, vol. 3, no. 2, pp. 250 - 254, Dec. 2023.
- [15]. Hermawan, C., Irawan, A., & Rosidana, R. (2023, December). Analisis Bangunan Penangulangan Banjir Sungai Orde 2 (Studi Kasus Sungai Mess Desa Logas). In *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat* (Vol. 1, No. 1, pp. 44-50).
- [16]. Dermana, I. (2007). Perancangan Dimensi Sumur Resapan Air Hujan untuk Bangunan Rumah Tinggal Di Dusun Topan Riau.
- [17]. Adinata, S., Rurianti, D. V., Dermana, I., & Afrizal, R. (2024). Tata Bangunan Gedung Bertingkat di Kota Teluk Kuantan. *Journal of Infrastructure and Civil Engineering*, 4(1), 43-59.