

P-38

**KAJIAN PENGARUH PENCEMARAN BUTIRAN BATU BARA
PADA PASIR SUNGAI MAHAKAM SEBAGAI BAHAN
KONSTRUKSI BETON**

***STUDY OF COAL POLLUTION EFFECT AT SAND OF MAHAKAM RIVER
AS CONCRETE CONSTRUCTION MATERIALS***

Anung Sudibyo¹, Yudi Pranoto^{2*}

^{1,2}Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Samarinda, Jl. Ciptomangunkusumo Kampus Gunung Lipan,
Samarinda

*E-mail: yudipranoto@polnes.ac.id

Diterima 11-10-2018	Diperbaiki 16-11-2018	Disetujui 05-12-2018
---------------------	-----------------------	----------------------

ABSTRAK

Dari kegiatan eksploitasi pertambangan batubara yang menerapkan penambangan terbuka menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, seperti ekosistem dan pencemaran di sekitar areal tambang, terutama Sungai Mahakam yang tercemar oleh butiran batubara pada pasir sungai yang banyak dipergunakan sebagai bahan konstruksi masyarakat di sekitarnya. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan (1) Untuk mengetahui tingkat pencemaran butiran batubara dalam pasir (2) Mengetahui kualitas pasir Sungai Mahakam sebagai bahan campuran beton akibat dari pencemaran butiran batubara yang terjadi (3) Kandungan butiran batubara dalam pasir Sungai Mahakam sebagai bahan konstruksi beton yang masih dapat ditoleransi dengan tetap memenuhi kualitas. Penelitian ini merupakan penelitian dilakukan pengujian dengan mengambil sampel pasir segmen Tenggarong sampai Samarinda yang dibagi menjadi lima lokasi, selanjutnya diuji tingkat prosentase kandungan butiran batubara dalam pasir, seberapa kuat tekan karakteristik (σ'_{bk}) dengan rencana K-250 serta berapa besar prosentase kandungan butiran batubara dalam pasir yang masih ditoleransi dengan masih memenuhi syarat. Hasil dari penelitian (1) Kandungan butiran batubara dalam pasir Sungai Mahakam segmen Tenggarong sampai Samarinda berkisar 2,60 sampai 6,50 % (2) Kuat tekan karakteristik beton yang memenuhi kualitas yaitu diatas K-250 hanya pada sampel lokasi lima yaitu Tenggarong sedangkan lokasi yang lain kurang K-250 (3) Prosentase kandungan butiran batubara dalam pasir Sungai Mahakam yang masih ditoleransi dan tetap memenuhi syarat maksimum 2,75 %.

Kata kunci: Batu bara, Pasir mahakam, Beton

ABSTRACT

Exploitation of coal mining activities that implement open pit mining negative impact on the environment, such as ecosystems and pollution around the mine area, especially the Mahakam River polluted by coal on river sand grains are widely used as a construction material in the surrounding community. This research was conducted with the objective (1) To determine the level of pollution in the coal grains of sand (2) Knowing the Mahakam river sand quality as a result of the concrete mix granular coal pollution that occurs (3) The content of the sand grains of coal in the Mahakam River as a concrete construction materials still can be tolerated while still meeting quality. This research was conducted testing by taking samples of sand to Samarinda Tenggarong segment is divided into five locations, were tested for the percentage content of grains of coal in the sand, how strong press 'bk' with K-250 plan and how much percentage content σ'_{bk} characteristics (of grain coal in the sand which is still tolerated by the still qualify. Results of the study (1) The content of the sand grains of coal in the Mahakam River Tenggarong segment to Samarinda range of 2.60 to 6.50% (2) compressive strength concrete characteristics that meet the quality that is above the K-250 just on a sample of five locations namely Tenggarong while location others are less than K-250 (3) Percentage content of grains of coal in the Mahakam river sand which is still tolerated and still qualify a maximum of 2.75%.

Keywords: Coal, Mahakam sand, Concrete

PENDAHULUAN

Sungai Mahakam adalah salah satu sungai besar dan panjang yang ada di Kalimantan Timur dengan panjang sekitar 920 km yang mengalir melewati beberapa kabupaten yaitu dari Kabupaten Mahakam ulu, Kabupaten Kutai Barat, Kabupaten Kutai Kartanegara serta Kota Samarinda. Sungai Mahakam sebagai jalur pengangkutan batubara dari stockpile ke laut bagi perusahaan-perusahaan yang berada di jalur sepanjang sungai, maka terjadi pencemaran terhadap kondisi lingkungan sungai oleh butiran batubara yang larut atau ikut dengan air mengalir ke dalam sungai dan mengendap bercampur dengan pasir sungai.

Pasir Sungai Mahakam merupakan salah satu bahan konstruksi bangunan yang sangat diperlukan oleh masyarakat setempat. Pasir Sungai Mahakam yang telah tercemar butiran batubara memiliki dampak negatif sebagai bahan konstruksi adalah (1) Permukaan butiran batubara sangat licin dan mengkilat tidak seperti agregat halus (pasir) yang mempunyai permukaan yang kasar sesuai dengan syarat sebagai bahan konstruksi (2) Kekerasan atau Abrasi dari batubara > 40 % atau lapuk sedangkan syarat material sebagai bahan konstruksi maksimal 40.

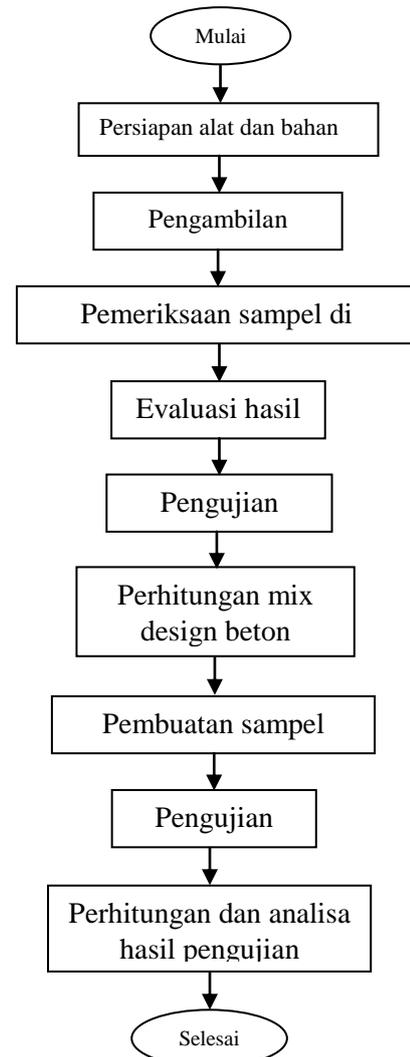
Dengan adanya pengaruh negatif tersebut di atas sehingga perlu adanya kajian untuk terhadap pengaruh kandungan butiran batubara dalam pasir, yang masih bisa atau dapat ditoleransi tetapi tidak mengurangi terhadap kualitasnya sebagai bahan konstruksi.

METODOLOGI

Penelitian ini memilih Sungai Mahakam (Segmen Kota Tenggarong – Kota Samarinda) dan Laboratorium Bahan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Samarinda sebagai tempat penelitian. Adapun peralatan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah Alat tulis dan kamera digital, Peta lokasi penelitian (peta alur Sungai Mahakam), GPS, alat bantu (sekop, wadah, cangkul, karung, tali dll), alat laboratorium (spatula, oven, timbangan (0,1 mg & 10 gr), cawan, pan (kecil & besar), saringan (1 set), tabung ukur 50 ml, 500 ml, dll), Slump test (1 set), Mixer beton/molen kecil (1 set), Uji kuat tekan kubus (1 set) dsb.

Sedangkan bahan yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain adalah Semen, Agregat Kasar), agregat Halus (Pasir Sungai Mahakam), Air (PDAM).

Secara rinci langkah langkah penelitian mengikuti alur di bawah ini :



Untuk pelaksanaan pengujian material sampai dengan pengujian sampel terdiri dari beberapa tahap yaitu :

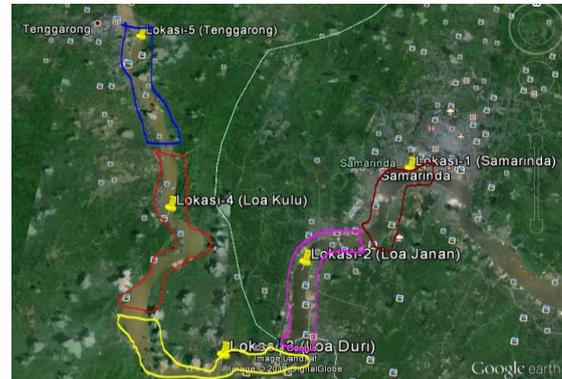
- Tahap I : Persiapan yang meliputi tempat penelitian, alat dan bahan yang akan digunakan.
- Tahap II : Pengujian material yang akan digunakan untuk mengetahui properties atau sifat bahan (agregat halus, agregat kasar, semen dan air) yang digunakan. Pengujian untuk sampel material agregat halus (pasir) dan agregat kasar (batu pecah) meliputi : (1) Kadar air SNI 03-1971-1990 (2) Berat jenis SSD dan penyerapan SNI 03-1737-1989-F (3) Bobot isi Lepas SNI 03-1969-1990 (4) Kadar lumpur SNI 03-1972-1992 (5) Analisa saringan SNI 5-04-1989-F.
- Tahap III : Perhitungan Rancangan Campuran Beton K-250 terhadap material

- yang akan dipergunakan sesuai SNI 03-2834-2000 dihitung.
- d. Tahap IV : Pelaksanaan pembuatan benda uji (kubus beton ukuran panjang = 15 cm, lebar = 15 cm dan tinggi = 15 cm). Variasi Campuran dan jumlah sampel kubus beton, serta Pengujian slump menggunakan kerucut Abrams, gambar 3.4. bobot Isi beton segar dan dicatat tanggal pembuatannya pada penelitian ini mengacu pada SNI 03-1972-1990.
- e. Tahap V : Penyimpanan dan perawatan benda uji
Benda uji disimpan ditempat yang terlindung dari sinar matahari atau lokasi yang lembab dan ditutup dengan karung goni atau bahan lain yang mudah menyerap air selanjutnya dilakukan penyiraman setiap pagi dan sore sampai 1 (satu) hari sebelum dilakukan pengujian kuat tekan.
- f. Tahap VI : Pengujian kuat tekan benda uji (kubus) dilaksanakan sesuai dengan SNI 03-1974-1990.

- g. Tahap VI : Perhitungan dan Analisa hasil pengujian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan sampel pasir di sungai mahakam segmen Tenggarong – Samarinda dibagi menjadi 5 lokasi yaitu Samarinda, Loa Janan, Loa Duri, Loa Kulu dan Tenggarong.



Gambar 1. Lokasi pengambilan Sampel

Tabel 1. Hasil Uji Kandungan Butiran Batubara dalam pasir

No.	Uraian Lokasi	Kadar Kandungan Butiran Batubara Dalam Pasir Sungai Mahakam (%)						
		Vt	VI	Rata-rata	Vt	VI	Rata-rata	Rata-rata
		(ml)	(ml)	Sampel 1	(ml)	(ml)	Sampel 2	Sampel
1	Lokasi 1 (Samarinda)	50.0	47.0	6.00	50.0	46.8	6.40	6.20
2	Lokasi 2 (Loa Janan)	50.0	46.8	6.40	50.0	46.7	6.40	6.50
3	Lokasi 3 (Loa Duri)	50.0	47.5	5.00	50.0	47.8	4.40	4.70
4	Lokasi 4 (Loa Kulu)	50.0	47.7	4.60	50.0	47.5	5.00	4.80
5	Lokasi 5 (Tenggarong)	50.0	48.8	2.40	50.0	48.6	2.80	2.60

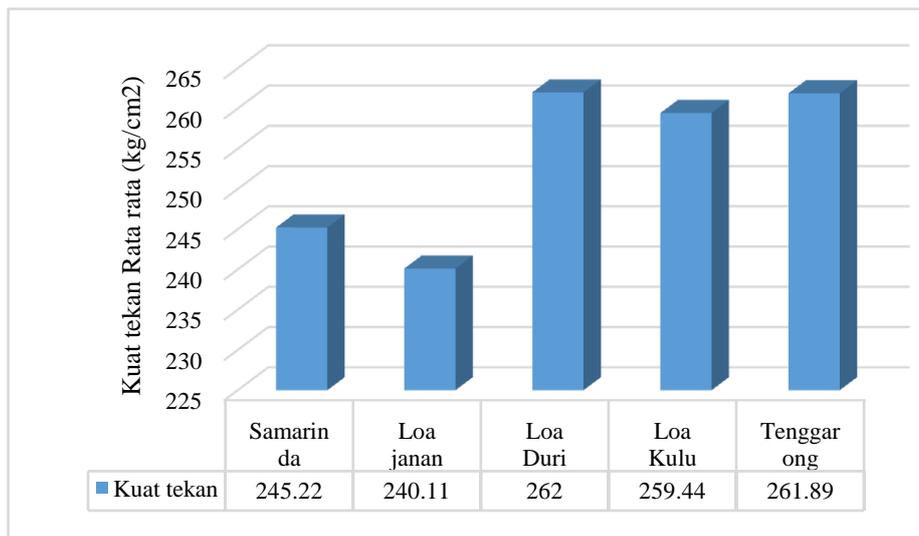
Hasil uji kandungan butiran batubara dalam pasir Sungai Mahakam menghasikan nilai prosentase berkisar 2,60 % sampai dengan 6.50 %, hal initerjadi dikarenakan:

- Pengaruh aliran yang berasal dari hulu menuju kemuara sehingga cenderung butiran batubara terkumpul di daerah muara.
- Dipengaruhi juga semakin kearah muara mulai dari Tenggarong menuju Samarinda banyak sekali perusahaan-perusahaan batubara yang menggunakan Sungai Mahakam sebagai pelabuhan angkut.
- Butiran batubara cenderung bergerak mengikuti arah aliran air, kecepatannya serta posisi alur aliran air sungai.

Tabel 2. Tabel komposisi campuran K-250 untuk 20 buahbenda uji

No.	Uraian Variasi Campuran	Semen (kg)	Air (liter)	Agregat Kasar (kg)	Agregat Halus (kg)		Jumlah Kubus (benda uji)
					Pasir	Butir Batubara	
1	Lokasi 1 (Samarinda)	23.86	14.32	82.55	40.26	-	20.0
2	Lokasi 2 (Loa Janan)	23.86	14.32	82.55	40.26	-	20.0
3	Lokasi 3 (Loa Duri)	23.86	14.32	82.55	40.26	-	20.0
4	Lokasi 4 (Loa Kulu)	23.86	14.32	82.55	40.26	-	20.0
5	Lokasi 5 (Tenggarong)	23.86	14.32	82.55	40.26	-	20.0

Hasil kuat tekan rata rata dari 5 lokasi tinjauan dapat dilihat dalam grafik di bawah ini :



Gambar2. Hasil pengujian kuat tekan rata rata

Dari tabel di atas terlihat bahwa kuat tekan optimum terjadi di lokasi tenggarong, sedangkan kuat tekan terkecil terjadi di daerah Loa Janan. Hal ini disebabkan karena di loajanan memiliki kadar butiran batu bara yang paling sedikit.

KESIMPULAN

Dari hasil pelaksanaan penelitian yang telah dilaksanakan mengenai Kajian Pengaruh Pencemaran Butiran Batubara Pasir Sungai Mahakam Sebagai Bahan Konstruksi, maka dapat diambil kesimpulan dan saran sebagai berikut :

1. Prosentase kandungan butiran batubara dalam pasir Sungai Mahakam segmen Tenggarong menuju Samarinda sebesar 2,60 % sampai dengan 6,50 % yaitu (a) Lokasi 1 Samarinda = 6,20 % (b) Lokasi 2 Loa Janan = 6,50 % (c) Lokasi 3 Loa Duri = 4,70 % (d) Lokasi 4 Loa Kulu = 4,80 % (e) Lokasi 5 Tenggarong = 2,60 %.
2. Dengan Karakteristik Beton (rencana) K-250, di 4 lokasi yaitu lokasi 1 Samarinda, lokasi 2 Loa Janan, lokasi 3 Loa Duridan lokasi 4 Loa Kulu hasil kuat tekan karakteristik (σ_{bk}) kurang dari 250 kg/cm^2 sedangkan lokasi 5 Tenggarong yang memenuhi syarat σ_{bk} lebih 250 kg/cm^2 yaitu $251,20 \text{ kg/cm}^2$.

SARAN

Bagi masyarakat maupun perusahaan yang menggunakan pasir Sungai Mahakam sebagai bahan konstruksi beton K-250 agar menggunakan pasir dengan kandungan butiran batubara kurang dari 2,75 %. Apabila akan menggunakan pasir yang mempunyai prosentase kandungan butiran batubara $> 2,75 \%$ dapat digunakan tetapi perlu melakukan penyiraman dan penyaringan pasir untuk memisahkan bahan-bahan yang tidak baik sehingga meningkatkan kualitas, atau dengan melakukan percobaan terlebih dahulu sebelum dipergunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Departemen Pekerjaan Umum,. SNI-03-1737-1989, "Penguujian Berat Jenis dan Kadar Air". (1989).
- [2] Departemen Pekerjaan Umum,. SNI-03-1969-1990, "Penguujian Bobot Isi". (1990).
- [3] Departemen Pekerjaan Umum,. SNI-03-1974-1990 (AASHTO T22 - 90), "Metode Penguujian Kuat Tekan Beton". (1990).
- [4] Departemen Pekerjaan Umum, SNI-03-1968-1990 (AASHTO T27 - 88), "Metode Penguujian Tentang Analisa Saringan Agregat Halus dan Kasar". Departemen Pekerjaan Umum (1990).
- [5] Departemen Pekerjaan Umum, 1991. SNI-03-2417-1991 (AASHTO T96 - 87), "Metode Penguujian Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles" (1990).
- [6] Departemen Pekerjaan Umum, SNI-03-1972-1990 "Penguujian Slum Beton" (1990).
- [7] Departemen Pekerjaan Umum, SNI-03-1972-1992 "Penguujian Kadar Lumpur", (1992)
- [8] Departemen Pekerjaan Umum, 1994. SK SNI 03-2834-2000, "Rancangan Campuran Beton" (2000).