

LAJU SEDIMENTASI DI MUARA SUNGAI SEMAT JEPARA

Septi Nur Fajarin, Siddhi Saputro, Hariadi*)

Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
 Jl. Prof. H. Soedharto, SH, Tembalang Semarang. 50275 Telp/Fax (024) 7474698
 Email : senufa@yahoo.com

Abstrak

Muara sungai merupakan tempat bertemunya sungai dengan wilayah pesisir. Suplai sedimen dari hulu terangkut menuju daerah muara sungai. Suplai sedimen tersebut mengakibatkan sedimentasi di muara sungai. Sedimentasi muara sungai menyebabkan berkurangnya kecepatan aliran sungai yang melimpas mengakibatkan banjir di sekitar sungai. Secara geografis Desa Semat Kecamatan Tahunan terletak 6°38'33.8" LS dan 110°38'40" BT. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya laju sedimentasi di muara Sungai Semat Jepara. Penelitian dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu penelitian lapangan dan analisa laboratorium. Penelitian lapangan yang meliputi pengambilan data laju sedimentasi dan debit sungai pada tanggal 22 Februari sampai 8 Maret 2014 di muara Sungai Semat Jepara. Analisa laboratorium meliputi perhitungan laju sedimentasi dan analisa ukuran butir di laboratorium Geologi Laut, Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro serta di Badan Pengujian dan Informasi Kontruksi, Jl. Murbei Timur 1, Srandol Wetan, Semarang. Metode penelitian menggunakan metode kuantitatif dan *purposive sampling*. *Sediment trap* diletakan di 8 titik lokasi. Pengukuran arus sungai menggunakan bola duga. Sedangkan data pasang surut, dan arus diperoleh dari stasiun pengukuran Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Maritim (BMKG Maritim) Semarang. Pengolahan data menggunakan perangkat ArcGIS 10.1, Microsoft Office Excel 2007 dan Global Mapper 13. Analisis laboratorium laju sedimentasi di muara Sungai Semat Jepara rata-rata laju sedimentasi di setiap stasiun berkisar 0,1133 kg/m²/hari sampai 0,1510 kg/m²/hari sedangkan rata-rata laju sedimentasi disetiap stasiun setelah dikonversi menjadi volume berkisar 0,0647 m³/hari sampai 0,086 m³/hari. Laju sedimentasi disetiap pengambilan sampel berkisar 0,1128 kg/m²/hari sampai 0,1329 kg/m²/hari, sedangkan laju sedimentasi setelah dikonversi menjadi volume berkisar 0,0645 m³/hari sampai 0,0759 m³/hari.

Kata kunci : *Laju sedimentasi, Muara sungai semat, Sediment trap*

Estuary is the meeting place of river with the coastal areas. The supply of sediment was transported to estuary. It caus sedimentation in estuary. Sedimentation in estuary made current stream decrease and flood around the river. Geographically, the Semat village, Tahunan located district was at 6°38'33.8"LS and 110°38'40"BT. This study aim to determine the rate of sedimentation in the estuary of the Semat Jepara River. The experiment was conducted in two phase, which are the fieldwork and laboratory analysis. Field research includes data collection rate of sedimentation and current stream that was held on February 22 through March 8, 2014 in Jepara Semat estuary. While laboratory analyze grain size and the calculation of the sedimentation rate in the laboratory of Marine Geology, Department of Marine Science, Faculty of Fisheries and Marine Science, Diponegoro University and Badan Pengujian dan Informasi Kontruksi (BPIK), Jl. Murbei Timur 1, Srandol Wetan, Semarang. The research method was used by quantitative methods and purposive sampling methods. Located sediment trap was an 8 station. Current stream measurements using predict ball. While data of tide, and current measurement stations was obtained from the Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Maritim (Maritime BMKG) Semarang. The data processing used ArcGIS 10.1, Microsoft Office Excel 2007 and Global Mapper 13. The research results analyzed on river sedimentation rate from 0,1133 kg/m²/day until 0,1510 kg/m²/day, while the sedimentation rate after being converted is became 0,0647 m³/day until 0,086 m³/day. Sedimentation rate each taking sample 0,1128 kg/m²/day until 0,1329 kg/m²/day, while the sedimentation rate after being converted was became 0,0645 m³/day until 0,0759 m³/day.

Key words : *Sedimentation rate, Semat estuary, Sediment trap*

1. Pendahuluan

Muara sungai merupakan tempat bertemunya aliran sungai dengan wilayah pesisir. Suplai sedimen yang terbawa oleh aliran sungai mengakibatkan sedimentasi di muara. Sedimentasi tersebut mempengaruhi aliran sungai yang mengakibatkan banjir di sekitar muara sungai. Aliran sungai tersebut membawa material sedimen, sampah maupun limbah yang akan terendapkan di sekitar muara sungai (Triatmodjo, 1999).

Secara geografis Desa Semat Kecamatan Tahunan terletak 6°38'33.8" LS dan 110°38'40" BT. Daerah sekitar muara Sungai Semat terjadi pemanfaatan lahan oleh masyarakat seperti penambangan pasir, pembukaan lahan dan sebagai lokasi aktifitas penangkapan ikan. Kegiatan masyarakat tersebut berperan dalam perubahan angkutan sedimen di muara sungai yang terjadi pada lokasi penelitian (Raya, 2012).

Muara Sungai Semat terdapat mangrove dan bangunan jetty, hal ini mempengaruhi angkutan sedimen dari darat maupun dari laut. Proses sedimentasi dari muara sungai memanjang ke arah utara berupa lumpur yang bercampur limbah sampah rumah tangga dan detritus (Raya, 2012). Untuk mengetahui proses sedimentasi yang terjadi di muara Sungai Semat, dilakukan penelitian tentang sedimentasi di muara Sungai Semat dengan cara menghitung laju sedimentasi, ukuran butir, menganalisa data pasang surut, debit sungai serta arus bertujuan untuk mengetahui sedimentasi yang terjadi di muara Sungai Semat.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya laju sedimentasi di muara Sungai Semat Jepara.

2. Materi dan Metode Penelitian

A. Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer berupa Sampel *sediment trap* dan debit sungai. Data sekunder tersebut meliputi data pasang surut dari BMKG Maritim Semarang, Peta Lingkungan Pantai Indonesia 1 : 50.000 Tahun 2000, *Google Earth Image* 2014.

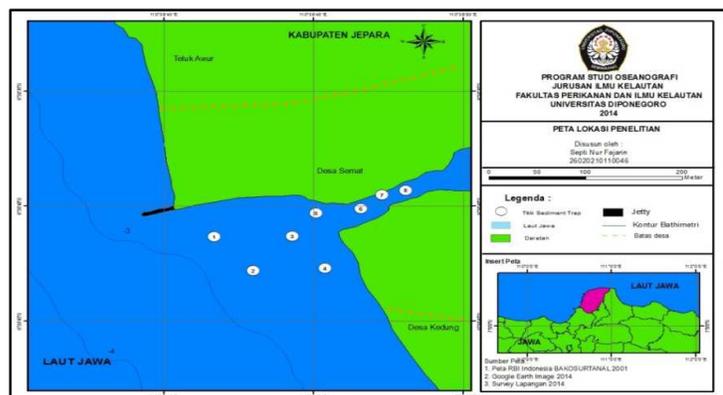
B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Metode deskriptif merupakan metode penelitian menelaah tentang gambaran situasi atau kejadian yang dikaji pada waktu terbatas, tempat tertentu untuk mendapatkan gambaran tentang situasi dan kondisi lokal (Suryabrata, 1983).

Metode pada pengambilan titik koordinat lokasi dengan menggunakan GPS (*Global Positioning System*) adalah metode *sampling purposive*. Metode *sampling purposive* yaitu metode titik sampling yang dianggap telah mewakili kondisi perairan pada lokasi penelitian (Hadi, 1979).

Metode Pengambilan Sampel Sedimen

Sediment trap digunakan untuk pengambilan data laju sedimentasi. Bentuk dari *sediment trap* berbentuk silinder berupa pipa paralon dengan diameter 10,2 cm dan tinggi 50 cm. Pengambilan data *sediment trap* pada titik yang ditentukan yaitu 1 stasiun di muara Sungai Semat, 3 di sungai dan 4 di perairan pantai dengan interval pengambilan data sedimen 3 hari sekali setelah pemasangan *sediment trap*. Pemasangan *sediment trap* dilakukan selama 15 hari, sehingga dilakukan 5 kali pengambilan sampel sedimen.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Metode Pengukuran debit

Pengukuran debit digunakan metode pelampung dengan melakukan minimal tiga kali ulangan kecepatan untuk masing-masing tinggi muka air, sehingga diperoleh kecepatan rata-rata dari pelampung (Sosrodarsono S dan Takeda K, 2003).

Analisis Data

Analisis Laju Sedimentasi dan Penamaan Sedimen

Analisis ukuran butir menggunakan metode Buchanan dan Holme Mc Intyre (1948) dengan memperhatikan tabel 1:

Tabel 1. Jarak Tenggelam dan Waktu Pemipetan

No.	Waktu			Jarak Kedalaman Pemipetan dari Permukaan Air di Tabung (cm)	Diameter yang Diperoleh (mm)
	Jam	Menit	Detik		
1	00	00	58	20	0,0625
2	00	01	56	10	0,0312
3	00	07	44	10	0,0156
4	00	31	00	10	0,0078
5	02	03	00	10	0,0039

Sumber: Buchanan (1984) dalam Holme and Mc Intyre (1984).

Hasil pengolahan data laju sedimentasi dari laboratorium lalu dilakukan pengolahan data secara matematis menggunakan rumus berikut ini:

Rumus APHA (1976) perhitungan laju sedimentasi yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Laju Sedimentasi} &= A - B / \text{luas} / \text{minggu} \text{ (gr/luas pralon / minggu)} \\ &= \left(\frac{10000}{\pi.r^2}\right)(A - B) \text{ (gr/m}^2\text{/hari)} \\ &= \left(\frac{10}{\pi.r^2}\right) (A - B) \text{ (kg/ m}^2\text{/hari)} \end{aligned}$$

keterangan:

A : Berat aluminium foil + sedimen setelah pemanasan 105 °C dalam gram

B : Berat awal aluminium foil setelah pemanasan 105 °C dalam gram

Analisis Debit Sungai

Menurut Sosdarsono dan Takeda (2003), pengukuran kecepatan aliran dan luas penampang melintang pada pengukuran debit sungai menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Qd = Fd \times Vd$$

dengan:

Qd : debit sungai

Fd : luas penampang sungai

Vd : kecepatan aliran rata-rata garis pengukuran d

Analisis Pasang surut

Data pasang surut diolah dengan metode *Admiralty* untuk komponen pasut. Hasil pengolahan data dengan metode *Admiralty* adalah besarnya amplitudo (A) dan beda fase (g) untuk 9 komponen pasang surut M2, S2, N2, K1,O1, M4, MS4 dan P1 serta s0 muka air laut rata-rata (Ongkosongo, 1989). Hasil pengolahan data pasang surut dengan metode *Admiralty* 15 pialan dan dapat digunakan untuk penentuan tipe pasang surut di daerah penelitian dengan menghitung nilai *Formzahl* sebagai berikut :

$$F = \frac{(K1+O1)}{(M2+S2)}$$

3. Hasil dan Pembahasan

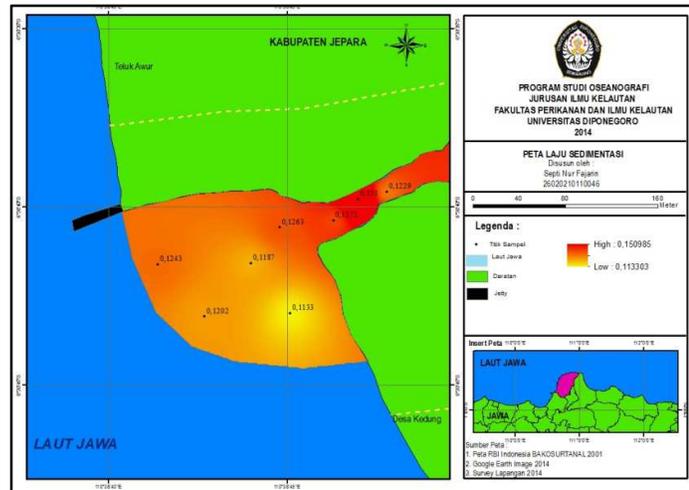
Pasang Surut

Hasil perhitungan MSL (*Mean Sea Level*) sebesar 0,60, HHWL (*Highest High Water Level*) sebesar 1,17 dan LLWL (*Lowest Low Water Level*) sebesar 0,02 dengan nilai formhzal yaitu 2,19. Berdasarkan nilai f yang diperoleh maka tipe pasang surut perairan lokasi penelitian adalah tipe pasut campuran condong harian tunggal (*mixed tide prevailing diurnal*).

Laju Sedimentasi dan debit sungai

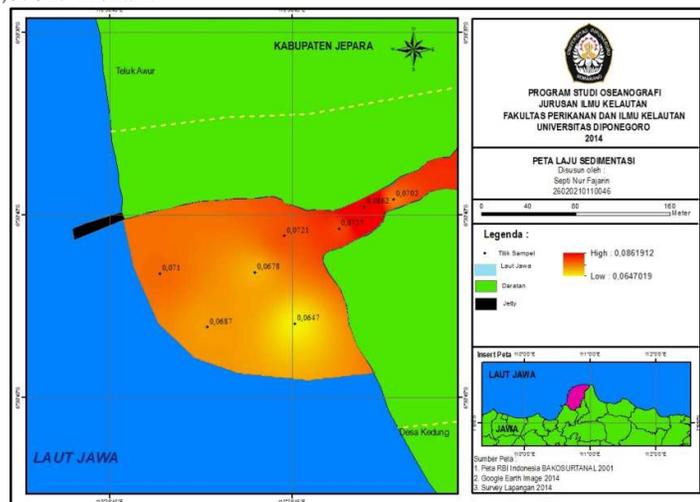
Gambar 2 menunjukkan laju sedimentasi pada setiap stasiun di *sediment trap*. Pemasangan sediment trap dilakukan pada tanggal 21 Februari 2014. Pengambilan sampel sedimen dengan interval 3 hari

selama 15 hari, dilakukan pada tanggal 24 Februari - 8 Maret 2014. Setelah dilakukan perhitungan secara matematis dihasilkan rata-rata laju sedimentasi pada setiap stasiun dengan hasil dalam satuan $\text{kg/m}^2/\text{hari}$ stasiun 1 yaitu: $0,1243 \text{ kg/m}^2/\text{hari}$, pada stasiun 2 yaitu $0,1209 \text{ kg/m}^2/\text{hari}$, pada stasiun 3 yaitu: $0,1187 \text{ kg/m}^2/\text{hari}$, pada stasiun 4 yaitu: $0,1133 \text{ kg/m}^2/\text{hari}$, pada stasiun 5 yaitu: $0,1263 \text{ kg/m}^2/\text{hari}$, pada stasiun 6 yaitu: $0,1272 \text{ kg/m}^2/\text{hari}$, pada stasiun 7 yaitu: $0,1510 \text{ kg/m}^2/\text{hari}$, pada stasiun 8 yaitu: $0,1229 \text{ kg/m}^2/\text{hari}$.



Gambar 2. Laju Sedimentasi di Setiap Stasiun dalam satuan $\text{kg/m}^2/\text{hari}$ di Muara Sungai Semat Jepara

Gambar 3 menunjukkan perhitungan secara matematis yang dihasilkan rata-rata laju sedimentasi pada setiap stasiun dalam satuan m^3/hari stasiun 1 yaitu: $0,0710 \text{ m}^3/\text{hari}$, pada stasiun 2 yaitu $0,0687 \text{ m}^3/\text{hari}$, pada stasiun 3 yaitu: $0,06785 \text{ m}^3/\text{hari}$, pada stasiun 4 yaitu: $0,06474 \text{ m}^3/\text{hari}$, pada stasiun 5 yaitu: $0,07219 \text{ m}^3/\text{hari}$, pada stasiun 6 yaitu: $0,07271 \text{ m}^3/\text{hari}$, pada stasiun 7 yaitu: $0,08629 \text{ m}^3/\text{hari}$, pada stasiun 8 yaitu: $0,07027 \text{ m}^3/\text{hari}$.



Gambar 2. Laju Sedimentasi di Setiap Stasiun dalam satuan m^3/hari di Muara Sungai Semat Jepara

Pengolahan data laju sedimentasi dikonversi dari $\text{kg/m}^2/\text{hari}$ menjadi m^3/hari dilakukan dengan massa jenis 1,75. Perbandingan hasil pengolahan data rata-rata debit sungai dengan rata-rata laju sedimentasi pada setiap pengambilan data dapat dilihat pada Tabel 7:

Tabel 2. Perbandingan Rata-rata Hasil Debit Sungai dengan Laju Sedimentasi

Pengambilan	Debit Sungai (m ³ /detik)	Laju Sedimentasi (kg/m ² /hari)	Laju Sedimentasi (m ³ /hari)
1	35,77	0,1309	0,0748
2	37,68	0,1267	0,0724
3	55,31	0,1242	0,0710
4	53,32	0,1129	0,0645
5	51,03	0,1329	0,0760

Sumber: Pengolahan Data (2014)

Hasil perhitungan rata-rata pada setiap pengambilan laju sedimentasi di muara Sungai Semat berkisar antara 0,1129 kg/m²/hari – 0,1329 kg/m²/hari , sedangkan volume laju sedimentasi rata –rata disetiap pengambilan berkisar antara 0,0645 m³/hari – 0,0760 m³/hari. Hasil terbesar pada pengambilan data laju sedimentasi kelima yaitu sebesar 0,1329 kg/m²/hari atau 0,0760 m³/hari dengan debit 51,03 m³/detik, Sedangkan laju sedimentasi terendah pada pengambilan keempat yaitu sebesar 0,1129 kg/m²/hari atau 0,0645 m³/hari dengan debit sungai 53,32 m³/detik. Besar kecilnya laju sedimentasi dipengaruhi oleh debit sungai karena debit sungai membawa suplai sedimen menuju daerah muara sungai. Suplai sedimen yang terbawa oleh aliran sungai tidak semuanya terperangkap di *sediment trap*. Suplai sedimen yang terbawa dari hulu diendapkan di sekitar muara sungai karena adanya jetty yang menahan arus dari laut sehingga sedimen mengendap. Selain itu terdapat bangunan dari bambu untuk kegiatan tangkap ikan di sekitar muara sungai hal ini juga mempengaruhi sedimentasi di daerah muara Sungai Semat. Besarnya angkutan sedimen yang terperangkap pada *sediment trap* ini dipengaruhi oleh faktor hidro oseanografi dan debit sungai di Sungai Semat. Jenis sedimen yang terperangkap di *sediment trap* adalah jenis lanau. Debit sungai Semat diukur menggunakan bola duga setiap pengambilan sedimen di *sediment trap* untuk mengetahui besarnya angkutan sedimen yang terbawa oleh aliran sungai. Hasil perhitungan debit sungai berkisar 35,77 – 55,31 m³/detik. Hasil debit sungai terbesar pada pengukuran keempat karena aliran dari hulu besar karena di daerah Semat terjadi hujan. Hal ini mempengaruhi debit aliran sungai Semat. Besar kecilnya debit sungai mempengaruhi endapan sedimen yang berada di muara Sungai Semat. Terlihat pada hasil pengolahan data adanya variasi debit pada setiap pengukuran, hal ini dikarenakan faktor curah hujan yang tinggi, vegetasi di daerah aliran sungai, serta aktivitas manusia. Pada saat terjadi hujan aliran sungai tidak langsung mengalami pertambahan debit karena terjadinya infiltrasi di dalam tanah (Asdak, 2002).

Ukuran Butir Sedimen

Pengolahan data ukuran butir (*grain size*) untuk mengetahui jenis sedimen yang berada di muara sungai dan pantai pada setiap stasiun.

Tabel 3. Jenis Sedimen Pada setiap stasiun di *Sediment trap*

No	Koordinat	Stasiun	Jenis Sedimen
1	6°38'41.4"S 110°38'42.8"E	1	<i>Silt</i>
2	6°38'41.6"S 110°38'47.3"E	2	<i>Silt</i>
3	6°38'41.6"S 110°38'44.87"E	3	<i>Silt</i>
4	6°38'42.3"S 110°38'49.90"E	4	<i>Silt</i>
5	6°38'41.4"S 110°38'44.9"E	5	<i>Silt</i>
6	6°38'40.7"S 110°38'46.2"E	6	<i>Silt</i>
7	6°38'40.2"S 110°38'46.3"E	7	<i>Silt</i>
8	6°38'40.2"S 110°38'47.4"E	8	<i>Silt</i>

Sumber: Pengolahan data (2014)

Berdasarkan Tabel diatas jenis sedimen yang dominan di muara Sungai Semat maupun di pantai yaitu *silt* atau lanau. Hal ini sesuai dengan keterangan Triatmodjo (1999), sebagian besar pantai utara

Jawa dan timur Sumatera merupakan pantai berlumpur, dan sebagian pantai yang menghadap ke samudera Indonesia seperti pantai selatan Jawa, Bali, Nusa Tenggara, pantai barat Sumatera adalah pantai berpasir. Ukuran butir sedimen mempengaruhi proses transport sedimen. Sedimen dengan ukuran halus lebih mudah berpindah cenderung lebih cepat daripada ukuran kasar. Ukuran yang lebih halus tersuspensi sedangkan ukuran kasar terangkut pada dasar laut. Ukuran butir di muara cenderung lebih banyak halus karena angkutan sedimen yang lebih halus lebih mudah terbawa oleh pengaruh pasang surut, aliran air, arus maupun gelombang. Substrat berlumpur ini berasal dari sedimen yang dibawa ke estuaria baik oleh air laut maupun air tawar. Mengenai air tawar, mengangkut partikel lumpur dalam bentuk suspensi. Ketika partikel suspensi ini mencapai dan bercampur dengan air laut di estuaria, kehadiran berbagai ion yang berasal dari air laut menyebabkan partikel lumpur menggumpal membentuk partikel yang lebih besar dan lebih berat serta membentuk dasar lumpur yang khas (Nybakken, 1992).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di muara Sungai Semat Kabupaten Jepara, laju sedimentasi di daerah muara Sungai Semat berkisar 0,1133 kg/m²/hari sampai 0,1510 kg/m²/hari sedangkan rata-rata laju sedimentasi disetiap stasiun setelah dikonversi menjadi volume berkisar 0,0647 m³/hari sampai 0,086 m³/hari. Laju sedimentasi disetiap pengambilan sampel berkisar 0,1128 kg/m²/hari sampai 0,1329 kg/m²/hari, sedangkan laju sedimentasi setelah dikonversi menjadi volume berkisar 0,0645 m³/hari sampai 0,0759 m³/hari.

Daftar Pustaka

- Asdak, C. 2002. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. UGM Press: Yogyakarta.
- Buchanan, K. and Holme Mc Intyre. 1984. *An Introduction to Coastal*. New York: Harper and Row Publisher.
- Latief, Hamzah. 2002. Oseanografi Pantai Volume 1. Departemen Geofisika dan Meteorologi. ITB, Bandung, 162 hlm.
- Nur Yuwono. 1994. Perancangan Bangunan Jetty. Laboratorium Hidraulik dan Hidrologi. PAU IT UGM. Yogyakarta
- Nybakken. 1992. Biologi Laut Pendekatan Ekologi, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 540 hlm.
- Ongkosongo, O.S.R. dan Suyarso. 1989. Pasang Surut. Puslitbang Oseanografi LIPI. Jakarta. 257 hlm.
- Raya, B. B. 2012. Gambaran Pantai Kedung Semat. Konsultan Teknik, Jepara.
- Sorsodarsono, S. dan K Takeda. 2003. Hidrologi Pengukuran Untuk Pengairan. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Triatmodjo, B. 1999. Teknik Pantai. Beta Offset, Yogyakarta. 132 hlm.