

2.2.2	Penelitian Imam Dermawan dan Risdianto Budi	
	Wiratmo	8
2.2.3	Penelitian Irfan Thofik.....	10
2.2.3	Penelitian Jahuri dan Prati Sulistiawan	10
BAB III	LANDASAN TEORI	14
3.1	Analisis Teknik	14
3.1.1	Peranan Sungai dan Pengelolaannya	14
3.1.2	Mekanisme Sedimentasi pada Daerah Pengaliran Sungai.....	16
3.1.3	Debit Aliran Sedimen	18
3.1.3.1	Muatan Sedimen	18
3.1.3.2	Bentuk Dari Pengaliran Sedimen	18
3.1.3.3	Gaya Seret (<i>Tractive Force</i>)	19
3.1.3.4	Gaya Seret Kritis	19
3.1.3.5	Rumus Muatan Terangkut (<i>Tractional load</i>)	20
3.1.3.6	Pengaruh Kegiatan Penambangan Pasir Terhadap Pondasi Jembatan.....	21
3.1.3.7	Pemilihan Peralatan Pekerjaan Penambangan...	22
3.2	Analisis Ekonomi	23
3.2.1	<i>Benefit Cost Ratio</i> (BCR)	23
3.2.2	Harga Sekarang, Tahunan dan Mendatang (<i>Present Value, Annual Value and Future Value</i>).....	25
3.2.3	Pendapatan (<i>Revenue</i>).....	26

Dampak dari kegiatan penambangan pasir yang ada di bantaran sungai mengakibatkan adanya nilai positif dan negatif. Nilai positif dapat dilihat diantaranya bertambahnya Pendapatan Asli Daerah (PAD) dan negara serta mengurangi pengangguran, disisi lain timbulnya kerusakan lingkungan seperti penurunan produktivitas tanah, terjadinya erosi, timbulnya gerakan tanah /longsor, terganggunya kehidupan flora dan fauna, perubahan iklim mikro dan perubahan arah aliran sungai.

Sedangkan dampak negatif yang ditimbulkan dari penambangan pasir khususnya (dibawah jembatan kretek) dan bantaran sungai Opak sangat dirasakan adanya pola dan perubahan arah aliran sungai yang pada akhirnya dapat membahayakan bangunan-bangunan sipil di sekitarnya, area pertanian, dan pemukiman penduduk setempat. Dampak negatif yang lain adalah menurunnya permukaan air dan dasar sungai Opak tersebut dan tidak berfungsinya dengan baik bangunan air atau *intake* di hulu maupun hilir jembatan. Fenomena seperti inilah yang sangat perlu dicegah /ditanggulangi sedini mungkin untuk mengantisipasi hal-hal yang tidak diinginkan oleh semua pihak.

Seperti dikutip dalam koran *Kedaulatan Rakyat* edisi hari Jum'at, 01 Oktober 2004 dengan tema "*Pol PP Bulldoser Akses Jalan ke Lokasi*" disebutkan bahwa aksi penambangan liar di sekitar jembatan Kretek tidak lagi mempertimbangkan jarak sesuai yang tercantum dalam Perda, namun sudah dibawah jembatan dan bahkan mereka telah merusak dinding penahan banjir yang selama ini ada disekitar Daerah Aliran Sungai (DAS). Bahkan hanya berjarak beberapa meter dari tiang penyangga jembatan sehingga sudah sangat membahayakan keberadaan jembatan tersebut.

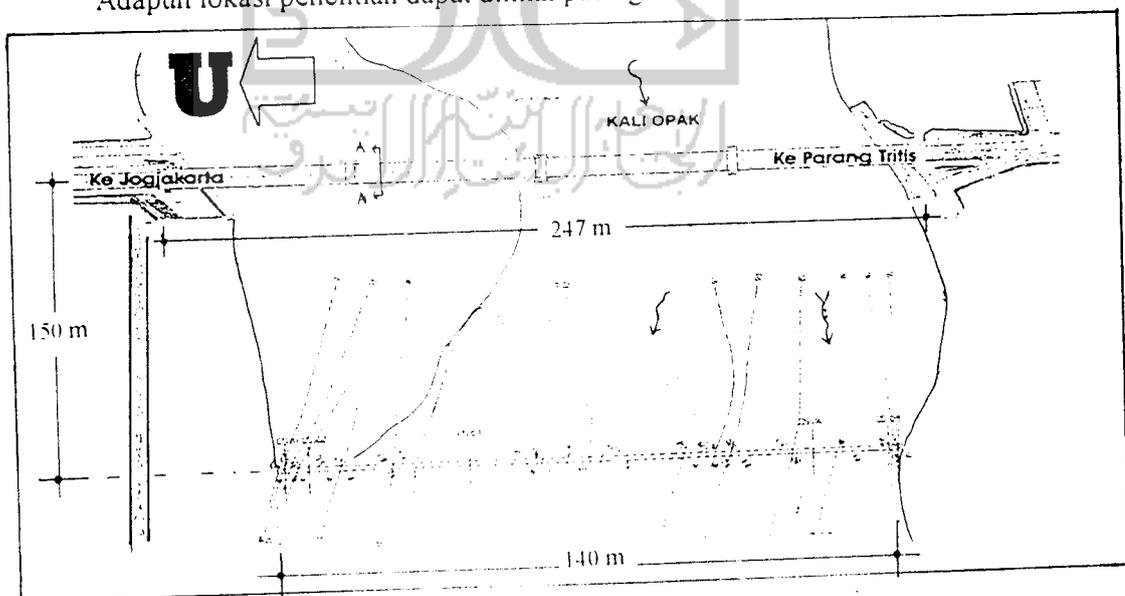
Dikutip dalam harin sama koran *Kedaulatan Rakyat* edisi hari Selasa, 11 Januari 2005, dengan tema “*Penambangan Pasir Masih Marak*” di sebutkan bahwa aksi penambangan pasir dan batu kali di Sungai Progo dan Opak saat ini masih marak. Oleh karena itu Pemkab Bantul diharapkan melakukan penertiban terutama di sungai Srandakan karena mulai tahun 2005 ini pembangunan Srandakan II akan direalisasikan.

Pemerintah Daerah Bantul dalam hal ini sebagai *investor* telah memberikan peringatan larangan kepada para pengusaha dan penambang pasir yang berada di hulu dan hilir jembatan Kretek untuk berhenti menambang pasir di lokasi tersebut dengan alasan membahayakan jembatan Kretek khususnya struktur pondasi tiang pancang jembatan tersebut. Tetapi dalam kenyataannya mereka tidak mematuhi peraturan yang telah ditetapkan dengan alasan ekonomi, sekali pemerintah setempat menegur para penambang untuk berhenti melakukan kegiatan penambangan, maka dalam hitungan jam para penambang akan melakukannya kembali. Karena alasan itulah yang antara lain menjadikan pemikiran diperlukannya kegiatan konservasi lahan pertambangan di bantaran sungai Opak agar kejadian runtuhnya jembatan Srandakan pada tanggal 18 April dan tanggal 29 April tahun 2000 yakni penurunan pilar jembatan sebesar 126 cm untuk pilar nomor 25 dan sebesar 130 cm untuk pilar nomor 26 tidak terulang kembali pada jembatan Kretek.

Salah satu yang sangat penting dievaluasi adalah bagaimana kinerja para penambang pasir tersebut di dalam mengeksploitasinya dan mengetahui seberapa jauh hubungan antara teknik, ekonomi dan lingkungan yang ada di sekitarnya.

3. Jumlah tenaga kerja yang terlibat dalam penambangan *sirtu* sebelum dan sesudah adanya *rehabilitasi* dengan dibangunnya *Sheet pile* di hilir jembatan.
4. Dampak penambangan pasir di hilir *Sheet pile* jembatan kretek yang nantinya akan berpengaruh terhadap pondasi jembatan Kretek dan lingkungan di sekitarnya.
5. Dalam analisis ekonomi yang ditinjau adalah pendapatan yang diperoleh para pengusaha dan penambang pasir yang ada hubungannya dengan *Benefit Cost Ratio* (BCR) dan *Break Even Point* (BEP), sedangkan secara makro atau terhadap total aktivitas dihubungkan dengan *Benefit Cost Ratio* (BCR) di tinjau dari sisi Pemerintah Daerah Bantul, dan
6. Dalam analisis ekonomi lingkungan ditinjau secara kualitatif yaitu dengan mencari seberapa besar kerusakan atau kerugian lingkungan yang di akibatkan oleh adanya kegiatan penambangan pasir tersebut.

Adapun lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 1.1 di bawah ini :



Gambar 1.1 Lokasi Penelitian

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penambangan Pasir

Penambangan pasir di wilayah Jogjakarta dari tahun ke tahun semakin meningkat sehingga menimbulkan berbagai dampak positif maupun negatif yang dapat ditimbulkannya. Kegiatan penambangan pasir di wilayah Jogjakarta erat kaitannya dengan keberadaan sungai karena kondisi sungai yang sangat memungkinkan adanya sedimen-sedimen batu dari ledakan/luapan gunung Merapi terbawa oleh aliran air sungai tersebut baik secara langsung maupun tidak langsung. Sedimen-sedimen batu yang terbawa oleh aliran air tersebut mengendap di dasar sungai, sehingga terjadi suatu usaha untuk menggali batu maupun pasir pada dasar sungai maupun bantaran yang disebut dengan penambangan pasir.

2.2 Penelitian Sejenis Sebelumnya

Ada beberapa penelitian sejenis yang menjadi tinjauan pustaka penelitian ini yaitu, penelitian yang dilakukan oleh Bachnas (2000), Imam Dermawan dan Wiratmo (2001), serta Irfan Thofik (2003), Prati Sulistiawan dan Jahuri (2004).

BAB IV

METODA PENELITIAN

- 4.0 Metode Penelitian :**
1. Studi Literatur
 2. Pengambilan data

4.1 Obyek Penelitian

Obyek pada penelitian ini adalah :

1. Para penambang pasir
2. Bantaran sungai Opak di hulu dan hilir jembatan Kretek di Bantul.
3. Kondisi eksisting

4.2 Data-data yang diperlukan :

4.2.1 Data Primer

Data Primer, adalah data yang didapat langsung di lokasi penelitian seperti wawancara dengan *key person* dan pelaku penambang pasir :

- Volume pasir yang diambil tiap hari
- Rit angkat
- Jumlah truck
- Volume truck
- Data sosial dan kependudukan (Dusun, Desa / Kelurahan)
- Populasi (Jumlah Pekerja Penggali Pasir)
- Tingkat perekonomian masyarakat penambang

menahan sedimen yang akan turun ke hilir jembatan agar pilar-pilar jembatan tidak turun seperti yang terjadi di jembatan Srandakan. Jembatan Kretek ini digunakan untuk melayani transportasi di jalur selatan Jogjakarta khususnya ke pantai Parangtritis.

5.2.2 Deposit Sedimen

Sungai Opak hilir merupakan alat transportasi lahar dan material Gunung Merapi. Deposit material sungai Opak hulu berasal dari sedimentasi anak-anak sungai yang berhulu di Gunung Merapi, terutama sungai Gendol.

Berdasarkan topografi, sungai Opak terletak di lereng bawah Gunung Merapi. Daerah lereng bawah meliputi bagian ketinggian di bawah 500 m darimuka air laut dan mempunyai kemiringan lereng lebih kecil dari 5°. Sedimen yang mengalir melalui sungai Opak berasal dari timbunan lahar di lereng Gunung Merapi berupa hasil letusan vulkanik yang selanjutnya karena adanya hujan, terbawa oleh aliran air yang masuk ke sungai.

Sungai Code, sungai Boyong, sungai Kuning dan sungai Gendol merupakan kontributor sedimen pada sungai Opak. Jumlah deposit yang dikontribusikan pada sungai Opak hilir yang diberikan oleh anak-anak sungainya dapat dilihat pada tabel 5.1 berikut ini.

Tabel 5.1. Deposit Sedimen Sungai Opak

No.	Nama Sungai	Total Volume Sedimen (m ³)
1.	Sungai Code	2.827.300
2.	Sungai Boyong	2.827.100
3.	Sungai Kuning	1.427.200
4.	Sungai Gendol	1.348.000

Sumber : Integrated Sediment Disaster Mitigation Management of Mt. Merapi and Kali Progo River Basin for Regional Development (Phase III), (2004)

Untuk melihat hasil hitungan di atas dapat dilihat pada tabel 5.4 di bawah ini :

Tabel 5.6 Jumlah truck dan volume pasir sebelum dan setelah ada *sheet pile*

Jumlah truck mengangkut pasir /hari		Volume pasir terambil per truck /hari	
Sebelum ada <i>Sheet pile</i>	Setelah ada <i>Sheet pile</i>	Sebelum ada <i>Sheet pile</i>	Setelah ada <i>Sheet pile</i>
20 truck /hari	9 truck /hari	13,5 m ³	6,0 m ³
Penambang 150 orang	Penambang 50 orang	421.200 m ³	9.360 m ³

Sumber : data diolah 2005

5.3.4 Daerah Pemasaran Pasir yang berasal dari Sungai Opak

Daerah pemasaran pasir yang berasal dari bantaran sungai Opak di hulu dan hilir jembatan Kretek meliputi daerah Jogjakarta, Prambanan, Klaten, dan Solo. Adapun harga pasir per m³ berdasarkan survey harga dipasaran diasumsikan untuk wilayah Jogjakarta dan sekitarnya saja adalah sebesar Rp. 27.000,-

5.3.5 Perhitungan Harga Dasar Pasir per hari

Harga pasir di pasaran per m³ = Rp. 30.000,-

Biaya operasi *truck* per hari = biaya operasi per jam x jam kerja
= Rp 28.000 x 5 jam

= Rp 140.000 /hari

Upah sopir dan pembantu sopir = Rp. 140.000 /rit x 10% = Rp14.000,-

maka total gaji per hari adalah = 3 kali siklus x Rp. 14.000,-

= Rp 42.000,-/hari

Jumlah *truck* = 20 unit /hari

Siklus *truck* per hari = 3 kali

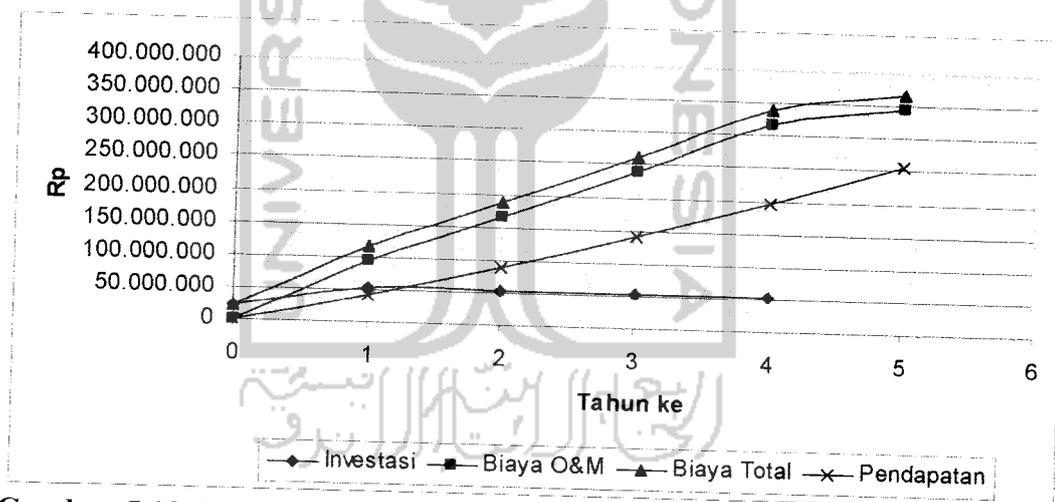
$$BCR_m = \frac{159.667.939 - 213.381.542}{236.984.800} = -0,22 < 1$$

Rasio B/C konvensional

$$BCR_k = \frac{P_v (B)}{I + P_v (O \& M)}$$

$$BCR_k = \frac{159.667.939}{236.984.800 + 213.381.542} = 0,3 < 1$$

Dari perhitungan di atas terlihat bahwa setelah ada *sheet pile* pengusaha penambang pasir mengalami kerugian. Untuk melihat pada tahun beberapa pengusaha tersebut dapat mencapai titik impas dapat dilihat pada gambar 5.10 di bawah ini :



Gambar 5.10 Grafik *Break Even Point* Investasi truck dengan harga kredit dan pendapatan pengusaha penambang pasir setelah ada *sheet pile*

Dari gambar 5.10 di atas terlihat bahwa setelah ada *sheet pile* pengusaha penambang pasir dengan investasi truck harga kredit tidak menemui titik impas dalam kurun waktu 5 tahun. Artinya proyek tersebut tidak layak bagi pengusaha penambang.

5.3.10.2 Biaya Untuk Pembuatan Jembatan

Menurut Dinas Bina Marga Sub Bidang Perencanaan Jalan dan Jembatan Propinsi Daerah Istimewa Jogjakarta jembatan Kretek dibuat pada tahun 1989 dengan fungsi sebagai penghubung lalu lintas darat antar kota dengan tujuan utama tempat pariwisata yakni pantai Parangtritis. Adapun konstruksi jembatan Kretek dapat dilihat pada tabel 5.12 di bawah ini :

Tabel 5.12 Data Konstruksi Jembatan Kretek

No	Item	Konstruksi bagian-bagian jembatan
1	Gelagar	Gelagar Baja
2	Lantai	Plat Beton Bertulang dengan penutup aspal sand sheet
3	Kelas Jembatan	II
4	Lebar Jembatan	3,8 meter
5	Bentang Jembatan	61,75 meter dengan 4 bentang @ 247 m
6	Pilar Jembatan	Beton Bertulang
7	Pondasi	Tiang Pancang 18 buah untuk 1 pilar
8	Ukuran Tiang	Diameter 30 cm
9	Panjang Tiang	Antara 17 m – 37 meter

Sumber : DPU Sub Bidang Perencanaan Jalan dan Jembatan DI Jogjakarta (1989)

Sedangkan untuk biaya pembuatan jembatan menurut Dinas Bina Marga Sub Bidang Perencanaan Jalan dan Jembatan Propinsi Daerah Istimewa Jogjakarta pada saat ini (*present value*) sebesar Rp. 60.000.000,-/m' dengan jembatan untuk golongan kelas II.

$$\begin{aligned} \text{Harga jembatan totalnya} &= \text{Rp. } 60.000.000,- \times 247 \text{ meter} \\ &= \text{Rp. } 14.820.000.000,- \end{aligned}$$

Harga ini adalah harga yang berlaku untuk perhitungan anggaran tahun 2004.

penambang untuk berhenti menambang dan beralih profesi keusaha lain seperti usaha home industri. Karena dengan melakukan penambangan pasir di bantaran sungai secara terus menerus akan mengurangi pendapatan dari sektor pertanian terutama padi maupun palawija dan pendapatan dari para petani akan menurun setiap tahunnya.

5.3.10.4 Kerugian akibat Jembatan Kretek runtuh

Jembatan Kretek merupakan jembatan penghubung untuk menuju lokasi pantai Parangtritis.

Melihat begitu pentingnya jembatan Kretek bagi masyarakat luas baik untuk sarana transportasi maupun kegiatan yang lain, maka harus diperhatikan untung ruginya bila jembatan tersebut suatu saat runtuh. Adapun kerugian-kerugian bila jembatan Kretek runtuh adalah Biaya kerugian bahan bakar.

Diasumsikan sekitar 60% dari total kendaraan yang melalui jalan Parangtritis akan berpindah melalui jalan Imogiri dengan melewati jembatan Karangsemut. Dari data Badan Pusat Statistik (BPS) untuk pertumbuhan lalu lintas Daerah Istimewa Jogjakarta dan data dari Bina Marga untuk kendaraan yang melewati jalan Parangtritis dapat dilihat pada tabel 5.17 dan 5.18 di bawah ini :

jembatan Kretek tersebut tidak lepas dari besarnya kontribusi sedimen dari sungai Code, sungai Boyong, sungai kuning dan sungai Gendol.

Bangunan *sheet pile* di hilir jembatan Kretek telah berdiri selama satu tahun. Besarnya volume sedimen muatan trangkut di hulu *sheet pile* selama satu tahun tersebut adalah sebesar 327.974,4 m³, sedangkan besarnya volume sedimen muatan terseret di hilir *sheet pile* adalah sebesar 11.469,05 m³.

2. Besar Volume Pasir yang Ditambang Setelah Adanya *sheet pile*

Penambangan pasir menggunakan alat angkut berupa *truck* L300, dengan kapasitas muatan sebesar 1,5 m³. *Truck* L300 beroperasi sebanyak tiga kali siklus selama satu hari. Besar volume pasir yang ditambang per hari setelah adanya *sheet pile* adalah 1,5 m³ *truck* /hari. Sedangkan *truck* yang beroperasi pada kegiatan penambangan pasir di hilir *sheet pile* Kretek sebanyak 9 *truck*/hari. Volume pasir yang terambil selama satu tahun per *truck*nya sebesar 1.404 m³.

3. Degradasi Dasar Sungai

Akibat penambangan pasir yang tidak terkendali, volume pasir yang diambil lebih besar dibandingkan volume sedimen yang masuk, sehingga mengakibatkan penurunan dasar sungai/degradasi. Degradasi yang terjadi di hilir *sheet pile* per tahunnya sebesar 0,25 m. Apabila penambangan pasir dilakukan secara terus-menerus, dapat diperkirakan dalam jangka waktu 24 tahun bangunan *sheet pile* akan mengalami kerusakan dan akan terdapat banyak kelokan alur dasar sungai.

2. Penataan Lingkungan Lokasi Penambangan

Kawasan penambangan pasir di hilir jembatan Kretek maupun dibawah jembatan yang mana banyak terdapat lobang-lobang bekas penambangan pasir yang sekarang dijadikan kolam ikan lobang ini hendaknya ditutup dengan sirtu agar tidak mengalami abrasi dan di hilir *sheet pile* *Sheet pile* perlu mendapatkan perhatian yang serius terutama tebing-tebing sungai yang ada. Kejadian tersebut terjadi di sebelah selatan *sheet pile* berupa longsor-anlongsor-an tebing bekas penambangan. Kejadian ini hendaknya disikapi dengan pembuataberupa pembuatan bronjong pada tebing-tebing sungai tersebut, tetapi akhir-akhir ini kenyataan di lapangan terlihat ada sebagian bronjong tersebut yang sudah longsor kembali.

Untuk mencegah terjadinya longsor pada tebing – tebing sungai perlu dilakukan pembuatan bronjong dan memberi tanggul pelindung untuk melindungi tempat pemukiman penduduk dan kerusakan tanggul diperbaiki kembali, jalan dan lain – lain yang berada di atas tebing. Selain itu dapat pula dilakukan penanaman tanaman konservasi berupa tanaman tinggi (bambu, sengon, lamtoro gung dll), tanaman rumput-rumputan (akar wangi, rumput gajah, pohon pisang dll).

3. Konservasi Daerah Penambangan

Untuk mengatasi dampak negatif yang diakibatkan oleh kegiatan penambangan, maka perlu adanya penentuan batas konservasi lahan pertambangan. Konservasi daerah penambangan ini harus dijaga agar memenuhi

Tabel 6.1 Resume Hasil Analisis Kegiatan Penambangan Pasir di Sekitar Jembatan Kretek Bantul

Parameter teknis di lapangan	Hasil Analisis
Analisis Teknik	
1. Volume sedimen muatan terangkut di hulu <i>sheet pile</i>	983.923,2 m ³ (selama 3 tahun)
2. Volume sedimen muatan terangkut di hilir <i>sheet pile</i>	34.407,15 m ³ (selama 3 tahun)
3. Produktivitas alat angkut (<i>truck</i>)	4,5 m ³ /siklus
4. Volume pasir yang di tambang per hari setelah adanya <i>sheet pile</i>	13,5 m ³ / <i>truck</i> /hari
5. Volume pasir yang terambil oleh <i>truck</i>	12.636 m ³ / <i>truck</i> (selama 3 tahun)
6. <i>Truck</i> yang beroperasi di hulu jembatan	3 <i>truck</i> /hari
7. <i>Truck</i> yang beroperasi di hilir <i>sheet pile</i>	6 <i>truck</i> /hari
8. Volume total pasir yang diambil	113.724 m ³ (selama 3 tahun)
9. Degradasi dasar sungai	0,25 m/tahun
12. Bangunan <i>Sheet pile</i> akan mengalami kerusakan	24 tahun
Analisis Ekonomi	
1. Kerugian akibat penambahan jarak	Rp. 9.221.196,-/kendaraan
2. Biaya pembuatan jembatan baru	Rp. 29.880.000.000,-
Biaya pembuatan <i>sheet pile</i>	Rp. 16.540.713.783,-
Biaya perawatan jembatan	Rp. 1.494.000.000,-
3. Besar biaya tarif retribusi / <i>truck</i>	Rp. 2.000,-
Pendapatan dari tarif retribusi /tahun	Rp. 10.608.000,-
<i>Benefit Cost Ratio</i> modifikasi (BCR_m)	-0,031 < 1 (tidak layak bagi Pemerintah)
<i>Benefit Cost Ratio</i> konvensional (BCR_k)	0,00098 < 1 (tidak layak bagi Pemerintah)
4. Penghasilan Penambang	Rp. 200.000,- -Rp. 400.000,-/bulan
5. Nilai <i>Benefit Cost Ratio</i> modifikasi (BCR_m)	1,36 > 1 (layak bagi Pemerintah)
Nilai <i>Benefit Cost Ratio</i> konvensional (BCR_k)	1,06 > 1 (layak bagi Pemerintah)
<i>Break Even Point</i> usaha peternakan	5 tahun
Analisis Sosial	
1. Jumlah Penambang	110 orang
Penghasilan Penambang	Rp. 780.000,-/bulan
Penghasilan usaha peternakan	Rp. 585.000,-/bulan
6. Nilai <i>Benefit Cost Ratio</i> modifikasi (BCR_m)	1,06 > 1 (layak bagi Pemerintah)
Nilai <i>Benefit Cost Ratio</i> konvensional (BCR_k)	1,02 > 1 (layak bagi Pemerintah)
<i>Break Even Point</i> usaha berternak	5 tahun

Analisis Lingkungan	
1. Jumlah pasir yang ditambang oleh buruh penambang pasir	3 - 4 m ³ /orang/hari
2. Kondisi sungai	Terjadi degradasi dasar sungai dan abrasi di bantaran sungai Progo
3. Tata guna lahan bantaran sungai	Tanaman tidak bisa berproduksi secara baik dan tanaman yang ditanam berupa tanaman musiman.

Sumber : Data diolah 2005

