

STUDI PERHITUNGAN SUMBER DAYA TAMBANG PASIR PASANG DENGAN METODE *CROSS SECTION* DI CV. INDO TAMBANG SEJAHTERA, KABUPATEN SAMBAS KALIMANTAN BARAT

Adinda Putri⁽¹⁾, Marsudi⁽²⁾, Fitriana Meilasari⁽³⁾

⁽¹⁾Mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Tanjungpura Pontianak

^(2,3)Dosen Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Tanjungpura Pontianak
adindaputri022@gmail.com

ABSTRAK

CV. Indo Tambang Sejahtera merupakan salah satu perusahaan pertambangan eksplorasi komoditas pasir pasang yang terletak di Kecamatan Sambas dan Teluk Keramat dengan luas wilayah pertambangan 64,50 Ha. Pada tahun 2016 perusahaan melakukan perhitungan sumber daya menggunakan metode *polygon* sebesar 2.428.260,0 m³. Hal ini melatarbelakangi penelitian melakukan perhitungan kembali dengan metode yang berbeda yaitu metode *cross section*. Tujuan dari penelitian ini mengkaji peta batimetri pada Sungai Kartiasa, menentukan pola sebaran pasir pasang, mengestimasi besarnya volume sumber daya pasir pasang dengan menggunakan metode *cross section*. Metode ini membagi 15 sayatan yang kemudian diukur kedalaman masing-masing sayatan. Hasil dari penelitian yaitu gambar sayatan penyebaran pasir pasang yang mengalami perubahan elevasi yang cukup signifikan terlihat dari perubahan volume dan luas penyebaran pasir pasang. Luas penyebaran pasir pasang 18.151,261 m² dengan besar sumber daya 2.512.947,946 m³ dan dapat diperoleh tonase pasir pasang dengan berat jenis 1,78 ton/m³ sebesar 4.473.047,344 ton.

Kata kunci: Sumber Daya, Pasir Pasang

ABSTRACT

CV. Indo Tambang Sejahtera is one of the tide sand commodity exploration mining companies located in Sambas and Teluk Keramat Districts with an area of 64.50 Ha. In 2016 the company calculated resources using the *polygon* method of 2,428,260.0 m³. This is the background of the research to recalculate with a different method, the *cross section* method. The purpose of this study is to study the bathymetry map of the Kartiasa River, determine the distribution pattern of tidal sand, estimate the volume of tidal sand resource using the *cross section* method. This method divides 15 incisions which are then measured by the depth of each incision. The results of the study are images of incision of tidal sand distribution that experienced a significant change in elevation seen from changes in volume and extent of tidal sand distribution. The width of tidal sand distribution is 18,151,261 m² with a large resource of 2,512,947,946 m³ and tidal sand tonnage can be obtained with a specific gravity of 1.78 tons / m³ of 4,473,047,344 tons.

Key words: resources, tidal sand

I. PENDAHULUAN

CV. Indo Tambang Sejahtera merupakan salah satu perusahaan pertambangan eksplorasi komoditas pasir pasang yang terletak di Kecamatan Sambas dan Teluk Keramat dengan luas wilayah pertambangan 64,50 Ha. Sistem penambangan yang dilakukan oleh CV. Indo Tambang Sejahtera adalah metode penambangan dengan kapal keruk (*dredging*). Perhitungan sumber daya pasir pasang tahun 2016 sebesar 2.428.260,0 m³. (*Compeny Profile CV. ITS Natuna, 2016*).

Perhitungan yang dilakukan perusahaan pada tahun 2016 menggunakan metode *polygon* dan didapat umur tambang selama 5 tahun. Hal ini yang menjadi dasar dilakukannya penelitian untuk mengkaji perhitungan sumber daya dengan menggunakan metode yang berbeda yaitu metode

cross section karena metode ini lebih mudah dalam pengaplikasian dan perhitungannya.

Metode *cross section* yang berpedoman pada *rule gradual change* dapat dilakukan dengan membagi endapan mineral menjadi sayatan-sayatan dengan interval tertentu. Blok penambangan dibatasi oleh dua buah penampang atau sayatan. Prinsip dari metode ini dengan membuat sayatan yang memotong tegak lurus garis kontur endapan pasir pasang, kemudian dihitung luas masing-masing sayatan agar dapat menentukan volume dengan cara mengalikan luas rata-rata antar dua sayatan. (Edwin dkk, 2010).

Metode *cross section* (sayatan melintang) adalah sayatan garis pada endapan berdasarkan peta topografi. Pada perpotongan menghasilkan beberapa luasan. Setiap luasan memiliki ketinggian titik bor untuk menghitung volume pada masing-masing sayatan (Haryo,2016). Perhitungan luas

sayatan tidak selalu berukuran konstan sehingga metode cross section berpedoman pada perubahan bertahap (*rule of gradual change*) (Rauf,1998).

Penentuan pola sebaran pasir pasang menggunakan peta batimetri. Peta batimetri adalah peta yang menggambarkan kedalaman sungai dan disajikan dengan menggunakan garis kontur kedalaman (Hidayat,dkk. 2016).

Dari uraian di atas maka dapat diambil suatu rumusan

masalah, yaitu bagaimana peta batimetri pada Sungai Kartiasa, bagaimana pola sebaran pasir pasang pada daerah penelitian, dan berapa besar sumber daya tambang pasir pasang dengan metode *cross section* dengan pedoman perubahan bertahap (*rule of gradual change*).

Adapun tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini ialah mengkaji peta batimetri pada Sungai Kartiasa, menentukan pola sebaran pasir pasang, dan mengestimasi besarnya volume sumber daya pasir pasang dengan menggunakan metode *cross section*.

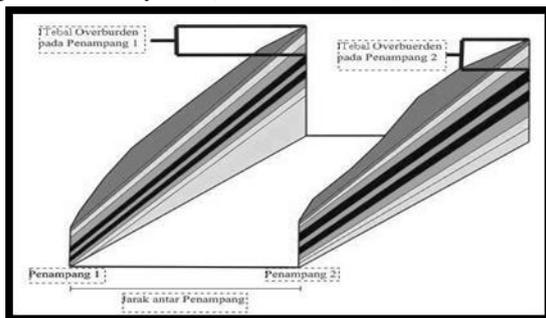
II. METODOLOGI DAN PUSTAKA

• Sumber daya

Sumber daya (*resource*) adalah akumulasi / penggolongan zat padat, cair atau gas terbentuk secara ilmiah terletak di dalam atau di permukaan bumi terdiri dari suatu jenis atau lebih komoditas dapat diperoleh secara nyata dan bernilai ekonomi (Rauf,1998).

• Metode Cross Section

Prinsip dari metode ini adalah pembuatan sayatan pada badan endapan mineral, kemudian di hitung luas masing-masing endapan mineral dan untuk menentukan volume dengan menggunakan jarak antar sayatan (Edwin,dkk.2010).



Gambar 1 Metode Cross Section (Haryo,2016)

Metode ini pada prinsipnya adalah membuat garis sayatan yang memotong topografi mulai dari batas yang sudah ditentukan dan mengikuti arah persebaran endapan pasir pasang, lalu diplotkan pada peta topografi dan kemudian didapatkan gambar penampang dari sayatan tersebut berupa model endapan pasir pasang dan bentuk topografi. Luas model

endapan pasir pasang dari tiap penampang dihitung dan akhirnya dapat didapatkan volume dengan mengalikan jarak antar sayatan. Dalam pembuatan Penampang ini ditarik garis lurus mengenai dari titik batas yg telah ditentukan dan mengikuti arah persebaran endapan pasir pasang tersebut (Triono,dkk.2014)

Penampang adalah baik berjarak 25 m dan dibuat beberapa penampang dari titik batas yang sudah ditentukan sampai daerah berpotensi dengan mengikuti arah persebaran endapan pasir pasang. Setelah pembuatan penampang selesai dilakukan dapat dilakukan perhitungan besarnya luas penampang untuk mengetahui besarnya volume dan *tonnage* pasir pasang dengan menggunakan *software Autocad 2011* (Abdul Rauf,2017)

• Pengukuran Batimetri

Batimetri (*bathos*: kedalaman, *metry*: pengukuran) adalah pengukuran kedalaman laut dan memetakannya berdasarkan kondisi dan topografi dasar laut (Thurman, 2004). Awalnya, batimetri mengacu kepada pengukuran kedalaman samudra. Teknik-teknik awal batimetri menggunakan tali berat terukur atau kabel yang diturunkan dari sisi kapal. Secara manual kedalam suatu titik di perairan (termasuk lautan) dapat diukur menggunakan mistar ukur/tali yang ditenggelamkan sampai ke dasar perairan.

Metode Penelitian

Adapun alat penelitian antara lain yaitu tali nilon 20 m, bandul besi 5 kg, kompas geologi, meteran 100 m, GPS, Autocad 2011, dan ArcGis. Metode penelitian adalah survei dan analisis.

Penelitian dilakukan CV. Indo Tambang Sejahtera ini berlangsung selama 1 bulan (\pm 4 minggu), dan dimulai bertahap dalam prosedur yang teratur. Penelitian dilakukan dengan menyambungkan antara teori dengan data-data yang didapat di lapangan sehingga dapat diperoleh pendekatan penyelesaian masalah.

Tahapan penelitian terdiri dari 6 tahap, yaitu studi literatur, pengumpulan data, penelitian di lapangan, pengolahan data, analisis data dan pembahasan, serta kesimpulan.

Pengambilan data

a. Data Primer

Pengambilan data primer yakni menggunakan metode *cross section* merupakan metode estimasi yang paling umum digunakan dalam estimasi sumber daya.

1. Data primer diantaranya:

1) Data kedalaman permukaan.

Data kedalaman permukaan diperoleh dengan cara :

- a. Mengikat tali nilon 20 meter dengan bandul besi 5 kg.
 - b. Jatuhkan kesungai hingga bandul besi mencapai dasar sungai pada titik koordinat yang sudah ditentukan.
 - c. Hitung kedalaman dari permukaan air hingga dasar sungai.
 - d. Ulangi kegiatan tersebut sebanyak 75 titik untuk 15 sayatan dengan jarak 100 meter per sayatan sesuai peta batimetri sebelumnya.
- 2) Lebar sungai pada masing-masing sayatan. Lebar sungai diperoleh dengan mengukur dari awal (sayatan A) ke seberang (sayatan A') dan seterusnya hingga sayatan O-O'.
 - 3) Titik koordinat (X,Y,Z) yaitu dilakukan pada survei awal.
 - 4) Panjang antar sayatan 100 meter. Jarak antara sayatan A-A' dengan sayatan B-B' hingga sayatan O-O' tetap konstan 100 meter.

b. Data Sekunder

Data sekunder terdiri dari batas wilayah administrasi atau wilayah izin usaha pertambangan, koordinat wilayah IUP eksplorasi, peta batas IUP, peta geologi regional lokal dan Kab. Sambas, peta geologi daerah peneliti, peta topografi, peta titik bor 2016, peta batimetri 2016, hasil uji laboratorium analisa saringan 2016, dan hasil uji laboratorium pemeriksaan *sand equivalent* 2016.

Pengolahan data

1. Perhitungan Luas

Perhitungan luas banyak sekali dapat digunakan seperti sebelumnya menggunakan koordinat namun, dari bentuknya dapat lebih menggunakan rumus perhitungan geometri. Luas endapan mineral dibagi dalam beberapa bentuk geometri segitiga, segi empat, belah ketupat, atau trapesium. Beberapa luas tersebut kemudian dijumlahkan dan dikalikan dengan skala (Rauf, 1998).

Endapan pasir kemudian digambarkan beberapa bentuk geometri sehingga memenuhi sayatan dan kemudian dihitung masing-masing bentuk geometri tersebut. Jika sudah menemukan masing-masing luasan geometri maka jumlahkan seluruh hasil luasan dengan rumus :

$$\text{Luas Total} = \sum A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + \dots + A_n$$

2. Perhitungan volume

Perhitungan volume dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

1) Rumus Mean Area

Persamaan *mean area* merupakan salah satu persamaan yang digunakan untuk menghitung volume dari suatu endapan. Persamaan ini digunakan apabila terdapat dua buah penampang dengan luas S_1 dan S_2 dengan jarak t

(Verlino, dkk. 2016) Adapun persamaan untuk mengestimasi volume pasir pasang dengan menggunakan persamaan Mean Area adalah sebagai berikut :

$$V = \frac{Lx(S_1 + S_2)}{2}$$

dimana,

S_1 : luas penampang 1 (m^2)

S_2 : luas penampang 2 (m^2)

L : jarak antar penampang (m)

V : volume pasir pasang (m^3)

2) Rumus *frustum*

Persamaan ini digunakan apabila terdapat dua buah penampang dimana luas $S_1 < \frac{1}{2} S_2$ (Haryo, 2016). Adapun persamaan *frustum* adalah sebagai berikut :

$$V = \frac{1}{3} x L x (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 x S_2})$$

dimana,

S_1 : luas penampang 1 (m^2)

S_2 : luas penampang 2 (m^2)

t : jarak antar penampang (m)

V : volume pasir pasang (m^3)

3) Penaksiran Sumber daya

Perhitungan penaksiran sumber daya dengan metode *cross section* dapat dilakukan dengan cara mengalikan volume yang sudah dihitung dengan density pasir pasang. (Haryo, 2016)

$$T = V x d$$

dimana,

T : Tonase pasir pasang (ton)

V : volume pasir pasang (m^3)

d : densitas pasir pasang ($1,78 \text{ ton}/m^3$)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

• **Peta Batimetri**

Pengukuran yang dilakukan untuk memperoleh kedalaman sungai. Kedalaman membantu untuk mengetahui pola sebaran sumber daya pasir pasang pasang dan memudahkan dalam penggambaran peta batimetri. Data kedalaman sangat terlihat jelas seperti tabel berikut :

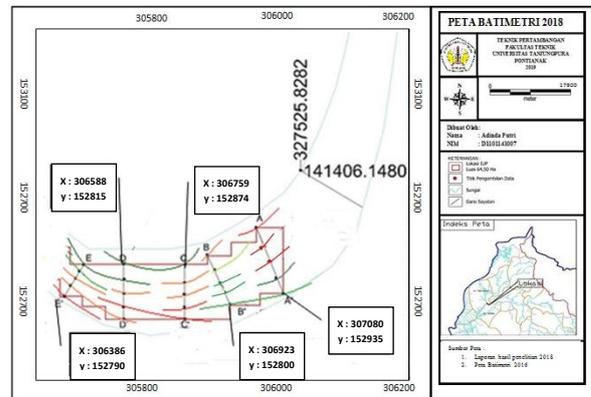
Tabel 1 Data kedalaman sungai

Sayatan	Koordinat UTM		Panjang Sayatan (m)	Titik	Jarak Antara Titik (m)	Kedalaman Sungai (m)
	x	y				
A-A'	307080	152935	222	A1	37	2,5
				A2		3,5
				A3		3,5
				A4		9
				A5		8,3
B-B'	306923	152800	275	B1	46	4,8
				B2		5,5
				B3		7,5
				B4		7,8
				B5		8
C-C'	306759	152874	212	C1	35	8,4
				C2		6,6

				C3	6
				C4	4
				C5	3
D-D'	306588	152815	212	D1	35
				D2	10
				D3	7
				D4	3
				D5	2
				E1	10
				E2	8
E-E'	306386	152790	124	E3	21
				E4	2
				E5	1
				F1	11
				F2	6
F-F'	306236	152951	80	F3	13
				F4	2
				F5	1,5
				G1	2
				G2	5
G-G'	306172	153183	174	G3	29
				G4	1
				G5	0,5
				H1	1,5
				H2	2,5
H-H'	306016	153319	118	H3	20
				H4	0,4
				H5	0,3
				I1	2
				I2	4,4
				I3	23
				I4	2,5
				I5	1
				J1	2,5
				J2	4
				J3	3,5
J-J'	305662	153550	191	J4	32
				J5	6
				K1	2,6
				K2	1,5
				K3	2
K-K'	305419	153551	249	K4	41
				K5	2
				L1	0,1
				L2	3
				L3	3
L-L'	305287	153709	253	L4	42
				L5	2,5
				M1	2
				M2	0,2
				M3	3
M-M'	305087	153749	137	M4	4
				M5	23
				N1	2
				N2	1
				N3	5
N-N'	304962	153972	184	N4	31
				N5	5,2
				O1	3,4
				O2	3
				O3	10
				O4	8
O-O'	304821	154050	358	O5	5,2
					4,4
					2,8

Kedalaman sungai dengan rata-rata berkisar 1-4 meter dengan rata-rata ketebalan pasir pasang 4-7 meter. Peta batimetri yang dihasilkan menunjukkan bahwa kedalaman dengan nilai minimum 0,5 m sebagai garis pantai dan nilai maksimum kedalaman 18 m. Salah satu faktor yang paling dominan adalah kondisi hidrologi dan bentuk sungai yang berkelok-kelok. Fenomena perubahan aliran tersebut disebabkan oleh efek tumpangan pada bantaran sungai, gesekan dasar dan tebing sungai, pertambahan kecepatan rambat gelombang banjir, kehilangan debit, penyempitan atau pelebaran tampang sungai dan adanya bangunan-bangunan pengendali lainnya. Sedangkan sungai berkelok-kelok menghasilkan

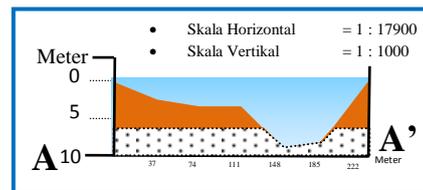
sebaran sumber daya tertahan pada bagian sudut sehingga menyebabkan kedalaman sungai lebih rendah.



Gambar 2 Batimetri Section I sayatan A-E

• Pola Sebaran

Kemudian dari data batimetri didapat segmen pada tebal pasir. Dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4.2 Sayatan A-A' dengan Metode Cross Section

Pola sebaran pasir pasang dari arah barat ke timur dengan kemiringan lerengnya sebesar $< 5\%$ ($< 3^\circ$) dan ketinggian 12,50 - 25 m di atas permukaan laut. Hal ini menyebabkan penumpukan material pasir pasang di daerah timur (Kec. Kartiasa). Arus aliran sungai yang hanya satu arah juga mempengaruhi penyebaran pasir pasang sedimen. Arus yang dominan pada sungai adalah arus pasang surut. Kecepatan arus pasang surut maksimum sebesar 0,711 m/det ke arah timur laut sedangkan kecepatan arus pasang surut minimum sebesar 0,002 m/det ke arah barat laut.

Sumber daya Pasir Pasang

Sumber daya pasir pasang sebesar $2.276.549,242 \text{ m}^3$ dan tonase sebesar $6.032.855,49$ ton dengan densitas pasir pasang 1,78 (Tabel 2). Sumber daya pasir pasang pada tahun 2016 sebesar $2.478.262 \text{ m}^3$ hal ini menunjukkan perbedaan angka tidak jauh dari perhitungan sebelumnya sebesar 1,08% lebih kecil. Perbedaan ini dapat disebabkan penggunaan metode yang berbeda dimana perusahaan menggunakan metode polygon, dan penelitian kali ini menggunakan metode *cross section*. Metode ini dipilih karena mudah dalam pengaplikasiannya, perhitungannya dan mudah untuk dipahami. Perbedaan besar kecilnya jumlah sumber daya yang diperoleh dapat disebabkan

karena kuat arus dan pasang surut air sungai dan persebaran yang terjadi didalam sungai yang tidak merata. Sehingga menyebabkan penggerusan pasir pasang.

Tabel 2 Hasil Perhitungan Luas, Volume dan Tonase Pasir pasang

Sayatan	Luas	Volume	Tonase
A-A'	960	216.105,128	572678,5892
B-B'	3651	281.504,162	745.986,0293
C-C'	2055	226.650	600.622,5
D-D'	2478	124.215,7854	329.171,8312
E-E'	336	31.950	84.667,5
F-F'	303	32.500	86.125
G-G'	347	36.300	96.195
H-H'	379	56.712,02792	150286,874
I-I'	779	90.922,71869	240.945,2045
J-J'	1046	60.581,96994	160.542,2203
K-K'	255	88.385,83507	234.222,4629
L-L'	1732	123.405,6214	327.024,8967
M-M'	796	84.942,76572	225.098,3292
N-N'	904	224.458,0503	594.813,8332
O-O'	942	730.079,7467	1.934.711,329
Total	16963	2276549,242	6.032.855,49
Rata-rata	1130,866667	151769,9494	402.190,366

IV. KESIMPULAN

Hasil dan analisa data dapat disimpulkan :

- 1) Kedalaman sungai dengan rata-rata berkisar 1-4 meter dengan rata-rata ketebalan pasir pasang 4-7 meter. Peta batimetri yang dihasilkan menunjukkan bahwa kedalaman dengan nilai minimum 0,5 m sebagai garis pantai dan nilai maksimum kedalaman 18 m.
- 2) Pola sebaran yang terdapat di sungai Kartiasa dominan lebih rendah dibagian dalam sungai karena arus satu arah yakni dari arah barat menuju timur. Hal ini disebabkan daerah luar sungai yang berkelok tergerus terus menerus sehingga menyebabkan mengikisan. Sedangkan bagian dalam sungai karena minimnya gesekan arus sehingga terjadi pengendapan yang lebih cepat.
- 3) Sumber daya pasir pasang sebesar 2.276.549,242 m³ dan tonase sebesar 6.032.855,49 ton dengan densitas pasir pasang 1,78 (Tabel 4.2). sumber daya pasir pasang pada tahun 2016 sebesar 2.478.262 m³ hal ini menunjukkan perbedaan angka tidak jauh dari perhitungan sebelumnya sebesar 1,08% lebih kecil. Perbedaan ini dapat disebabkan penggunaan metode yang berbeda dimana perusahaan menggunakan metode polygon, dan penelitian kali ini menggunakan metode *cross section*.

DAFTAR PUSTAKA

Abdul Rauf, 2017, Modul Perhitungan Cadangan Endapan Mineral, Fak. Teknik Mineral, UPN, Yogyakarta.

Alvin Hidayat, dkk. 2016. Pemetaan dan Sedimentasi Dasar di Perairan Teluk Balikpapan, Kalimantan Timur. Jurnal

Oceanografi. Hal 191-121. Universitas Diponegoro. Semarang.

Anonim A, (1998), "Klasifikasi Sumber daya Mineral dan Cadangan", Standar Nasional Indonesia, Amandemen I, Badan Standarisasi Nasional-BSN

Arno Edwin Gilang Pratama, dkk. 2010. Estimasi Cadangan Batu Kapur dengan Metode *Cross Section* dibandingkan dengan Metode Kontur. Teknik Pertambangan. Universitas Hasanudin.

Dilfiana, Defri Putra, 2016, Estimasi Sumber daya Pasir Batu dengan Metode *Cross Section* dan Metode *Countur* pada Kecamatan Bantarbolang Kabupaten Pemalang Provinsi Jawa Tengah, Skripsi UPN "Veteran", Yogyakarta.

Haryo, Prasetyo Aji. 2016. Penaksiran Cadangan Pasir Batu di PT. Mega Bumi Karsa Kecamatan Caringin Kabupaten Bogor Jawa Barat. UPN "Veteran". Yogyakarta.

Istiarto, 1994. Geometrid dan Kapasitas Tampang Sungai, BPLT Perum KA. Yogyakarta.

ITS, 2016. Compay Profile. CV. Indo Tambang Sejahtera. Kabupaten Sambas. Kalimantan Barat.

Lucas Donny Setijadji, dkk. 2014. Komposisi Mineral Berat dalam Endapan Pasir Kuarsa di Kalimantan Barat Berdasarkan Studi Kasus di Daerah Singkawang . dan Sekitarnya. Teknik Geologi. Universitas Gadjah. Yogyakarta.

Katz, Jerrold. J. 1985. The Philosophy of Linguistics. Oxford: Oxford University Press.

Pettijohn, F.J., Potter, P.E. & Siever, R. (1975): *Sand and sandstone*. 2nd edition, 553 pp, New York (Springer)

SNI-13, 1998. Klasifikasi Sumber daya Mineral dan Cadangan. Amandemen 1. Badan Standarisasi Nasional

Triono, dkk. 2014. Perhitungan Cadangan Batu Bara Terbukti dengan Menggunakan Metode *Cross Section* dan *Blok Model* di Software Surpac Vision V4.0-L Pada CV. Mine Tech Consultan Jobsite PT. Welarco Subur Jaya. Kalimantan Timur. Fakultas Teknik. Universitas Kutai Kartanegara.

Tucker, M.E. (2001): *Sedimentary Petrology: an introduction to the origin of sedimentary rocks*. 3rd edition, 262 pp, Oxford (Blackwell).

Tunas, I Gede, 2004. Pengaruh Perubahan Penampang Sungai Terhadap Karakteris Aliran Banjir. Jurnal Rekayasa. Fakultas Teknik : Universitas Mataram. 2006

Verlino C. Lopes, dkk. 2016. Pemetaan Potensi Pasir Besi di Desa Umbulsari dan Sekitarnya Kecamatan Tempursari Kabupaten Lumajang Provinsi Jawa Timur.

Fakultas Teknologi Mineral Kelautan,
ITATS. Institut Teknologi Adhi Tama
Surabaya.

- Wisman Fabrisse Doloksaribu, dkk. 2014.
Pemetaan Batrimetri dan Sedimen Dasar di
Perairan Pantai Lunci, Kabupaten
Sukamara, Kalimantan Tengah. Jurnal
Oseanografi Vol.3Hal.87-93. Universitas
Diponegoro, Semarang.
- Yunaft, Andes S. 2012. Pemetaan Geologi Teknik
Kab. Sambas. UNISBA. Bandung