

GEOLOGI DAN INVENTARISASI BATUPASIR DAERAH SUNGAI SIRING KECAMATAN SAMARINDA UTARA KOTA SAMARINDA PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

GEOLOGY AND SANDSTONES INVENTORY SUNGAI SIRING REGION SAMARINDA UTARA DISTRICTS SAMARINDA CITY KALIMANTAN TIMUR PROVINCE

Muhammad Dahlan Balfas, Heriyanto, Muhammad Asadullah, Evelyn Tontey

*Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman
Jl. Sambaliung No.9, Kampus Gunung Kelua, Samarinda*

**Email : emdebalfas@yahoo.com*

Abstrak

Daerah Sungai Siring merupakan daerah yang memiliki banyak tambang batubara, namun daerah ini juga memiliki potensi batupasir yang besar. Akan tetapi, potensi batupasir yang dimiliki di daerah ini tidak dieksplorasi dan dieksploitasi. Oleh karena itu, penelitian pada daerah Sungai Siring dilakukan untuk mengetahui potensi batupasir yang dimiliki.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui volume, tonase, dan nilai batupasir yang dimiliki pada daerah teliti. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data topografi, data lokasi pengamatan termasuk kedudukan batuan, ketebalan, dan struktur. Data yang digunakan merupakan estimasi ketebalan batuan, estimasi kedalaman, dan estimasi sebaran berdasarkan data singkapan. Penentuan perhitungan sumberdaya menggunakan metode *cross section*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume pada daerah teliti dengan batas sumberdaya 1 Km² adalah $\pm 4.957.355,71$ M³ dengan nilai sumberdaya sebesar Rp 743.603.250.000. Dengan potensi yang besar, daerah teliti mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi untuk dieksplorasi dan dieksploitasi. Diharapkan penelitian selanjutnya melakukan penelitian dan pengambilan titik sampel yang lebih detail serta menyebar titik bor untuk meningkatkan keyakinan geologi pada sebaran batupasir yang dimiliki.

Kata kunci: batupasir, volume, sumberdaya.

Abstract

Sungai Siring region is area that has much coal mine, however this region also has huge sandstone potential . However, sandstone potential in this region is not explored and exploited. Therefore, research on sungai siring region is to know sandstone potential in sungai siring region.

The research purposes is to know the volume, tonnage, and value of sandstone in sungai siring region. The data used in this research covers topography data, observation location data include strike and dip, thickness, and structure. Data used covers estimated rock thickness, depth estimation, and sandstone spread estimation based on outcrop data. Determination of resource calculations use cross section method.

The research result shows that volume on research area with resource limit 1 Km² is $\pm 4.957.355,71$ M³ with resource value around Rp 743.603.250.000. With massive potential, the research location has quite economic value for being explored and exploited. Hope for the next research is to take sample point more detail and deploy the bore point to increase geological understanding on the sandstone spread.

Keywords: sandstones, volume, resources.

PENDAHULUAN

Bahan galian industri merupakan bahan galian tambang bukan bijih yang digunakan sebagai bahan baku industri. Pasir digunakan sebagai bahan bangunan, sebagian digunakan untuk industri material campuran semen untuk beton serta tanah urug untuk membuat bangunan atau jalan.

Pasir untuk bahan bangunan di Kota Samarinda umumnya berasal dari endapan pasir sungai mahakam. Namun seiring berjalannya waktu, pasir di sungai mahakam lama kelamaan akan habis. Sehingga diperlukan sumber baru atau menunggu endapan-endapan baru yang terakumulasi di sungai mahakam. Di daerah teliti eksploitasi batubara dilakukan, namun tidak dengan potensi batupasir yang ada. Oleh karena itu, studi geologi daerah

Sungai Siring, Samarinda Utara, Kota Samarinda, Kalimantan Timur ini untuk mendapatkan data di lapangan pada lokasi penelitian sebagai data utama meliputi data geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi yang berperan dalam daerah teliti. Dan dapat mengetahui volume sumberdaya batupasir serta nilai dari batupasir itu sendiri.

METODOLOGI

Studi Literatur

Kegiatan studi literatur ini dimaksudkan untuk mencari literatur yang berhubungan dengan penelitian sehingga dapat membantu dalam pelaksanaan penelitian ini. Literatur dapat berupa buku-buku, jurnal, skripsi yang berkaitan dengan penelitian ini serta menggunakan peta geologi regional dan peta kesampaian daerah sebagai bahan literatur lanjutan guna mengetahui lebih mendalam kondisi geologi di daerah penelitian

Pengambilan Data

Pengambilan data menggunakan data primer dan sekunder. Data primer merupakan data yang diambil dilapangan seperti pengamatan bentuk lahan dan pengamatan singkapan. Data sekunder merupakan data topografi, citra satelit, dan peneliti sebelumnya.

Analisis Data

Tahap analisis geomorfologi terdiri atas pembagian bentuk lahan, dimana pembagian satuan bentuk lahan dibagi berdasarkan bentuk asal. Tahap analisis geologi terdiri atas pembagian litofasies, yaitu karakteristik pada batuan baik fisika, kimia, dan biologi. Tahap analisis struktur geologi menggunakan metode stereografis dan rekontruksi lipatan. Tahap analisis stratigrafi bertujuan mengetahui umur dari batuan dan lingkungan pengendapan dari setiap satuan batuan. Tahap analisis petrografi bertujuan untuk mengetahui mineral yang terkandung pada batuan. Tahap analisis sumberdaya menggunakan metode *cross section* dengan menggunakan parameter berat jenis untuk mengetahui tonase batuan, persen lolos pada ayakan nomor 100 dan kekerasan batuan untuk mengetahui sifat khas dari batupasir.

Tabel 1. Kriteria Persen Lolos pada ayakan No.100

Saringan	Persen Lolos	
	Pasir Alam	Pasir Olahan
No. 4 (4,76 mm)	100	100
No. 8 (2,36 mm)	99 - 100	95 - 100
No. 16 (1,18 mm)	70 - 100	70 - 100
No. 30 (600 mm)	40 - 75	40 - 75
No. 50 (300 mm)	10 - 35	20 - 40
No. 100 (150 mm)	2 - 15	10 - 25
No. 200 (75 mm)	0	0 - 10

Sumber :SNI Spesifikasi Agregat Halus Untuk Adukan Semen (SNI-03-6820-2002). 2002.

Pengujian berat jenis batupasir pada daerah teliti dan pengujian butiran batuan dilakukan di Laboratorium Teknologi Mineral dan Batubara Fakultas Teknik Universitas Mulawarman Kalimantan Timur.



Gambar 1. Pengujian Uji Sifat Fisik



Gambar 2. Pengujian Butiran Batuan

Hasil

Hasil akhir dari analisis data adalah peta geomorfologi, peta geologi, peta sumberdaya batupasir, dan mengetahui sumberdaya batupasir pada daerah teliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Geomorfologi daerah penelitian

Pada daerah penelitian dibagi menjadi 1 (satu) bentuk asal yaitu struktural dan 2 (dua) bentuk lahan perbukitan antiklin, dan perbukitan sinklin.

Tabel 2. Satuan Geomorfik daerah penelitian

BENTUK ASAL	BENTUK LAHAN	ASPEK GEOMORFOLOGI				PEMERIAN	
		Simbol	MORFOMETRI	MORFOGRAFI	MORFOGENESIS		
STRUKTURAL	PERBUKITAN ANTIKLIN	A1	40 - 70%	CURAM	LITOLOGI BATUAN BATUPASIR BUTIRLEMPING BATUBARA	MEMIPUNAI STRUKTUR LIPATAN DENGAN DIP Saling BERTITIK	MEMIPUNAI WILAYAH TINGGI DAN AGAK MELANCAK BAGIAN TARA MENUNTIKAN PERBUKITAN
	PERBUKITAN SINKLIN	A2	30% - 70%	CURAM	LITOLOGI BATUAN BATUPASIR BUTIRLEMPING BATUBARA	MEMIPUNAI STRUKTUR SINKLIN DENGAN DIP Saling BERTITIK	MEMIPUNAI WILAYAH DENGAN ELEVASI YANG LANDAI BINGKAI CURAM DI BAGIAN TIMUR MENUNTIKAN PERBUKITAN

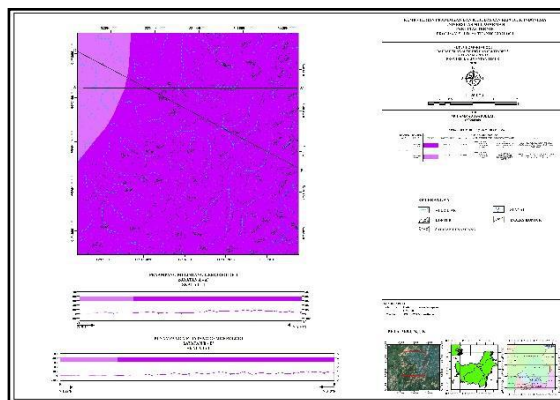
1. Bentuk lahan perbukitan antiklin

Morfologi pada perbukitan antiklin memiliki kemiringan lereng 0 - 70% dengan aspek

morfologi curam. Dengan morfogenesis yang terdiri atas batupasir sedang-halus, batulempung dan batubara. Terdapat Antiklin yang mengarah dari utara hingga selatan barat daya. Pada perbukitan antiklin ini menempati hampir 80% pada peta yang berada di bagian timur memanjang dari utara hingga selatan pada lokasi penelitian.

2. Bentuk lahan perbukitan sinklin

Morfologi pada perbukitan sinklin memiliki kemiringan lereng 0 - 70% dengan aspek morfologi curam. Dengan morfogenesis yang terdiri atas batupasir sedang-halus, batulempung dan batubara. Pada perbukitan sinklin terdapat sinklin yang mengarah utara-selatan. Pada perbukitan antiklin ini menempati 20% pada peta yang berada di bagian barat laut pada lokasi penelitian.



Gambar 3. Peta geomorfologi daerah penelitian

Stratigrafi daerah penelitian

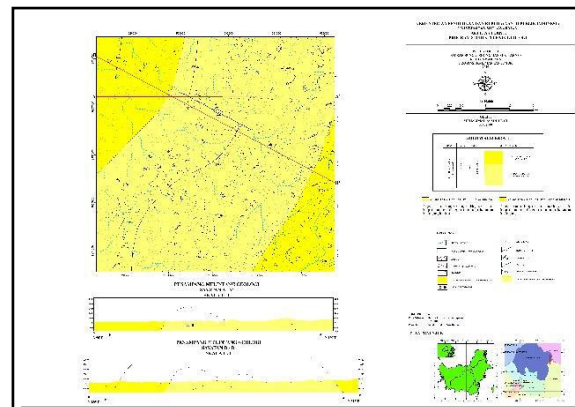
Klasifikasi penamaan satuan stratigrafi daerah penelitian menggunakan sistem penamaan stratigrafi resmi yang didasarkan litofasies (ciri litologi) dominan yang diamati dilapangan, kandungan kimia dan serta biologi. Penamaan satuan batuan pada daerah penelitian berdasarkan ciri-ciri litologi secara umum stratigrafi daerah penelitian dibagi menjadi 2 (dua satuan batuan yaitu satuan batuan dari tua ke muda yang paling tua adalah satuan batupasir sungai siring, dan satuan batupasir tanah merah).

1. Satuan batupasir sungai siring.

Satuan batuan menempati $\pm 70\%$ daerah penelitian yang berada di daerah Timurlaut hingga Baratdaya lokasi penelitian dan ditandai dengan warna kuning muda pada peta geologi. Pada satuan batuan ini didominasi oleh batupasir dan memiliki anggota satuan yaitu batulempung, batulanau, dan batubara. Setiap satuan batuan memiliki penciri litologi masing-masing yang membedakan setiap satuan.

2. Satuan batupasir tanah merah.

Satuan batuan menempati $\pm 30\%$ daerah penelitian yang berada di daerah baratlaut dan tenggara lokasi penelitian dan ditandai dengan warna kuning cerah pada peta geologi. Pada satuan batuan ini didominasi oleh batupasir dan memiliki anggota satuan yaitu batulempung, dan batubara. Setiap satuan batuan memiliki penciri litologi masing-masing yang membedakan setiap satuan.



Gambar 4. Peta geologi daerah penelitian

Struktur geologi daerah penelitian

Struktur geologi yang berkembang di daerah penelitian sangat dikontrol oleh aktivitas tektonik. Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran pada lokasi penelitian maka diinterpretasikan bahwa daerah penelitian dijumpai

1. Antiklin Sungai Siring

Antiklin pada daerah penelitian memiliki arah dominan Utara — Selatanbaratdaya. Antiklin pada daerah penelitian dapat dilihat dari kedudukan batuan yang saling bertemu. Kemudian dilakukan rekonstruksi lipatan klasifikasi lipatan yang didapatkan yaitu *open steeply inclined gently subhorizontal fold*. (Fluty,1964).

2. Sinklin Sungai Siring

Sinklin pada daerah penelitian memiliki arah dominan Utara-Selatan. Sinklin pada daerah penelitian dapat dilihat dari kedudukan batuan yang saling bertemu. Kemudian dilakukan rekonstruksi lipatan klasifikasi lipatan yang didapatkan yaitu *open gentled plunging steeply inclined fold*. (Fluty,1964).

Uji Sifat Fisik

Sampel yang diambil untuk pengujian uji sifat fisik dan analisis butiran sebanyak 7 sampel batupasir dari lokasi pengamatan yang berbeda. Berikut adalah tabel lokasi pengambilan sampel batupasir.

Tabel 2. Lokasi Pengambilan Sampel Peta Sumberdaya A.

No	ID Sampel	Koordinat		
		X	y	z
1	APP1	527609	9957927	2
2	APP2	527753	9957937	11
3	APP3	528513	9957806	28

Tabel 3. Lokasi Pengambilan Sampel Peta Sumberdaya B.

No	ID Sampel	Koordinat		
		X	y	z
1	BPP1	530901	9954623	46
2	BPP2	530755	9953812	73
3	BPP3	531195	9953876	80
4	BPP4	531569	9954233	108

Dari Seluruh sampel yang diuji terdiri dari 3 sampel dari lokasi peta sumberdaya A, dan 4 sampel dari lokasi peta sumberdaya B. Kemudian dilakukan pengujian uji sifat fisik untuk mengetahui berat jenis batuan masing-masing sampel.

Tabel 4. Data Sampel Uji Sifat Fisik.

No	Kode Sampel	Berat Asli	Berat jenuh	Berat Tergantung Dalam Air	Berat Kering
		gram	gram	gram	gram
1	APP1	54.3	55.8	28.3	49.2
2	APP2	52.5	59.4	27.3	50.3
3	APP3	57.8	63.7	30.5	53.4
4	BPP1	51.7	52.7	23.5	38.6
5	BPP2	58.4	79.5	35	58.2
6	BPP3	63.9	77	31.6	58.8
7	BPP4	66.6	84	34.2	66.5

Kemudian dari data 7 sampel uji sifat fisik diatas didapatkan data meliputi berat asli, berat jenuh, berat sampel tergantung dalam air, dan berat kering. Lalu dihitung dan didapatkan hasil yaitu bobot isi asli, bobot isi kering, bobot isi jenuh, berat jenis semu, dan berat jenis asli.

Berikut merupakan data hasil perhitungan uji sifat fisik ditunjukkan pada tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Data perhitungan uji sifat fisik.

No	Kode Sampel	Bobot Isi Asli	Bobot Isi Kering	Bobot Isi Jenuh	Berat Jenis Semu	Berat Jenis Asli
		g/cm ³	g/cm ³	g/cm ³	g/cm ³	g/cm ³
1	APP1	1.97	1.79	2.03	1.79	2.35
2	APP2	1.64	1.57	1.85	1.57	2.19
3	APP3	1.74	1.61	1.92	1.61	2.33
4	BPP1	1.77	1.32	1.80	1.32	2.56
5	BPP2	1.31	1.31	1.79	1.31	2.51
6	BPP3	1.41	1.30	1.70	1.30	2.16
7	BPP4	1.34	1.34	1.69	1.34	2.06

Dari hasil pengujian uji sifat fisik didapat berat jenis masing - masing batuan, berat jenis pada sampel APP1 sebesar 2,35 g/cm³, APP2 sebesar 2,19 g/cm³, APP3 sebesar 2,33 g/cm³, BPP1 sebesar 2,56 g/cm³, BPP2 sebesar 2,51 g/cm³, BPP3 sebesar 2,16 g/cm³, dan BPP4 sebesar 2,06 g/cm³. Data berat jenis digunakan untuk menghitung tonase batuan.

Uji Butiran Batuan

Dari 7 sampel batuan dilakukan pengujian butiran batuan dengan ayakan nomor 4, 8, 12, 30, 50, 100, dan 200.

Tabel 6. Hasil Uji Butiran Batuan APP1

Aayakan No	Diameter Ayakan	Berat Tertahan	Berat Lolos	Persen Tertahan	Persen Lolos
	mm	Gram	Gram	%	%
4	4,75	0.00	0.00	0.000	100.000
8	2,36	0.00	0.00	0.000	100.000
12	1,70	0.20	0.20	0.020	99.980
30	0,60	12.90	13.10	1.314	98.686
50	0,30	556.30	569.40	57.100	42.900
100	0,15	402.20	971.60	97.433	2.567
200	0,075	22.10	993.70	99.649	0.351
Pan	<0,075	3.50	997.20	100.000	0.000
	Total	997.20			
	Persen Loss	0.28			

Dari tabel diatas, persen lolos pada ayakan nomor 100 didapat 2,567%, maka angka tersebut sesuai dengan kriteria persen lolos SNI tentang spesifikasi bahan adukan semen pada tabel 1.

Tabel 7. Hasil Uji Butiran APP2

Ayakan No	Diameter Ayakan	Berat Tertahan	Total Berat Tertahan	Persen Tertahan	Persen Lolos
	mm	Gram	Gram	%	%
4	4,75	0.00	0	0.000	100.000
8	2,36	0.01	0.01	0.001	99.999
12	1,70	0.50	0.51	0.051	99.949
30	0,60	6.40	6.91	0.693	99.307
50	0,30	123.20	130.11	13.054	86.946
100	0,15	832.20	962.31	96.549	3.451
200	0,075	32.30	994.61	99.789	0.211
Pan	<0,075	2.10	996.71	100	0.000
Total		996.71			
Persen Loss		0.329			

Dari tabel diatas, persen lolos pada ayakan nomor 100 didapat 3,451%, maka angka tersebut sesuai dengan kriteria persen lolos SNI tentang spesifikasi bahan adukan semen pada tabel 1.

Tabel 8. Hasil Uji Butiran APP3

Ayakan No	Diameter Ayakan	Berat Tertahan	Total Berat Tertahan	Persen Tertahan	Persen Lolos
	mm	Gram	Gram	%	%
4	4,75	0.00	0	0.000	100.000
8	2,36	0.00	0	0.000	100.000
12	1,70	0.70	0.7	0.070	99.930
30	0,60	6.70	7.4	0.743	99.257
50	0,30	139.00	146.4	14.690	85.310
100	0,15	818.20	964.6	96.789	3.211
200	0,075	28.80	993.4	99.679	0.321
Pan	<0,075	3.20	996.6	100	0.000
Total		996.6			
Persen Loss		0.34			

Dari tabel diatas, persen lolos pada ayakan nomor 100 didapat 3,211%, maka angka tersebut sesuai dengan kriteria persen lolos SNI tentang spesifikasi bahan adukan semen pada tabel 1.

Tabel 9. Hasil Uji Butiran BPP1

Ayakan No	Diameter Ayakan	Berat Tertahan	Total Berat Tertahan	Persen Tertahan	Persen Lolos
	mm	Gram	Gram	%	%
4	4,75	0.00	0	0.000	100.000
8	2,36	0.01	0.01	0.001	99.999
12	1,70	0.60	0.61	0.061	99.939
30	0,60	8.70	9.31	0.933	99.067
50	0,30	112.00	121.31	12.163	87.837
100	0,15	838.20	959.51	96.200	3.800
200	0,075	32.80	992.31	99.489	0.511
Pan	<0,075	5.10	997.41	100	0.000
Total		997.41			
Persen Loss		0.259			

Dari tabel diatas, persen lolos pada ayakan nomor 100 didapat 3,800%, maka angka tersebut sesuai dengan kriteria persen lolos SNI tentang spesifikasi bahan adukan semen pada tabel 1.

Tabel 10. Hasil Uji Butiran BPP2

Ayakan No	Diameter Ayakan	Berat Tertahan	Total Berat Tertahan	Persen Tertahan	Persen Lolos
	mm	Gram	Gram	%	%
4	4,75	0.00	0.00	0.000	100.000
8	2,36	5.00	5.00	0.501	99.499
12	1,70	4.70	9.70	0.972	99.028
30	0,60	22.60	32.30	3.235	96.765
50	0,30	81.50	113.80	11.398	88.602
100	0,15	841.40	955.20	95.673	4.327
200	0,075	38.20	993.40	99.499	0.501
Pan	<0,075	5.00	998.40	100	0.000
Total		998.40			
Persen Loss		0.16			

Dari tabel diatas, persen lolos pada ayakan nomor 100 didapat 4,327%, maka angka tersebut sesuai dengan kriteria persen lolos SNI tentang spesifikasi bahan adukan semen pada tabel 1.

Tabel 11. Hasil Uji Butiran BPP3

Ayakan No	Diameter Ayakan	Berat Tertahan	Berat Lolos	Persen Tertahan	Persen Lolos
	mm	Gram	Gram	%	%
4	4,75	0.00	0.00	0.000	100.000
8	2,36	0.50	0.50	0.050	99.950
12	1,70	2.80	3.30	0.331	99.669
30	0,60	35.60	38.90	3.900	96.100
50	0,30	110.80	149.70	15.009	84.991
100	0,15	836.00	985.70	98.827	1.173
200	0,075	10.20	995.90	99.850	0.150
Pan	<0,075	1.50	997.40	100	0.000
Total		997.40			
Persen Loss		0.26			

Dari tabel diatas, persen lolos pada ayakan nomor 100 didapat 1,173%, maka angka tersebut sesuai dengan kriteria persen lolos SNI tentang spesifikasi bahan adukan semen pada tabel 1.

Tabel 12. Hasil Uji Butiran BPP4.

Ayakan No	Diameter Ayakan	Berat Tertahan	Berat Lolos	Persen Tertahan	Persen Lolos
	mm	Gram	Gram	%	%
4	4,75	0.00	0.00	0.000	100.000
8	2,36	0.00	0.00	0.000	100.000
12	1,70	0.30	0.30	0.030	99.970
30	0,60	13.90	14.20	1.427	98.573
50	0,30	554.70	568.90	57.153	42.847
100	0,15	403.50	972.40	97.689	2.311
200	0,075	19.10	991.50	99.608	0.392
Pan	<0,075	3.90	995.40	100.000	0.000
Total		995.40			
Persen Loss		0.46			

Dari tabel diatas, persen lolos pada ayakan nomor 100 didapat 2,311%, maka angka tersebut sesuai dengan kriteria persen lolos SNI tentang spesifikasi bahan adukan semen pada tabel 1.

Analisa Kekerasan Batuan

Kekerasan batuan merupakan kekuatan hubungan antar butir batuan dan kekompakan antar butir batuan. Dalam analisis kekerasan batuan, sampel yang diambil meliputi data dari dua satuan batuan yang berbeda. Hal ini untuk membandingkan satuan batupasir tanah merah dan satuan batupasir sungai siring. Sampel yang diambil meliputi sampel APP1,

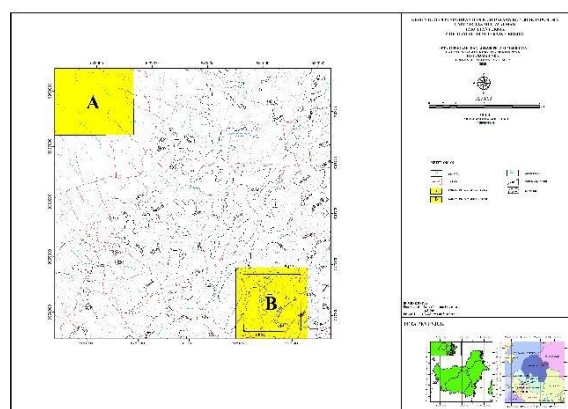
APP2, APP3, BPP1, BPP2, BPP3, dan BPP4, lalu ditambah sampel dari satuan batupasir sungai siring yaitu CPP1, CPP2, CPP3, dan CPP4. Berikut merupakan lokasi pengambilan sampel berdasarkan lokasi pengamatan dan berdasarkan satuan batuan.

Tabel 13. Hasil Analisa Kekerasan Batuan

Kode Sampel	Lokasi Pengamatan	Kekerasan	Satuan Batuan
APP1	LP 1	R1	Batupasir Tanah Merah
APP2	LP 2	R1	Batupasir Tanah Merah
APP3	LP 7	R1	Batupasir Tanah Merah
BPP1	LP 27	R1	Batupasir Tanah Merah
BPP2	LP 25	R1	Batupasir Tanah Merah
BPP3	LP 23	R1	Batupasir Tanah Merah
BPP4	LP 21	R1	Batupasir Tanah Merah
CPP1	LP 10	R4	Batupasir Sungai Siring
CPP2	LP 44	R4	Batupasir Sungai Siring
CPP3	LP 46	R4	Batupasir Sungai Siring
CPP4	LP 48	R4	Batupasir Sungai Siring

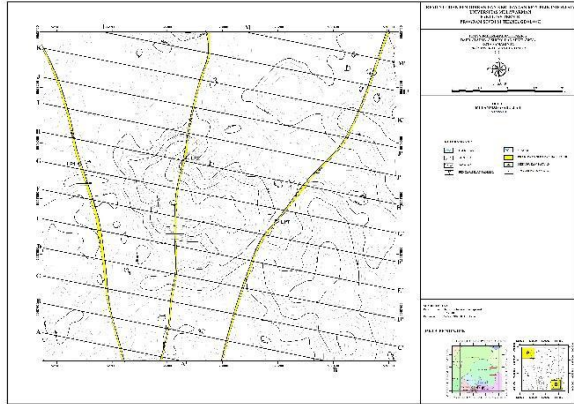
Pengujian kekerasan batuan berdasarkan analisa dari acuan *International Society for Rock Mechanics* atau ISRM tahun 1978. Acuan dari ISRM berdasarkan deskripsi kuantitatif di lapangan. Mulai dari sangat lemah, lemah, sedang, kuat, hingga sangat kuat.

Lokasi Penelitian dan Peta Sumberdaya

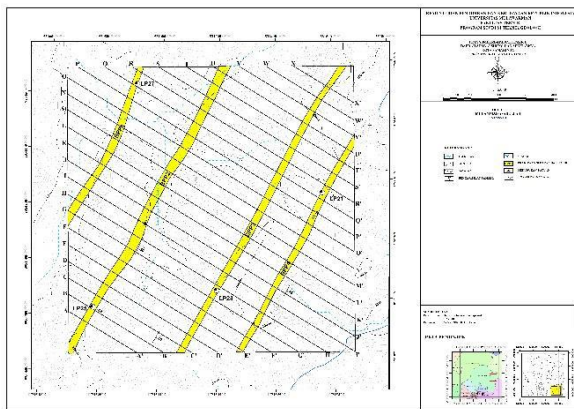


Gambar 5. Lokasi Peta Sumberdaya

Pada lokasi peta sumberdaya berada pada bagian Tenggara dan Barat Laut daerah teliti. Peta Sumberdaya A berada pada bagian Barat laut, dan Peta Sumberdaya B berada pada bagian Tenggara daerah teliti.



Gambar 6. Peta Sumberdaya A



Gambar 7. Peta Sumberdaya B

Perhitungan Volume

Perhitungan menggunakan metode *cross section*. Dengan catatan jika perbandingan luas penampang 1 lebih besar dari 0,5 maka menggunakan rumus mean area, sebaliknya jika kurang dari 0,5 maka menggunakan rumus frustum.

Pada Sebaran APP1, didapatkan Total Volume sebesar 139.716,09 M³. Pada APP2, didapatkan total volume 110.100,48 M³. Pada APP3, didapatkan total volume sebesar 98.430,14 M³. Pada sebaran BPP1 didapatkan total volume sebesar 773.996,25 M³. Pada BPP2 didapatkan total volume 1.255.863,25 M³. Pada BPP3 didapatkan total volume sebesar 1.484.586,00 M³. Dan Pada BPP4 didapatkan total volume sebesar 1.094.653,50 M³.

Sehingga total volume yang ada pada dua peta sumberdaya sebesar 4.957.355,71 M³.

Perhitungan Tonase

Tabel 14. Perhitungan tonase

ID	Volume	Berat Jenis	Tonase
	m ³	g/cm ³	Ton
APP1	139,716.09	2.34	326,935.65
APP2	110,110.48	2.38	262,062.94
APP3	98,430.14	2.42	238,200.94
BPP1	773,996.25	2.56	1,981,430.40
BPP2	1,255,863.25	2.51	3,152,216.76
BPP3	1,484,586.00	2.16	3,206,705.76
BPP4	1,094,653.50	2.06	2,254,986.21
Total Tonase Batupasir			11,422,538.66

Total tonase batupasir pada daerah teliti dengan menjumlahkan tonase batupasir APP1, APP2, APP3, BPP1, BPP2, BPP3, dan BPP4 maka didapatkan total tonase batupasir sebesar **11,422,538.66** Ton.

Nilai Sumberdaya Batupasir

Sumberdaya batupasir yang didapat pada daerah teliti ini memiliki total volume 4.957.355,71 M³. Harga pasir bangunan yang berada di Samarinda memiliki harga pasaran Rp 600.000 sebanyak 4 M³. Berarti 1 M³ pasir berharga Rp 150.000. Maka nilai sumberdaya batupasir yang berada di daerah teliti diperkirakan sebesar Rp 150.000 x 4.957.355,71 M³ = Rp 743.603.250.000 atau senilai Tujuh Ratus Empat Puluh Tiga Miliar Enam Ratus Tiga Juta Dua ratus Lima Puluh Ribu Rupiah.

Batupasir Sebagai Bahan Industri Batako

Batako yang dibuat dalam industri yang dilakukan oleh warga sekitar ini menggunakan campuran pasir yang ada di daerah teliti. Berdasarkan tanya jawab kepada salah seorang warga, campuran yang digunakan untuk pembuatan batako adalah 1 bagian semen : 3 bagian pasir : 1 bagian air. Dalam industri skala kecil ini bisa menghasilkan 300 batako sehari.

Dengan harga jual 1 batako Rp 2.000 omzet dari industri ini mampu menghasilkan Rp 600.000 dalam sehari. Itu berarti industri ini dalam satu bulan berpotensi menghasilkan kurang lebih Rp 18.000.000.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan :

1. Geomorfologi pada daerah penelitian dibagi menjadi 1 bentuk asal struktural dan dari bentuk

- asal itu didapat bentuk lahan perbukitan antiklin dan perbukitan sinklin. Morfologi pada daerah penelitian landai-curam dengan kemiringan rata-rata antara 0-70%. Pola aliran pada daerah teliti berupa pola aliran sub-dendritik karena pola alirannya banyak cabangnya namun polanya berubah agak tajam dan menyudut dikarenakan faktor ubahan dari tektonik atau struktur yang bekerja pada daerah teliti.
2. Struktur geologi pada daerah penelitian terdapat antiklin sepanjang garis tengah daerah teliti mulai dari utara-timurlaut mengarah ke selatan-baratdaya. Kemudian sinklin sedikit pada bagian Baratlaut daerah teliti. Struktur geologi yang berada pada daerah teliti dipengaruhi oleh adanya gaya endogen yaitu gaya tektonik yang menekan pada arah tenggara dan baratlaut kemudian pada daerah teliti tertekan dan terlipat karena mengalami deformasi batuan sehingga terdapat rekahan pada batuan dan terbentuknya struktur berupa kekar. Satuan batuan yang terbentuk pada daerah teliti terdapat satuan batupasir Tanah Merah dengan anggota batupasir yang dominan kemudian batulempung dan batubara. Kemudian ada satuan batupasir Sungai Siring dengan anggota batupasir yang dominan, batulempung, batubara, dan batulanau. Penciri dari batupasir Tanah Merah yaitu batupasirnya berwarna abu keputihan, butirannya halus-sangat halus, kekompakan batuan cenderung lemah dan batupasirnya tebal. Penciri dari batupasir Sungai Siring yaitu batupasirnya berwarna kuning kecoklatan, butirannya sedang-halus, kekompakan sangat keras, jauh lebih tipis dari satuan batupasir tanah merah.
 3. Volume batupasir pada daerah teliti dengan sebaran batuan APP1, APP2, APP3, BPP1, BPP2, BPP3, dan BPP4 memiliki total nilai volume 4.957.355,71 M3. Dan Tonase yang berada pada daerah teliti tersebut sebesar 11,422,538.66 Ton.
 4. Potensi batupasir pada daerah teliti dapat digunakan sebagai bahan material bangunan atau untuk adukan semen dan dapat digunakan sebagai campuran dalam industri pembuatan batako. Jika pemerintah kota Samarinda ingin menggunakan dan bekerja sama dengan perusahaan dapat juga digunakan sebagai bahan campuran dalam pengecoran jalan. Nilai Batupasir sebagai bahan material bangunan yaitu senilai Rp 743.603.250.000 atau senilai Tujuh Ratus Empat Puluh Tiga Miliar Enam Ratus Tiga Juta Dua ratus Lima Puluh Ribu Rupiah. Nilai Batupasir pada industri pembuatan batako di lokasi penelitian berpotensi menghasilkan kurang lebih Rp 18.000.000 sebulan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Rauf. 1998. *Perhitungan Cadangan Endapan Mineral*. Jogjakarta: Fakultas Teknologi Mineral UPN "Veteran"
- Allen, G.P. and Chambers. J. L.C, 1998, *Sedimentation in the Modern and Miocene Mahakam Delta*, Indonesian Petroleum Association Proceeding, Jakarta, Indonesia.
- Arif, I. 2007. *Perencanaan Tambang Total Sebagai Upaya Penyelesaian Persoalan Lingkungan Dunia Pertambangan*. Manado : Universitas Sam Ratulangi.
- Badan Standardisasi Nasional. 2002. *Spesifikasi Agregat Halus Untuk Pekerjaan Adukan dan Plesteran dengan Bahan Dasar Semen Nomor SNI 03 - 6820 - 2002*. Jakarta:BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. 1989. *Spesifikasi Bahan Bangunan Nomor SNI S-04-1989*. Jakarta:BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. 2019. *Pedoman pelaporan hasil eksplorasi, sumber daya, dan cadangan mineral Nomor SNI 4726*. Jakarta:BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. 1998. *Penyusunan Peta Geologi Nomor SNI 13-4691-1998*. Jakarta:BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. 1999. *Penyusunan Peta Geomorfologi SNI 13-6185-1999*. Jakarta:BSN.
- Bramantya, Adhi yudha. 2014. *Studi Analisis Kestabilan Lereng Pada Area Penambangan PT. Kalimantan Lestari Raharja Samboja Kutai Kartanegara Kalimantan Timur* [skripsi]. Samarinda: Fakultas Teknik Universitas Mulawarman
- Cloke, I.R.; Moss, S.J.; Craig, J. (1 February 1999). "Structural controls on the evolution of the Kutai Basin, East Kalimantan". *Journal of Asian Earth Sciences*. 17 (1): 137-156.
- ISRM, 1978. *Suggested Method for The Quantitative Description of Discontinuities of Rock Mass*. International Society for Rock Mechanics: Turkey
- Joseph y A Dara dan Agung Sugiri. 2014. *Kajian Penanganan Dampak Penambangan Pasir Besi Terhadap Lingkungan Fisik Pantai Ketawang Kabupaten Purworejo*. Semarang : Jurnal Teknik PWK Volume 3 Nomor 1 2014. Universitas Diponegoro.
- Kartodihardjo, H., Safitri, M., Ivalerina, F., Khan A., Tjendronegoro, S.M.P. 2005. *Di Bawah Satu Payung Pengelolaan Sumber Daya Alam*. Jakarta : Suara Bebas.
- Maryani IS. 2007. *Dampak penambangan pasir pada lahan hutan alam terhadap sifat fisik, kimia,*

- dan biologi tanah [skripsi]. Bogor (ID): Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Notosiswoyo, Sudarto., Syafrizal, Lilah., Heriawan Mohamad Nur., Widayat, Agus Haris. 2005. *Diktat Kuliah Metode Perhitungan Cadangan TE-3231 Edisi ke 1*. Bandung:Departemen Teknik Pertambangan Fakultas Ilmu Kebumihan dan Teknologi Mineral Institut Teknologi Bandung.
- Putra, Defri Dilfiana. 2016. *Estimasi Sumberdaya Pasir Batu dengan Metode Cross Section dan Metode Contour Pada Kecamatan Bantarbolang Kabupaten Pemalang Jawa Tengah* [Skripsi]. Jogjakarta : Universitas Pembangunan Nasional "Veteran"
- Republik Indonesia. 1967. *Undang-Undang No. 11 Tahun 1967 Tentang Ketentuan-Ketentuan Pokok Pertambangan*. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Republik Indonesia. 1980. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 27 Tahun 1980 Tentang Penggolongan Bahan-Bahan Galian*. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Republik Indonesia. 2009. *Undang-Undang No. 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral dan Batubara*. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Republik Indonesia. 2010. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 23. Tahun 2010. Tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara*. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Satyana A.H., Nugroho D., Surantoko I., 1999, *Tectonic Controls on the Hydrocarbon Habitats of the Barito, Kutei, and Tarakan Basin, Eastern Kalimantan, Indonesia: Major Dissimilarities in Adjoining Basins*. Journal of Asian earth Science, Vol. 17, p.99-122.
- Sinclair, Alastair J & Blackwell, Garston H. 2005. *Applied Mineral Inventory Estimation*. UK:Cambridge University Press.
- Supriatna, S., Sukardi., dan Rustandi. 1995. *Peta Geologi Lembar Samarinda, Kalimantan Timur*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Tim Dinas Lingkungan Hidup Kehutanan dan Pertambangan. 2005. *Pemetaan dan Pengkajian Galian Golongan C di Kecamatan Astanajapura Kabupaten Cirebon Provinsi Jawa Barat*. Cirebon: Dinas LHK&P.
- Tim Kajian Resiko Bencana Kota Samarinda. 2019. *Panduan Perekaman Data Geologi dan Lahan Revisi ke-1*. Samarinda : Universitas Mulawarman
- Tim Peneliti LPEM FEUI. 2015. *Pertambangan di Kawasan Konservasi: Permasalahan Regulasi dan Koordinasi*. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Utami NH. 2009. *Kajian sifat fisik, sifat kimia, dan sifat biologi tanah paska tambang galian c pada tiga penutupan lahan (studi kasus pertambangan pasir (galian c) di Desa Gumulung Tonggoh, Kecamatan Astanajapura, Kabupaten Cirebon, Provinsi Jawa Barat)* [skripsi]. Bogor (ID): Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- zuidam, R.A. van, 1985. *Aerial Photo-Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping*. ITC, Smits Publ, encshede, The Netherlands.