TUGAS AKHIR

ANALISIS TEKNIS, EKONOMIS, DAN LINGKUNGAN DARI PENAMBANGAN PASIR PADA MUARA KALI PROGO

MILIK PERPUSTAKAAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN
PERENCANAAN UII YOGYAKARTA

Disusun oleh :

NAMA : IMAM DERMAWAN
NO. MHS : 95 310 137

NAMA : RISDIANTO BUDI WIRATMO
NO. MHS : 95 310 199

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA

2001

TUGAS AKHIR

ANALISIS TEKNIS, EKONOMIS, DAN LINGKUNGAN DARI PENAMBANGAN PASIR PADA MUARA KALI PROGO

Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia

Untuk memenuhi persyaratan memperoleh

derajat Sarjana Teknik Sipil

Disusun oleh :

Nama : IMAM DERMAWAN

No. Mhs : 95 310 137

Nirm : 950051013114120135

Nama : RISDIANTO BUDI WIRATMO

No. Mhs : 95 310 199

Nirm : 950051013114120196

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2001

Lembar Pengesahan

TUGAS AKHIR

ANALISIS TEKNIS, EKONOMIS, DAN LINGKUNGAN DARI PENAMBANGAN PASIR PADA MUARA KALI PROGO

Disusun Oleh :

Nama : IMAM DERMAWAN

No. Mhs : 95 310 137

Nirm. : 950051013114120135

Nama : RISDIANTO BUDI WIRATMO

No. Mhs : 95 310 199

Nirm : 950051013114120196

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

DR. IR. H. DRADJAT SUHARDJO, SU

Dosen Pembimbing I

Tanggal : 19-10-2001

IR. MIFTAHUL FAUZIAH, MT

Dosen Pembimbing II

Tanggal : 19-10-2001

Motto

"……Allah tidak akan merubah nasib kaum-Nya kecuali kaum-Nya tersebut berusaha dan berikhtiar untuk mengubah nasibnya"

(Q.S. Ara'ad : 11)

"Dalam mengerjakan dan menyelesaikan sesuatu atau pekerjaan janganlah mudah putus asa teruslah berusaha dan berusaha sampai apa yang kamu inginkan tercapai"

"Maka bertanyalah kepada orang-orang yang mempunyai pengetahuan jika kamu tidak mengetahui"

(Q.S. An Nahl : 43)

Halaman Persembahan

Alhamdulillahi Rabbil'alamin

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan berkah dan hidayah serta memberikan kemudahan dan kelancaran kepada kami sehingga kami dapat menyelesaikan tugas akhir kami ini

Kupersembahkan Tugas Akhir ini untuk :

Papa dan Mama tercinta yang telah banyak memberikan do'a, semangat, dorongan, dan motivasi yang tak henti – hentinya untuk keberhasilan ananda

Terima kasih untuk kasih sayang yang telah diberikan hingga ananda dapat semakin terpacu untuk dapat menyelesaikan kuliah program S-1

Mudah – mudahan ini merupakan salah satu bentuk dari sebagian kecil bakti ananda kepada Mama dan Papa

I love u Ma, Pa

Kak faisal, kak Iwan dan adikku tercinta Ita yang sudah mendahului aku menyelesaikan kuliah, dengan selalu memberikan semangat, dorongan, kritikan dan sindiran, hingga akhirnya aku juga bisa menunjukan sama kaliar kalo aku juga dapat menyelesaikan kuliah dengan segera.

Mbak Ning yang juga selalu menanyakan kapan aku bisa selesai kuliah, nih.... Mbak, akhirnya kuliah ku selesai juga , khan .....

Honeyku tersayang yang selama ini sedang mengalami cobaan, tapi tidak pernah berhenti untuk mendo'akanku dan memberikan semangat kepadaku.....,aku sayang kamu Honey.....

Keluarga besar di Kalangan yang selama ini selalu baik hati dan memanjakanku, aku tidak akan melupakan apa – apa yang telah Keluarga Kalangan berikan kepada ku

Terima Kasih Banyak Untuk :

Si Budi atas tim work nya selama mengerjakan skripsi, moga – moga selalu kompak terus ....

Jangan yang – yang-an melulu ya...., untung kamu punya partner yang sabar

banget...he...he....he...

Temen – temen yang suka olah raga Minggu pagi di UGM, temen – temen mantan kos di

Pohruboh : Mas Garip yang masih baru mo sidang ya, sorry nih aku duluan he..he...he...,

Agung yang udah ngeduluin, kok enggak bareng – bareng sih Gung..... Mas B yang masih

terkatung – katung, kapan lu selesainya.....Mojes, Rafit, Doncu dll....

Temen seperjuangan Tisna bir Tasrim dan farouk .... Tega ya ninggalin kita....., Tubel yang

udah bantu kita pas seminar

Si anak hilang ..Heri GH, temen lama ..udah lupa ya sama aku....mentang – mentang sekarang

udah kerja dan teman – teman yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, atas partisipasinya.

Imam Dermawan

Halaman Persembahan

Alhamdulillahi Rabbil 'Alamin

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan berkah dan hidayah serta memberikan kelancaran, kemudahan, dan petunjuk-Nya kepada kami sehingga kami dapat menyelesaikan tugas akhir ini

Kupersembahkan Tugas Akhir ini untuk:

Bapak dan ibu Soekanti Wibowo tercinta yang telah begitu banyak memberikan dukungan, motivasi, serta semangat dan doa demi keberhasilanku

Terima kasih untuk kasih sayang yang kalian berikan sehingga membuatku terpacu untuk menyelesaikan program S-1 dan berusaha untuk tidak mengecewakan Bapak dan Ibu

"You Are The Best Parents In The World Forever"

Mas Nano di Jayapura thank's untuk motivasi dan dorongannya semoga berhasil menggapai cita-cita, adik-adikku Didi dan Anto tersayang.....Om dan Tante Joko serta Keluarga Besar Boyolali dan Keluarga Besar Kudus dimana saja..... My Best friend Aderini untuk motovasi dan doanya.....

Terima Kasih Banyak Untuk:

Imam thanks untuk kebersamaan dan kerjasama kita berdua yang menyenangkan walaupun..... but I know you are the best patner and I hope you don't Foget Me.....!!!!!!!!!

Komunitas Kayen 135 Arie, Aries, Gendut (You're look like .....) Martiens thanks untuk calculatornya dan semua bantuan, dan dorongan serta dagelannnya .....You Are the Nice Family I Have and Succees for you Guys, Teman-teman Pesona Merapi (Gemboel, Toyink, Dimas, Anton, Suprenk, Dll) thanks ats pengertian dan perhatiannya..... "Hidup PMG"

Tisna and Farouk .....Thanks untuk bantuannya dan siomay Mang Ceeeeeepooooooooot, Tommy, Uut maap saya duluaa....aan, Gondezz familt trims untuk semua perhatiannya (Kapan Main Bola Lagi ???!!! tak tunggu dab), Fatur .... Selamat berjuang dan ..... H. Thubel trims atas bantuannya

Semua teman-teman angkatan 95 terutaman untuk kelas C .....ayo buruan, Mas Heri dan Mas Basuki.....terima kasih untuk bantuannya dalam sidang dan pendadaran dan semua teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas partisipasinya

Risdianto Budi Wiratmo

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan limpahan rahmat dan hidayah-Nya, serta salam dan salawat kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul *Analisis Teknis, Ekonomis, Dan Lingkungan Dari Penambangan Pasir Pada Muara Kali Progo.*

Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh jenjang sarjana strata satu pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dalam kesempatan baik ini, kami menyampaikan terima kasih atas bantuan yang diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan Tugas Akhir ini kepada :

1. Bapak Ir. Widodo, MSCE, PhD. selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Munadhir, MS. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ir. H. Dradjat Suhardjo, SU. selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji Tugas Akhir.
4. Ibu Ir. Miftahul Fauziah, MT. selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji Tugas Akhir.
5. Bapak Ir. Setyo Winarno, MT. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL.....i

LEMBAR PENGESAHAN.....ii

HALAMAN MOTTO.....iii

HALAMAN PERSEMBAHAN.....iv

KATA PENGANTAR.....vii

DAFTAR ISI.....viii

DAFTAR TABEL.....xii

DAFTAR GAMBAR.....xiii

INTISARI.....xiv

BAB I PENDAHULUAN.....1

1.1 Latar Belakang.....1

1.2 Pokok Permasalahan.....2

1.3 Tujuan.....3

1.4 Manfaat.....3

1.5 Batasan Masalah.....3

1.6 Metode Penelitian.....4

1.6.1 Obyek Penelitian.....4

1.6.2 Responden.....4

1.6.3 Data yang Diperlukan.....4

1.6.4 Cara Penelitian.....5

1.6.5 Analisis dan Pengolahan Data.....5

1.6.6 Rencana Penelitian.....6

1.6.7 Pelaksana Penelitian.....6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....7

2.1 Produktivitas Alat Berat.....7

2.2 Komponen-komponen Untuk Mengkaji Kelayakan Ekonomi dan Investasi.....8

2.3 Biaya Operasional dan Pemeliharaan.....8

2.4 Pendapatan.....8

2.5 *Benefit Cost Ratio* (BCR).....9

2.6 *Break Even Point* (Titik Impas).....9

2.7 Pengelolaan Lingkungan.....9

2.8 Ekonomi Lingkungan.....10

2.9 Evaluasi *Benefit Cost Ratio* (BCR) Penambangan Pasir terhadap Kerusakan yang Terjadi.....11

BAB III LANDASAN TEORI.....13

3.1 Analisis Teknis.....13

3.1.1 Pengelolaan Sungai.....13

3.1.2 Penambangan.....14

3.1.3 Cara-cara Penambangan.....14

3.1.4 Kapasitas Produksi Alat.....15

3.1.5 Faktor Konversi Tanah.....16

3.1.6 Efisiensi Kerja.....16

3.1.7 Pemilihan Peralatan Pekerjaan Penambangan.....18

3.1.8 Biaya Alat.....23

3.2 Analisis Ekonomis.....24

3.2.1 Biaya Operasional dan Pemeliharaan.....25

3.2.2 Biaya Investasi.....25

3.2.3 Pendapatan.....26

3.2.4 *Benefit Cost Ratio* (BCR).....26

3.2.5 *Break Even Point* (Titik Impas).....28

3.3 Analisis Lingkungan.....31

3.3.1 Pengertian Rekayasa Lingkungan.....31

3.3.2 Morfologi Sungai dan Muara.....31

3.3.3 Pemeliharaan Sungai.....32

3.3.4 Kebijakan Pemerintah Terhadap Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan.....33

BAB IV ANALISIS TEKNIS, EKONOMIS, DAN LINGKUNGAN.....34

4.1 Umum.....34

4.2 Analisis Teknis.....35

4.2.1 Perhitungan Biaya Operasi Alat Sewa.....35

4.2.2 Perhitungan Produksi Alat Berat.....38

4.2.3 Daerah Pemasaran Pasir yang Berasal dari Kali Progo.....41

4.2.3.1 Perhitungan Harga Dasar Pasir dan Produksi Pasir Per Hari Secara Mekanis.....42

4.2.3.2 Perhitungan Harga Dasar Pasir dan Produksi Pasir Per hari Secara Tradisional.....42

4.3 Analisis Ekonomis.....44

4.3.1 Pasar dan Kegunaan Produk.....44

4.3.2 Sosial Ekonomi.....45

4.3.3 Kerugian yang Ditimbulkan Akibat Dari Penambangan Pasir dalam Segi Ekonomi.....52

4.3.3.1 Kerugian Akibat Dari Patahnya Jembatan Srandakan.....52

4.3.3.2 Kerugian Akibat Tidak Berfungsinya *Intake* Sapon.....54

4.3.3.3 Biaya Untuk Pembangunan Jembatan.....56

4.3.4 Perhitungan Pendapatan Dari Penambangan Pasir.....58

4.3.4.1 Pendapatan Kumulatif Penambangan Pasir Secara Tradisional.....58

4.3.4.2 Pendapatan Kumulatif Penambangan Pasir Secara Mekanis.....59

4.3.4.3 Perhitungan Pendapatan Dengan Mengetahui Harga Pasir di Lokasi Pemasaran.....60

4.3.4.4 *Benefit Cost Ratio* (BCR) Penambangan Dengan Cara Mekanis.....60

4.3.4.5 *Benefit Cost Ratio* (BCR) Penambangan Dengan Cara Tradisional.....64

4.4 Analisis Lingkungan.....67

4.4.3 Umum.....67

4.4.4 Deposit Sedimen.....68

4.4.5 Tata Guna Lahan Bantaran Sungai.....71

4.4.6 Degradasi Dasar Sungai.....71

4.4.7 Kondisi Hidrologi.....73

BAB V PEMBAHASAN.....74

5.1 Umum.....74

5.2 Segi Kelayakan Teknis Penambangan Pasir.....74

5.2.1 Jenis Alat yang Digunakan Dalam Penambangan Pasir.....74

5.2.2 Biaya Operasi Alat Berat Dan Besar Volume Pasir yang Ditambang.....75

5.2.3 Harga Dasar Pasir.....75

5.3 Segi Kelayakan Ekonomis Dari Kegiatan Penambangan Pasir.....76

5.3.1 Nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR) Dari Kegiatan Penambangan Pasir Bagi Pengusaha Penambang.....77

5.3.2 Nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR) Pemerintah Daerah Dari Hasil Pemberlakuan Tarif Retribusi Bagi Usaha Penambangan Pasir.....78

5.4 Segi Kelayakan Lingkungan.....79

5.4.1 Umum.....79

5.4.2 Kondisi Dasar Sungai.....79

5.4.3 Penataan Lingkungan Pertambangan.....80

5.4.4 Kondisi Geologi Dan Hidrologi.....80

5.4.5 Kegiatan Penambangan.....81

5.4.5.1 Luas SIPR (Surat Ijin Penambangan Rakyat).....82

5.4.5.2 Konservasi Derah Penambangan.....82

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....85

6.1 Kesimpulan.....85

6.2 Saran.....87

PENUTUP

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Konversi Tanah.....16

Tabel 3.2 Efisiensi Kerja.....17

Tabel 3.3 Faktor *Bucket*.....20

Tabel 3.4 Waktu Gali *Excavator*.....20

Tabel 3.5 Waktu Putar *Back Hoe*.....21

Tabel 3.6 Waktu Bongkar Muat t1.....22

Tabel 3.7 Waktu Tunggu dan Tunda t2.....22

Tabel 4.1 Harga Peralatan dan Umur Pakai.....36

Tabel 4.2 Jumlah Volume Pasir yang Ditambang Pada Kali Progo.....43

Tabel 4.3 Populasi Penduduk di Sekitar Muara Kali Progo.....46

Tabel 4.4 Pendapatan Pengusaha Pasir Selama 3 Tahun.....47

Tabel 4.5 Pendapatan Pengusaha Pasir Secara Mekanis Selama 3 Tahun.....50

Tabel 4.6 Data Konstruksi Jembatan Srandakan.....57

Tabel 4.7 Pendapatan Selama 20 Tahun Dengan Memakai Harga Tetap.....61

Tabel 4.8 Pendapatan Selama 20 Tahun Memakai Harga Berlaku Dengan Kenaikan Harga 10 %.....63

Tabel 4.9 Pendapatan Selama 20 Tahun Dengan Memakai Harga Tetap.....65

Tabel 4.10 Pendapatan Selama 20 Tahun Memakai Harga Berlaku Dengan Kenaikan Harga 10 %.....66

Tabel 4.11 Deposit Sedimen Sungai Progo.....69

Tabel 4.12 Proses Sedimentasi.....70

Tabel 5.1 Resume Hasil Analisis Kegiatan Penambangan Pasir.....84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Hubungan Volume Produksi, Total Biaya, dan Titik Impas.....28

Gambar 3.2 Hubungan Pendapatan, Total Biaya, dan Titik Impas Dengan Memakai Harga Tetap.....30

Gambar 3.3 Hubungan Pendapatan, Total Biaya, dan Titik Impas Dengan Memakai Harga Berlaku.....30

Gambar 4.1 Grafik *Break Even Point* Selama 3 Tahun Usaha Penambangan Pasir Tradisional.....48

Gambar 4.2 Grafik *Break Even Point* Selama 3 Tahun Usaha Penambangan Pasir Secara Mekanis.....51

Gambar 4.3 Transpor Sedimen Pada Tampang Memanjang dengan dasar Granuler.....69

INTISARI

Pada kegiatan penambangan pasir di muara Kali Progo yang dilakukan baik secara mekanis maupun secara tradisional telah menimbulkan dampak positif dan dampak negatif. Dampak positif yang ditimbulkan yaitu penduduk di sekitar daerah penambangan pasir dapat menjadi buruh tambang sehingga dapat menggurangi tingkat pengangguran yang ada. Dampak negatif yang ditimbulkan yaitu dapat mengakibatkan rusaknya lingkungan seperti terjadinya perubahan arah aliran sungai serta erosi, patahnya jembatan Srandakan, dan tidak berfungsinya *intake* Sapon. Karena kegiatan penambangan pasir tersebut dilakukan dalam jumlah yang sangat besar maka terjadi ketidakseimbangan antara jumlah volume pasir yang ditambang dengan jumlah volume sedimen yang masuk ke Kali Progo.

Tugas Akhir ini menganalisis tentang kegiatan penambangan pasir dengan meninjau dari tiga aspek yaitu dari aspek teknis, ekonomis, dan lingkungan. Dari aspek teknis yaitu menganalisis teknis penambangan pasir secara tradisional dan secara mekanis. Sedangkan dari aspek ekonomis mengkaji nilai tambah dari kegiatan penambangan pasir. Metode yang digunakan yaitu : *Benefit Cost Ratio* (BCR) dan *Break Even Point* (BEP). Untuk aspek lingkungan yaitu menghitung besarnya degradasi dasar sungai, sedimentasi, kondisi hidrologi, dan tata guna lahan bantaran sungai.

Dari hasil analisis teknis didapat hasil produksi dari alat-alat yang digunakan untuk melakukan penambangan, yaitu untuk penambangan secara tradisional dan secara mekanis. Hasil analisis besarnya harga dasar pasir per m^3 yaitu Rp 16.328,- untuk penambangan secara tradisional dan Rp 23.679,- untuk penambangan secara mekanis. Pada analisis ekonomis diketahui besarnya keuntungan bagi pengusaha penambang pasir secara tradisional sebesar Rp 9.071,- dan untuk penambangan secara mekanis sebesar Rp 20.391,-. Pada analisis lingkungan dampak–dampak yang ditimbulkan akibat dari penambangan pasir di muara Kali Progo yaitu : seperti degradasi dasar sungai untuk penambangan pasir secara tradisional sebesar 0,06 m/tahun dan untuk penambangan pasir secara mekanis sebesar 0,08 m/tahun, dalam waktu 20 tahun penambangan secara tradisional telah merusak fungsi jembatan Srandakan dan *intake* Sapon. Bila penambangan dilakukan secara mekanis dengan produksi pasir galian yang sama yaitu 3,09 juta m^3, jembatan dan *intake* akan rusak lebih cepat ialah 18,1 tahun. Untuk kondisi hodrologi kemungkinan akan terjadi intrusi air laut sehingga dapat merusak kualitas air tanah.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumber daya alam (lahan, hutan, air, dan mineral/bahan tambang) merupakan salah satu modal dasar dalam Pembangunan Nasional, oleh karena itu harus dimanfaatkan sebasar-besarnya untuk kesejahteraan rakyat dengan harus tetap memperhatikan kelestarian lingkungan.

Di alam pembangunan dewasa ini, terdapat banyak kegiatan memanfaatkan sumber daya alam khususnya kegiatan penambangan bahan galian. Hasil tambang tersebut saat ini merupakan salah satu penyumbang devisa negara. Dalam skala lebih sempit, hasil tambang juga merupakan komponen yang berperan dalam peningkatan Pendapatan Asli Daerah walaupun kegiatan penambangan dapat juga menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan.

Dampak lingkungan kegiatan penambangan antara lain dapat berupa penurunan produktivitas tanah, pemadatan tanah, terjadinya erosi, terjadinya gerakan tanah/longsoran, terganggunya flora dan fauna, terganggunya keamanan dan kesehatan penduduk, perubahan iklim mikro, dan perubahan arah aliran sungai.

Pada kegiatan penambangan dengan sistem terbuka *(open pit mining)* dampak positif yang ditimbulkan yaitu dengan terciptanya lapangan kerja baru bagi masyarakat di sekitar daerah penambangan, sedangkan dampak negatif yang sangat dirasakan adalah gangguan keseimbangan permukaan tanah. Sedangkan pada kegiatan penambangan di tubuh sungai, dampak negatif yang sangat dirasakan adalah perubahan pola dan arah aliran sungai yang pada gilirannya dapat membahayakan bangunan-bangunan sipil, areal pertanian, dan pemukiman penduduk setempat. Dampak negatif tersebut perlu dicegah/ditanggulangi untuk mencegah kerusakan lingkungan lebih lanjut. Karena alasan itulah yang antara lain menjadikan pemikiran diperlukannya kegitan konservasi lahan pertambangan.

Untuk itu bagaimana kinerja para penambang pasir tersebut di dalam mengeksploitasinya dan bagaimana hubungannya dengan lingkungan sekitarnya perlu diketahui.

1.2 Pokok Permasalahan

Pokok masalah dalam tugas akhir ini adalah kegiatan penambangan pasir pada muara kali Progo selain telah menimbulkan dampak positif tapi juga telah menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap kondisi lingkungan di sekitar muara kali Progo, yaitu kondisi hidrologi dimana kemungkinan akan menyebabkan intrusi air laut. Karena hal tersebut itulah maka perlu dilakukan analisis secara teknis, ekonomis, dan lingkungan untuk dapat mengetahui seberapa besar dampak – dampak tersebut.

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian dalam tugas akhir ini adalah mengevaluasi secara, teknis, ekonomis, dan lingkungan sampai seberapa jauh nilai keuntungan dan kerugian dari kegiatan penambangan pasir di muara kali Progo.

1.4 Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah sebagai masukkan atau pertimbangan bagi penentuan kebijaksanaan pengaturan, pengurusan, pembinaan, pengawasan, pengendalian, dan pengelolaan lingkungan yang berkaitan dengan penambangan bahan galian golongan C, khususnya penambangan Sirtu yang berada pada kawasan muara kali Progo, Bantul, DI Yogyakarta. Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi analisis *Benefit Cost Ratio* yang diperlukan sebagai bahan pertimbangan bagi pengembangan suatu usaha pertambangan bahan galian golongan C, khususnya penambangan Sirtu.

1.5 Batasan Masalah

Pada tugas akhir ini diambil batasan masalah sebagai berikut:

1. Lokasi proyek di muara Kali Progo Yogyakarta.
2. Material yang diambil adalah pasir.
3. Alat angkut yang digunakan dalam penambangan pasir secara tradisional adalah truk *colt diesel* dan secara mekanis adalah dengan *dump truck.*
4. Dalam analisis teknis yang ditinjau adalah produksi alat berat dan produksi secara tradisional yang digunakan pada kegiatan penambangan pasir.

5. Dalam analisis ekonomis yang ditinjau adalah pendapatan yang di peroleh para penambang dan perusahaan 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) saja. Dalam analisis ekonomi lingkungan ditinjau secara kualitatif yaitu dengan mencari seberapa besar kerusakan atau kerugian lingkungan yang diakibatkan oleh kegiatan penambangan pasir.

1.6 Metode Penelitian

1.6.1 Obyek Penelitian

Tiga pengusaha penambang pasir yang melakukan penambangan di muara Kali Progo.

1.6.2 Responden

Penambang dan pengusaha bahan galian golongan C dan *key person* dengan wawancara intensif.

1.6.3 Data Yang Diperlukan

1). Data primer yaitu data yang diperoleh oleh peneliti secara langsung di lapangan. Data primer tersebut berupa daerah pemasaran, biaya investasi, biaya operasional dan *maintenance*, alat – alat serta angkutan yang digunakan dan harga jual bahan galian golongan C khususnya pasir.

2). Data sekunder yaitu data yang diperoleh peneliti dari hasil penelitian orang lain. Data sekunder tersebut berupa peta Kali Progo, peta lokasi penambangan pasir, perusahaan penambang pasir, tenaga penambang pasir, operasi dan *maintenance*, data penduduk, nilai kerusakan yang terjadi, buku- buku acuan yang berhubungan dengan topik tugas akhir.

1.6.4 Cara Penelitian

Yaitu dengan mencari data primer yang diperoleh dengan melakukan observasi lapangan dan melakukan dialog/wawancara kepada pekerja penambang pasir, pengusaha penambang pasir dan *key person*. Sedangkan untuk data sekunder diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum bagian Pengelolaan Sumber Air dan Pengendalian Banjir, Dinas Pertambangan, dan Proyek Pengendalian Banjir Lahar Gunung Merapi.

1.6.5 Analisis dan Pengolahan Data

Dalam analisis teknis yaitu menghitung produksi masing – masing alat secara mekanis dan tradisional.

Dalam analisis ekonomis menggunakaan *Break Even Point* (BEP), dan *Benefit Cost Ratio* (BCR).

Dalam analisis lingkungan yaitu dengan menggunakan analisis keuntungan dan kerugian lingkungan yang lebih bersifat deskriptif kualitatif. Walaupun demikian akan dapat memberikan gambaran dampak positif dan dampak negatif, dari kegiatan penambangan pasir.

1.6.6 Rencana Penelitian

Direncanakan program kerja penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Persiapan, meliputi : pengumpulan data untuk Tugas Akhir, penyusunan rencana Tugas Akhir, dan seminar proposal Tugas Akhir.
2. Analisis dan pembahasan
3. Penyusunan laporan akhir

1.6.7 Pelaksana Penelitian

Pelaksana Tugas Akhir ini adalah mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia yaitu :

1. Nama : Imam Dermawan No. Mhs : 95310137
2. Nama : Risdianto Budi Wiratmo No. Mhs : 95310199

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Produktivitas Alat Berat

Menurut Rochmanhadi (1982) alat berat adalah alat yang digunakan sebagai alat penggusur, alat pembajak, alat pengupas dan alat pemuat, yang sebagai penggerak utamanya adalah *traktor* dan *excavator*.

Produksi adalah kemampuan alat untuk memindahkan atau menggusur, mengeruk dan menggangkut tanah dari satu tempat ke tempat yang lain dalam satu jam.

Kapasitas adalah kemampuan alat menggusur, menggeruk, dan menggangkut dalam satu kali operasi atau satu siklus (diukur dalam m^3 per siklus).

Menurut Fitri Nugraheni (1998) produktivitas didefinisikan sebagai *ratio* antara *output* dan *input*, atau *ratio* antara hasil produksi dengan total sumberdaya yang digunakan. Sumberdaya yang digunakan selama proses produksi adalah manusia *(man)*, bahan *(material)*, mesin/peralatan *(machines)*, metode/cara *(method)*, dan modal *(money)*. Pemilihan alat yang tepat dan efektif akan mempengaruhi kecepatan proses konstruksi.

2.2 Komponen-Komponen Untuk Mengkaji Kelayakan Ekonomi dan Investasi

Menurut Suharto (1997: 398-401) untuk menilai kelayakan suatu proyek perlu dilakukan studi kelayakan yang menyoroti segala macam aspek yang diperkirakan memiliki relevansi yang kuat dengan komponen-komponen yang bersangkutan. Komponen-komponen tersebut diantaranya adalah biaya operasional dan pemeliharaan (O&M), pendapatan, *Benefit Cost Ratio* (BCR), dan *Break Even Point* (BEP).

2.3 Biaya Operasional dan Pemeliharaan (O&M)

Biaya operasional dan pemeliharaan (O&M) adalah pengeluaran yang yang diperlukan agar kegitan operasi dan produksi berjalan lancar sehingga dapat menghasilkan produk sesuai dengan perencanaan. Biaya ini terdiri dari beberapa komponen yaitu bahan mentah, tenaga kerja, utiliti, administrasi dan overhead (pajak, asuransi, suku cadang dan lain – lain).

2.4 Pendapatan (*Revenue*)

Pendapatan adalah jumlah pembayaran yang diterima perusahaan dari penjualan barang atau jasa. Dihitung dengan mengalikan kuantitas barang terjual dengan harga satuannya.

2.5 *Benefit Cost Ratio* (BCR)

Menurut Waldiyono (1994: 81) *Benefit Cost Ratio* adalah perbandingan nilai keuntungan (sekarang) suatu proyek dengan nilai biayanya (sekarang).

Penggunaan BCR amat dikenal dalam mengevaluasi proyek – proyek untuk kepentingan umum atau sektor publik. Dalam hal ini penekanannya ditujukan kepada manfaat *(benefit)* bagi kepentingan umum dan bukan finansial perusahaan.

2.6 Titik Impas (*Break Even Point*)

Titik impas adalah titik total biaya produksi sama dengan pendapatan. Titik impas memberikan petunjuk bahwa tingkat produksi telah menghasilkan pendapatan yang sama besar dengan besarnya biaya produksi yang dikeluarkan.

2.7 Pengelolaan Lingkungan

Dalam Undang-Undang No. 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup pasal 1 ayat 2, ditegaskan bahwa pengelolaan lingkungan hidup adalah usaha dan upaya terpadu untuk melestarikan fungsi lingkungan hidup yang meliputi kebijaksanaan, penataan, pemanfaatan, pengembangan, pemeliharaan, pemulihan, dan pengendalian lingkungan hidup. Pemeliharaan adalah usaha yang paling tepat dilakukan untuk menjaga lingkungan hidup agar tidak rusak.

Selain itu dalam undang – undang tersebut ditegaskan juga mengenai konservasi sumber daya alam pada pasal 1 ayat 15 yaitu pengelolaan sumber daya

alam tak terbaharui untuk menjamin pemanfaatannya secara bijaksana dan sumber daya alam yang terbaharui untuk menjamin kesinambungan ketersediaannya dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas nilai serta kanekaragamannya.

Menurut Soemarwoto (1989) pengelolaan lingkungan adalah upaya terpadu dalam pemanfaatan, penataan, pemeliharaan, pengawasan, pengendalian, pemulihan, dan pengembangan lingkungan hidup.

Tujuan pengelolaan lingkungan adalah untuk menyeimbangkan hubungan antara manusia atau kelembagaan/organisasi yang dibuat oleh manusia, sumber daya alam dengan teknologi yang diterapkan dalam sistem.

Komponen–komponen pengelolaan lingkungan adalah manusia, kelembagaan, sumber daya alam, teknologi. Tipe dan kondisi alami dari setiap komponen selalu berubah secara dinamis dari satu waktu ke waktu, dari satu situasi ke situasi lain, dari sistem yang satu ke sistem yang lain. Karena itu apabila salah satu dari komponen itu berubah, akan mempengaruhi keseimbangan yang ada atau akan membentuk keseimbangan baru yang mungkin akan merugikan/mengganggu kehidupan manusia.

2.8 Ekonomi Lingkungan

Menurut Suparmoko (2000) ekonomi lingkungan adalah ilmu yang mempelajari kegiatan manusia dalam memanfaatkan lingkungan sedemikian rupa sehingga fungsi/peranan lingkungan dapat dipertahankan atau bahkan dapat ditingkatkan dalam penggunaannya untuk jangka panjang.

Adapun yang dimaksud dengan lingkungan hidup seperti yang dimaksud dalam Undang-Undang Pengelolaan Lingkungan Hidup No. 23/1997 adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan mahluk hidup, termasuk di dalamnya manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta mahluk hidup lainnya.

Sesungguhnya fungsi atau peranan lingkungan yang utama adalah sebagai sumber bahan mentah untuk diolah menjadi barang jadi atau untuk langsung dikonsumsi, yaitu sebagai asimilator atau sebagai pengolah limbah secara alami dan sebagai sumber kesenangan.

2.9 Evaluasi *Benefit Cost Ratio* (BCR) Penambangan Pasir Terhadap Kerusakan yang Terjadi.

Proyek – proyek penambangan di Daerah Aliran Sungai haruslah memberikan manfaat kepada siapa yang akan menerimanya melebihi biaya yang diperkirakan (*Flood Control Act* , 1936). Sasaran utama yang sesungguhnya adalah memaksimalkan keuntungan bersih berupa uang yang dihasilkan bagi semua pihak yang terpengaruh oleh proyek pengembangan sumber air. Begitu pula dengan usaha – usaha penambangan pasir di muara Kali Progo di Yogyakarta ini haruslah memberikan manfaat kepada warga sekitarnya dan seminimal mungkin menekan dampak negatifnya.

Intensifnya kegiatan penambangan pasir di muara Kali Progo berupa pasir yang tidak terkendali, serta berkurangnya suplai sedimen yang masuk ke sungai Progo menyebabkan pada beberapa lokasi dapat dikategorikan dalam

kondisi kritis. Kondisi kritis tersebut dapat terlihat pada tergerusnya dasar sungai pada pondasi jembatan Srandakan dan turunnya elevasi dasar sungai pada mulut pengambilan *intake* Sapon. Intensifnya kegiatan penambangan pasir juga menyebabkan *meandering* pada muara sungai. *Meandering* ini dapat berakibat tergerusnya tebing sungai sehingga dapat menyebabkan longsornya tanggul sungai. Selain itu juga dampak dari usaha penggalian pasir dapat menyebabkan penurunan muka air tanah, penurunan permukaan tanah *(land subsidence)*, dan intrusi air laut, yang mengakibatkan mutu air tanah di daerah sekitarnya menurun.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Analisis Teknis

3.1.1 Pengelolaan Sungai

Pengelolaan sungai yang dimaksud di sini adalah segala usaha yang di laksanakan untuk memanfaatkan potensi sungai, memelihara fungsi sungai dan mencegah terjadinya bencana yang dapat ditimbulkan oleh sungai.

Dengan demikian ruang cakup pengelolaan sungai luas sekali dan diantaranya dapat disebutkan:

1. Perbaikan dan pengaturan sungai.
2. Pengoperasian bangunan – bangunan sungai.
3. Pengendalian administratif seperti pembatasan atau pelarangan atas kegiatan – kegiatan yang dapat memberikan dampak negatif terhadap fungsi sungai.
4. Pemberian izin atas pemanfaatan air sungai.
5. Pemberian tanda batas – batas daerah sungai.

Dalam melaksanakan pengelolaan sungai. langkah – langkah yang tepat perlu dilaksanakan sehingga dapat di capai fungsi dan kegunaan / manfaat sungai sebagai milik umum, menjamin kesejahteraan umum, pelestarian dan pengembangan lahan serta memberikan rasa aman kepada masyarakat (Sosrodarsono dan Tominaga, 1985).

3.1.2 Penambangan

Penambangan adalah suatu kegiatan atau usaha mengeksploitasi kekayaan alam yang terkandung di bumi. Salah satu sumber kekayaan alam yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber pendapatan dan kehidupan bagi penduduk adalah sungai. Pada masa lampau sungai dimanfaatkan untuk pengairan, perikanan air tawar, dan penyedia material untuk bahan bangunan seperti batu dan pasir. Kini pemanfaatan sungai masih tidak terlalu berbada dari yang dulu. Walau sekarang, justru pemanfatannya lebih eksploitatif (Kali Progo-2 Kedaulatan Rakyat, 2001).

Usaha – usaha penambangan bahan galian golongan C yang berada di Daerah Istimewa Yogyakarta telah diatur dalam Peraturan Daerah (Perda) Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor : 3 Tahun 1994 tentang Usaha Pertambangan Bahan Galian Golongan C.

3.1.3 Cara – Cara Penambangan

Penambangan pasir di muara Kali Progo ini terdapat dua jenis kelompok jenis penambang pasir, yaitu:

1. Jenis kelompok penambangan rakyat.

   Ciri – ciri penambangan rakyat adalah dengan menggunakan alat – alat sederhana untuk memproduksi hasil tambang. Alat – alat yang digunakan antara lain berupa cangkul, sekop, dan serok.

2. Jenis penambangan secara mekanis.

   Ciri – ciri penambangan secara mekanis adalah dengan menggunakan alat berat untuk memproduksi hasil tambang. Alat berat yang digunakan dapat berupa *Back Hoe*, dan *Dump Truck* (Dinas Pertambangan DIY, 1994/1995).

3.1.4 Kapasitas Produksi Alat

Kapasitas produksi alat umumnya dinyatakan dalam m^3/jam. Produksi didasarkan pada pelaksanaan volume yang dikerjakan tiap siklus waktu dan jumlah siklus dalam satu jam.

$$Q = q \times N \times E = q \times 60/Cm \times E \quad \ldots\ldots (3.8)$$

Dengan :

Q = Produksi per jam (m^3/jam)

q = Produksi per siklus (m^3)

N = Jumlah siklus per jam, N = 60/Cm

E = Efisiensi kerja

Cm = Waktu siklus dalam menit

3.1.5 Faktor Konversi Tanah

Besarnya volume tanah tergantung dari jenis tanah dan kondisi tanah, apakah dalam keadaan lepas, padat, atau asli. Faktor konversi volume tanah untuk beberapa jenis dan kondisi tanah dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut ini:

Tabel 3.1 Tabel Konversi Tanah

JENIS TANAH	KONDISI TANAH	KONDISI TANAH YANG AKAN DIKERJAKAN		
	SEMULA	Asli	Lepas	Padat
Pasir	(A)	1.00	1.11	0.95
	(B)	0.90	1.00	0.86
	(C)	1.05	1.17	1.00
Tanah liat berpasir/tanah biasa	(A)	1.00	1.25	0.90
	(B)	0.80	1.00	0.72
	(C)	1.11	1.39	1.00
Tanah liat	(A)	1.00	1.25	0.90
	(B)	0.70	1.00	0.63
	(C)	1.11	1.59	1.00
Tanah campur kerikil	(A)	1.00	1.18	1.08
	(B)	0.85	1.00	0.91
	(C)	0.93	1.09	1.00
Kerikil	(A)	1.00	1.13	1.03
	(B)	0.88	1.00	0.91
	(C)	0.97	1.10	1.00
Kerikil kasar	(A)	1.00	1.42	1.29
	(B)	0.70	1.00	0.91
	(C)	0.77	1.10	1.00
Pecahan cadas atau batuan keras	(A)	1.00	1.65	1.22
	(B)	0.61	1.00	0.74
	(C)	0.82	1.10	1.00
Pecahan granit atau batuan keras	(A)	1.00	1.70	1.31
	(B)	0.59	1.00	0.77
	(C)	0.76	1.30	1.00
Pecahan batu	(A)	1.00	1.75	1.40
	(B)	0.57	1.00	0.80
	(C)	0.71	1.24	1.00
Batuan hasil peledakan	(A)	1.00	1.80	1.30
	(B)	0.56	1.00	0.72
	(C)	0.77	1.38	1.00

Sumber : Rochmanhadi

(A) Tanah asli (B) Tanah lepas (C) Tanah padat

3.1.6 Efisiensi Kerja

Produktivitas alat pada kenyataan di lapangan tidak sama pada kondisi ideal alat dikarenakan hal-hal tertentu seperti topografi, keahlian operator, pengoperasian dan pemeliharan alat. Produktivitas perjam alat yang harus diperhitungkan dalam perencanaan adalah produktivitas standart alat pada kondisi

ideal dikalikan suatu faktor yang disebut efisiensi kerja. Besarnya nilai efisiensi kerja ini sulit ditentukan secara tepat, tetapi berdasarkan pengalaman dapat ditentukan efisiensi kerja yang mendekati kenyataan. Sebagai pendekatan dapat dipergunakan tabel 3.2 berikut ini:

Tabel 3.2 Efisiensi kerja

KONDISI OPERASI ALAT	PEMELIHARAAN MESIN				
	Baik sekali	Baik	Sedang	Buruk	Buruk sekali
Baik Sekali	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Baik	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Sedang	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Buruk	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Buruk sekali	0.52	0.50	0.47	0.42	0.32

Sumber: Rochmanhadi

Selain dengan menggunakan faktor efisiensi kerja di atas dapat juga digunakan berdasarkan pengalaman pemakaian peralatan di lingkungan DPU, maka besaran faktor-faktor yang mempengaruhi hasil produksi peralatan, ditetapkan sebagai berikut:

1. faktor peralatan
   a. untuk peralatan yang masih baru = 1,00
   b. untuk peralatan yang baik (lama) = 1,00
   c. untuk peralatan yang rusak ringan = 0,80
2. faktor operator
   a. untuk operator kelas I = 1,00
   b. untuk operator kelas II = 1,00
   c. untuk operator kelas III = 0,70

3. faktor material

a. faktor kohesif = 0,75 – 1,00

b. faktor non kohesif = 0,60 – 1,00

4. faktor manajemen dan sifat manusia

a. sempurna = 1,00

b. baik = 0,92

c. sedang = 0,82

d. buruk = 0,75

5. faktor cuaca

a. baik = 1,00

b. sedang = 0,80

6. faktor kondisi lapangan

a. berat = 0,70

b. sedang = 0,80

c. ringan = 1,00

3.1.7 Pemilihan Peralatan Pekerjaan Penambangan

Dalam pekerjaan atau kegiatan penambangan pasir di muara Kali Progo alat berat yang digunakan adalah:

a. Back Hoe

Back Hoe adalah alat yang dipakai sebagai alat penggali, pengangkat, dan pemuat. Alat ini dikhususkan untuk menggali daerah yang letaknya di bawah

kedudukan alat dan dapat menggali dengan kedalaman yang teliti serta dapat digunakan sebagai alat pemuat bagi truk-truk.

Untuk menghitung produksi *Back Hoe* menurut Rochmanhadi (1987) adalah sebagai berikut:

$$Q = \frac{(q \cdot 3600 \cdot E)}{Cm} \quad \text{...(3.9)}$$

Dengan :

Q = Produksi *Back Hoe* (m^3/jam),

q = Produksi persiklus (m^3/jam),

E = Efisiensi, dan

Cm = Waktu siklus (menit).

Produksi per siklus:

$$q = q' \times k \quad \text{..(3.10)}$$

Dengan:

q' = Kapasitas munjung yang tercantum dalam spesifikasi alat

k = faktor *bucket* yang besarnya tergantung keadaan tanah

Untuk mengetahui kondisi pemuatan dan faktor bucket dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut ini:

Tabel 3.3 Faktor *bucket*

KONDISI PEMUATAN		FAKTOR
Ringan	Menggali dan memuat dari stockpile atau material yang telah dikeruk oleh excavator lain, yang tidak membutuhkan gaya gali dan dapat dimuat munjung dalam bucket. Pasir, tanah berpasir, tanah koloid dengan kadar air sedang	1.0 : 0.8
Sedang	Menggali dan memuat stockpile lepas dari tanah yang sulit untuk digali dan dikeruk tetapi dapat dimuat hampir munjung. Pasir kering, tanah berpasir, tanah campuran tanah liat, tanah liat, gravel yang belum disaring, pasir yang telah memadat, dan sebagainya, atau menggali dan memuat gravel langsung dari bukit-bukit asli.	0.8 : 0.6
Agak sulit	Menggali dan memuat batu-batu pecah, tanah liat yang keras, pasir campur kerikil, tanah berpasir, tanah koloidal liat, tanah liat, dengan kadar air tinggi, yang telah distockpile oleh excavator lain. Sulit untuk mengisi bucket dengan material tersebut.	0.6 : 0.5
Sulit	Bongkahan, batuan besar dengan bentuk tak teratur dengan ruangan diantaranya batuan hasil ledakan, batu bundar, pasir campur batu-batu bundar, tanah berpasir, tanah campur tanah liat, tanah liat yang sulit dicampur dengan bucket.	0.5 : 0.4

Sumber: Rochmanhadi

Waktu siklus

Cm = Waktu gali + (2 x waktu putar) + waktu buang

Ket: waktu gali/muat, besarnya dipengaruhi oleh kondisi galian dan kedalaman maksimum galian.

Tabel 3.4. Waktu gali *excavator* (detik)

KEDALAMAN	KONDISI GALIAN			
	Ringan	Rata – rata	Agak sulit	Sulit
0 – 2 m	6	9	15	26
2 – 4 m	7	11	17	28
4m	8	13	19	30

Sumber: Rochmanhadi

Waktu putar dipengaruhi sudut dan kecepatan putar, menggunakan tabel 3.5 berikut ini:

Tabel 3.5. Waktu putar *Back Hoe*

SUDUT PUTAR	WAKTU PUTAR
45° - 90°	4 – 7
90° - 180°	5 – 8

Sumber: Rochmanhadi

b. *Dump Truck*

Merupakan peralatan atau kendaraan yang dibuat khusus untuk alat angkut karena kelebihannya dalam kecepatan, kapasitas, dan fleksibel. Sebagai alat angkut *Dump Truck* luwes dan mudah dikoordinasikan dengan alat-alat lain (alat-alat gali dan pemuat).

Untuk menghitung produksi *Dump Truck* menurut Rochmanhadi (1987) adalah sebagai berikut:

$$Q = q \times \frac{60}{Cm} \times E \times f \ (m^3 / jam) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3.11)$$

Dengan:

Q = Produksi per jam (m^3/jam)

q = Volume / kapasitas *Dump Truck* (m^3)

Cm = *Cycle time* (menit)

E = Efisiensi kerja

f = Faktor konversi tanah

Waktu siklus:

$$Cm = n \times Cms + D/V1 + D/V2 + t1 + t2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3.12)$$

$$n = \frac{C1}{q' \times k} \quad \text{.....(3.13)}$$

Dengan:

n = Jumlah siklus yang dibutuhkan pemuat untuk memuat *truck*

C1 = Kapasitas rata – rata *Dump Truck*

q' = Kapasitas bucket pemuat (m^3)

k = Faktor bucket pemuat

Cms = Waktu siklus pemuat

D = Jarak angkut *Dump Truck* (m)

V1 = Kecapatan rata – rata *DumpTruck* bermuatan (m / menit)

V2 = Kecapatan rata – rata *Dump Truck* kosong (m / menit)

t1 = Waktu buang, standby sampai pembuangan mulai (menit)

t2 = Waktu untuk posisi pengisian dan pemuat mulai mengisi (menit)

Tabel 3.6. Waktu bongkar muat t1

KONDISI OPERASI KERJA	BAIK	SEDANG	KURANG
Waktu buang (menit)	0,5 – 0,7	1,0 – 1,3	1,5 – 2,0

Sumber: Rochmanhadi

Tabel 3.7. Waktu tunggu dan tunda t2

KONDISI OPERASI KERJA	BAIK	SEDANG	KURANG
Waktu buang (menit)	0,1 – 0,2	0,25 – 0,35	0,4 – 0,5

Sumber: Rochmanhadi

3.1.8 Biaya Alat

Untuk menganalisa harga satuan pekerjaan harus ditinjau semua biaya yang menyangkut atau biaya yang mempengaruhi harga satuan pekerjaan tersebut yaitu:

1. Biaya kepemilikan *(owner ship cost)* atau biaya pasti

Biaya kepemilikan adalah biaya kepemilikan alat yang harus diperhitungkan selama alat yang bersangkutan dioperasikan (apabila alat tersebut milik sendiri).

2. Biaya operasi

Biaya operasi adalah biaya – biaya yang dikeluarkan selama alat tersebut digunakan, meliputi: bahan bakar, minyak pelumas, atau minyak hidrolis, perbaikan atau pemeliharaan dan gaji operator.

Biaya Operasi di sini yang dimaksudkan adalah termasuk biaya-biaya untuk :

a. Pemakaian bahan bakar

   Pemakaian bahan bakar per jam tergantung dari kekuatan mesin dan macamnya bahan bakar yang digunakan.

b. Minyak Pelumas

   Kebutuhan minyak pelumas dan minyak hidrolis tergantung pada besarnya bak carter *(crank case)* dan lamanya periode penggantian minyak pelumas, biasanya antara 100 sampai 200 per jam pemakaian. Untuk kebutuhan minyak pelumas biasanya pabrik pembuat memberikan prakiraan yang dinyatakan dalam liter/jam tergantung medan kerjanya.

c. Operator

Biaya ini tergantung kepada jenis pekerjaan dan pengaturan penggajian yang ada. Faktor-faktor yang dapat diperhitungkan adalah:

i. Gaji dari operator

ii. Gaji dari pembantu operator

iii. Gaji dari mekanik

iv. Keamanan dan lain-lain

d. Biaya perbaikan dan pemeliharaan

Untuk menjaga kondisi agar alat bekerja normal dan baik perlu adanya pemeliharaan, penggantian suku cadang dengan yang baru. Faktor yang mempengaruhi besarnya biaya perbaikan alat adalah kondisi pemakaian alat, kecakapan operator, dan besarnya perawatan yang memadai.

Besar faktor untuk menentukan biaya perbaikan dan pemeliharaan biasanya sudah ada rekomendasi dari pabrik pembuat alat yang besarnya tergantung dari kondisi pemakaiannya.

3.2 Analisis Ekonomis

Analisis kelayakan secara ekonomi adalah mengukur biaya *(cost)* yang dikeluarkan oleh investor sebagai penyelenggara produk jasa dan manfaat (*benefit*) yang dapat dinikmati pengguna jasa apakah manfaat *netto* proyek tersebut paling sedikit sama dengan manfaat netto yang dapat dicapai pada kesempatan – kesempatan marjinal lain dan pengaruhnya terhadap perekonomian secara keseluruhan (Kadariah, 1986).

Mengevaluasi suatu proyek investasi harus didasarkan pada kriteria yang disertai dengan pendekatan selektif. Kriteria tersebut digunakan untuk menentukan diterima atau tidaknya suatu alternatif proyek. Melalui evaluasi proyek dapat diketahui apakah *benefit* bersih suatu proyek lebih besar atau lebih kecil daripada *benefit* bersih suatu kesempatan investasi marginal. Jika suatu proyek dapat menghasilkan *benefit* bersih yang lebih besar daripada *benefit* bersih suatu proyek marginal, maka pelaksanaannya dapat disetujui, dan jika lebih kecil, maka pelaksanaannya harus ditolak.

3.2.1 Biaya Operasional dan Pemeliharaan

Biaya operasional adalah dana yang dikeluarkan agar operasi dan produksi menjadi lancar, sehingga dapat menghasilkan produk sesuai dengan perencanaan.

Biaya pemeliharaaan adalah dana yang di keluarkan untuk memelihara, memperbaiki bangunan dan perlatan yang dipakai dalam proses operasi suatu produksi, agar proses produksi menjadi lancar sesuai dengan perencanaan.

3.2.2 Biaya Investasi

Biaya investasi adalah biaya yang dikeluarkan untuk membiayai suatu kegiatan usaha sampai dapat terwujud dan berfungsi sesuai dengan rencana. Adapun tujuan investasi adalah untuk mendapatkan keuntungan atau laba atas biaya total yang ditanamkan dalam suatu kegiatan usaha.

3.2.3 Pendapatan (*Revenue*)

Pendapatan adalah jumlah pembayaran yang diterima perusahaan dari penjualan barang atau jasa. Pendapatan dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$R = D \times h \quad \text{.....(3.1)}$$

Dengan :

R = pendapatan utama dari penambangaan pasir

D = jumlah *(Quantity)* terjual, dan

h = harga satuan per unit

3.2.4 *Benefit Cost Ratio* (BCR)

Pengkajian kelayakan suatu proyek sering digunakan kriteria yang di sebut *Benefit Cost Ratio* (BCR). Penggunanaanya ditekankan kepada manfaat *(benefit)* bagi kepentingan umum dan bukan keuntungan finansial perusahaan. BCR diperoleh dengan menggunakan persamaan berikut:

$$BCR = \frac{(PV)\,B}{(PV)\,C} \quad \text{.....(3.2)}$$

Dengan:

BCR = perbandingan manfaat terhadap biaya *(benefit cost ratio)*

(PV) B = nilai sekarang *benefit*, dan

(PV) C = nilai sekarang biaya

Biaya (PV) C pada persamaan diatas dianggap sebagai biaya pertama (Cf), sehingga persamaan (3.2) menjadi:

$$BCR = \frac{(PV)\,B}{Cf} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(3.3)$$

Benefit ((PV) B) pada umumnya berupa selisih antara pendapatan utama (R) dengan biaya diluar biaya pertama (C) op, misalnya untuk operasi dan produksi , sehingga persamaaan (3.3) menjadi :

$$BCR = \frac{R - (C)_{op}}{Cf} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(\ 3.4\ )$$

Dengan :

R = nilai sekarang pendapatan,

$(C\ )_{op}$ = biaya diluar biaya pertama, dan

Cf = biaya pertama.

Jika diketahui tingkat suku bunga tiap tahunnya (r), biaya operasi (C_{op}), biaya pemeliharaan (C_{pe}) dan tahun produksi (n) maka persamaan (3.4) menjadi:

$$BCR = \frac{n\,(\,R\,)}{Cf\,(\,1+r\,)^{n} + n(\,C_{op} + C_{pe}\,)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots(\ 3.5\ )$$

Dengan :

n = tahun produksi,

r = tingkat bunga pertahun,

C_{op} = biaya operasi,dan

C_{pe} = biaya pemeliharaan.

Adapun kriteria BCR akan memberikan petunjuk sebagai berikut :

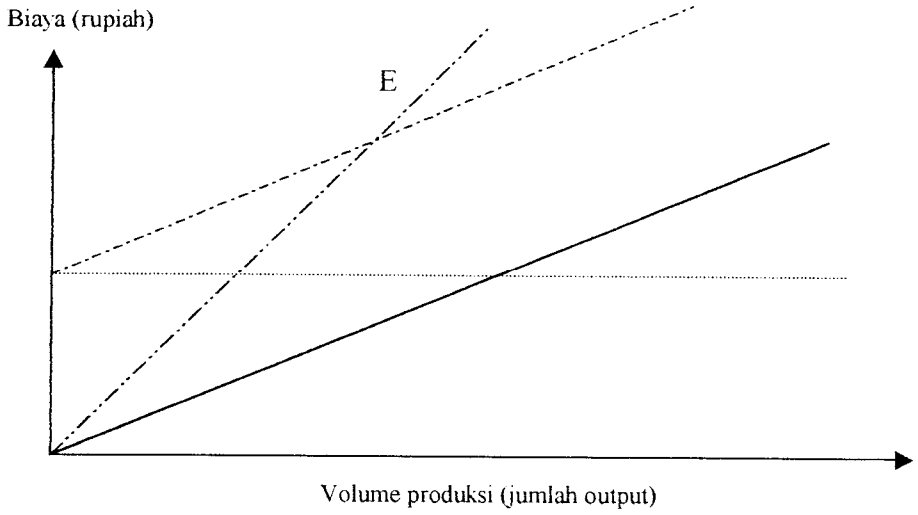
a) Bila BCR > 1, perusahaan tersebut mendapat keuntungan

b) Bila BCR < 1, perusahaan tersebut mengalami kerugian

c) Bila BCR = 1, perusahaan tersebut telah mencapai titik impas

3.2.5 Titik Impas (*Break Even Point*)

Titik impas *(Break Even Point)* adalah titik antara total biaya produksi sama dengan pendapatan. Titik impas memberi petunjuk bahwa tingkat produksi telah menghasilkan pendapatan yang sama besarnya dengan biaya produksi yang dikeluarkan. Hubungan antara volume produksi, total biaya dan titik impas dapat dilihat pada gambar (3.1) berikut ini :



Gambar 3.1 hubungan volume produksi, total biaya dan titik impas

Sumber: Imam Suharto (1997)

Keterangan:

..... = Biaya tetap

——— = Biaya tidak tetap

—·—·— = Biaya total (biaya tetap + biaya tidak tetap)

—··— = Pendapatan

E = Titik impas

Diasumsikan bahwa harga penjualan adalah konstan, maka jumlah unit pada titik impas dihitung sebagai berikut:

Pendapatan = biaya produksi

= biaya tetap + biaya tidak tetap

= FC + (Q_i x VC)

Jadi : $Q_i \times P = FC + (Q_i \times VC)$.....(3.6)

$$Q_i = \frac{FC}{P\text{-}VC} \quad \text{.....(3.7)}$$

Dengan :

Q_i = volume yang dihasilkan dan terjual pada titik impas,

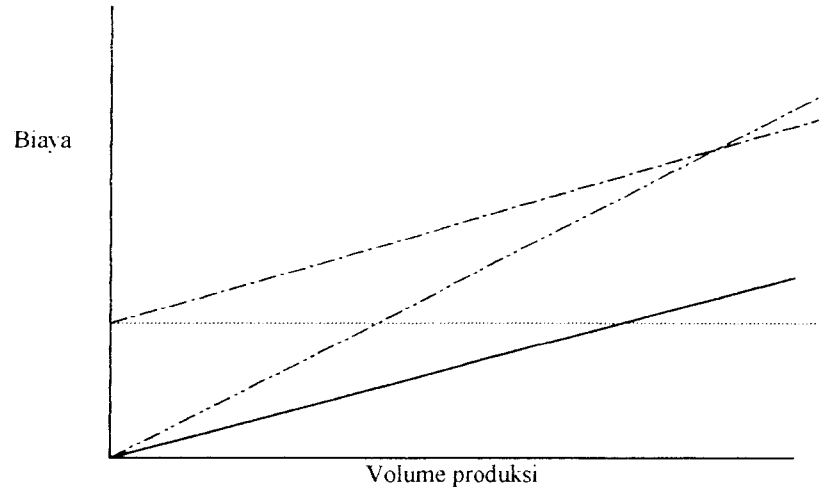
FC = biaya tetap,

P = harga penjualan per unit, dan

VC = biaya tidak tetap per unit.

Dalam tugas akhir di sini dalam menentukan titik impas dipakai dua macam teori yaitu teori harga tetap dan teori harga berlaku.

1. Teori harga tetap yaitu dengan memakai asumsi bahwa semua variabel cost tidak mengalami perubahan (tidak mengalami kenaikan biaya) maka akan dapat terlihat pada n tahun ke- berapa akan dijumpai titik impasnya. Dengan demikian dari berawal harga tetap tersebut akan dijadikan acuan untuk harga berlaku.
2. Teori harga berlaku yaitu dengan memakai ketentuan-ketentuan kenaikan variabel cost ataupun tarif retribusi sesuai dengan yang dikeluarkan ataupun yang direncanakan pihak pengelola. Sehingga dengan acuan harga tetap diharapkan pada harga berlaku akan didapat titk impas dengan waktu yang lebih cepat daripada harga tetap.



Gambar 3.2 Hubungan pendapatan, total biaya, dan titik impas dengan harga tetap

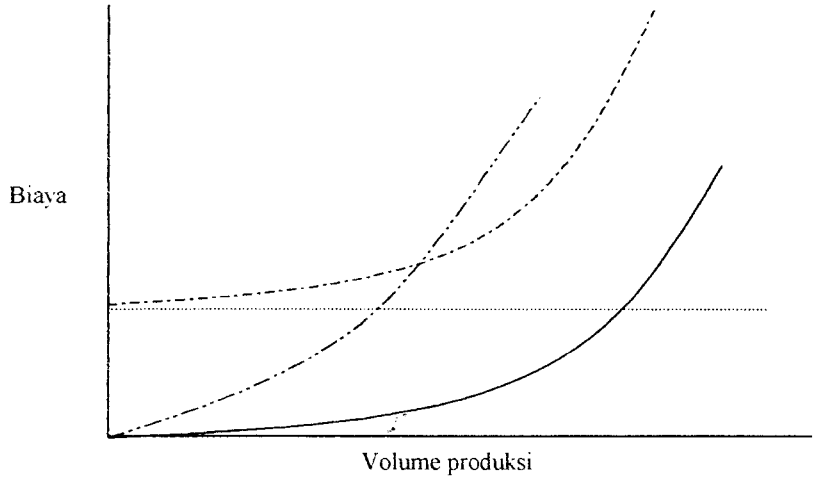
Keterangan :

Pendapatan

Biaya O & M

Investasi

Biaya total



Gambar 3.3 Hubungan pendapatan, total biaya, dan titik impas dengan harga berlaku

3.3 Analisis Lingkungan

3.3.1 Pengertian Rekayasa Lingkungan

Rekayasa lingkungan adalah upaya sadar manusia untuk merekayasa hubungan timbal balik antara manusia dengan lingkungan dengan tujuan untuk mencapai kesehatan masyarakat dan kesehatan lingkungan di samping membuat perangkat undang-undang mengenai lingkungan hidup (Anonim, 1997).

3.3.2 Morfologi Sungai dan Muara

Sungai-sungai bermuara ke laut dengan cara/kondisi yang berbeda-beda, tergantung pada geologi dan topografi muara, serta debit aliran, bahan sendimen yang terangkut oleh pasang surut. Muara sungai dapat dibedakan dalam tiga tipe muara sungai, yaitu :

1. Estuari
2. Lagune
3. Delta

Estuari dapat didefinisikan sebagai bagian dari sungai yang dipengaruhi pasang surut dengan lebar yang berubah dengan cepat sepanjang bagian sungai tersebut. Di estuari ini air laut bercampur dengan air sungai (tawar).

Lagune adalah daerah perairan sepanjang pantai yang sangat dangkal dan datar yang terpisah dari laut oleh endapan/lidah pasir dengan beberapa bukaan.

Delta merupakan daerah perairan dengan endapan-endapan sedimen yang sangat luas dan mempunyai kemiringan kecil yang terbentuk oleh sedimen

suspensi yang dibawa oleh sungai. Pasang surut dan gelombang yang ada dilaut tersebut tidak dapat membawa/menyebabkan sedimen yang diendapkan di daerah tersebut. Delta ini biasanya terjadi di laut dengan pasang surut yang besar tetapi sungai membawa sedimen dalam jumlah yang sangat besar (Triatmodjo, 1991).

3.3.3 Pemeliharaan Sungai

Yang di maksud dengan pemeliharaan sungai adalah segala usaha yang bertujuan untuk menjaga kelestarian fungsi sungai. Pemeliharaan tersebut meliputi pemeliharaan sungainya sendiri, misalnya pengerukan dasar sungai atau muara sungai dan juga pemeliharaan bangunan – bangunan dalam rangka perbaikan dan pengaturan sungai seperti tanggul dan perkuatan tebing sungai.

Dalam pemeliharaan sungai diperlukan inspeksi secara berkelanjutan, berkala, dan berencana. Maksud dari inspeksi tersebut ialah untuk mengetahui keadaan sungai dan bangunan – bangunannya. Jika ditemukan hal – hal yang memerlukan perbaikan, maka perbaikan perlu segera dilaksanakan, agar kerusakan yang terjadi tidak semakin membesar dan meluas. Pelaksanaan inspeksi perlu dipersering dan kecermatan pengawasan perlu ditingkatkan menjelang musim hujan, agar kerugian yang dapat ditimbulkan oleh bencana banjir yang dapat mungkin terjadi dapat ditekan sekecil mungkin (Sosrodarsono dan Tominaga, 1985).

3.3.4 Kebijakan Pemerintah Terhadap Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan

Menurut Suparmoko (2000) kebijakan yang perlu diambil dan sudah dilaksanakan oleh pemerintah Indonesia dalam kaitannya dengan pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan agar fungsi lingkungan tetap lestari adalah:

a. Memperbaiki hak penggunaan atas sumber daya alam dan lingkungan.
b. Memperbaiki manajemen sumber daya alam dan lingkungan.
c. Menggunakan tekanan sosial untuk mengurangi pencemaran dengan menggunakan kekuatan para konsumen untuk menekan produsen agar mau berproduksi dan bersahabat dengan lingkungan.
d. Semua perusahaan atau industri dihimbau untuk melaksanakan audit lingkungan dengan secara sukarela oleh pemrakarsa kegiatan.
e. Memberikan insentif untuk pengelolaan lingkungan yang baik melalui sistem penghargaan atau perlombaan.

BAB IV

ANALISIS TEKNIS, EKONOMIS, DAN LINGKUNGAN

4.1 Umum

Analisis kelayakan investasi proyek penambangan pasir di muara Kali Progo adalah memperhitungkan perencanaan biaya investasi yang dikeluarkan dengan memperhatikan manfaat yang dapat dinikmati oleh semua pihak dalam perekonomian. Untuk menilai investasi proyek penambangan pasir di muara kali Progo ini layak atau tidak untuk diteruskan penambangannya kembali maka di gunakan metode ekonomi yang salah satunya berupa metode *Benefit Cost Ratio* (BCR) dan dihubungkan dengan menggunakan grafik dalam bentuk grafik *Break Even Point* (BEP).

Dalam analisis kelayakan teknis adalah memperhitungkan jumlah produksi pasir yang ditambang baik itu dengan cara tradisional maupun dengan cara mekanis. Untuk menghitung produksi pasir yang ditambang secara mekanis digunakan persamaaan (3.10) dan persamaan (3.11). Sedangkan untuk menghitung produksi pasir yang menggunakan cara tradisional adalah dengan melakukan observasi lapangan dan wawancara dengan para penambang pasir.

Untuk menganalisis kelayakan lingkungan dilakukan dengan pengamatan atau observasi langsung di lapangan dan dialog dengan pihak-pihak

yang berkaitan dengan adanya kegiatan penambangan tersebut, sehingga akan diperoleh gambaran mengenai keadaan lingkungan di daerah penambangan pasir.

4.2 Analisis Teknis

Dalam proses penambangan pasir yang ada di muara Kali Progo dilakukan sacara tradisional dan mekanis. Pelaksanaan secara tradisional dengan menggunakan alat berupa cangkul, sekop, dan serok. Sedangkan untuk alat angkut yang digunakan adalah truk. Untuk pelaksanaan penambangan secara mekanis alat- alat yang digunakan berupa *Back Hoe* dan alat angkut yang berupa *Dump Truck*.

4.2.1 Perhitungan Biaya Operasi Alat Sewa

Dalam usaha penambangan pasir di muara Kali Progo apabila dilihat dari jangka waktu operasinya adalah bersifat permanen selama masih dibutuhkan dan tersedianya cadangan pasir. Kemudian apabila dilihat sifat usahanya dapat dikategorikan sebagai usaha yang bersifat padat karya karena melibatkan banyak orang. Namun sifat usaha penambangan dapat juga bersifat padat modal jika dilakukan penambangan secara mekanis. Usaha penambangan dengan cara tradisional yang menggunakan peralataan sederhana dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut ini :

Tabel 4.1 Harga Peralatan dan Umur Pakai

No	Jenis Peralatan	Harga (per-unit)	Umur Pakai (Bulan)
1	Cangkul	Rp. 7000,-	3
2	Sekop	Rp. 7000,-	2
3	Serok	Rp. 5000,-	2
4	Truk (4.5 m^3)	Rp. 90.000.000,-	36

Sumber : Dinas Pertambangan DIY

Biaya opersional dan *maintenance*:

- gaji sopir dan pembantu sopir = 15 % x Rp 121.500,-/rit = Rp 18.225,-/rit

  maka total gaji per hari = Rp 18.225,- x 3 kali siklus = Rp 54.675,-

- bensin per hari = 50 l x Rp 1000,- = Rp 50.000,-

- servis per 3 bulan = Rp 200.000,-

  maka biaya servis per hari = Rp 200.000,- / 78 hari = Rp 2.564,-

- gaji 5 orang buruh angkut per hari = Rp 37.500,-

Jadi total biaya operasional dan maintenance = Rp 54.675,- + Rp 50.000,- + Rp 2.564,- + Rp 37.500,- = Rp 144.064,-

Sedangkan untuk penambangan secara mekanis biaya investasi terdiri dari *Back Hoe* dan *Dump Truck*, harga sebuah *Dump Truck* adalah sebesar Rp. 175.000.000,- dan untuk harga sebuah *Back Hoe* per unit Rp. 762.250.000,-.

a) Back Hoe

Tipe : Exc.320B

Merk : Caterpillar

Harga pokok : Rp. 762.250.000,-

Umur ekonomis : 5 tahun (10.000 jam per tahun)

Jam kerja tahun : 2000 jam

Power : 128 HP

Biaya operasi *Back Hoe* per jam :

1. Bahan bakar diesel	= 3,75 gph x 2,262 / gal	= Rp 8.482,-
2. Minyak lumas mesin	= 0,024 gph x 32,045 / gal	= Rp 769,-
3. Minyak transmisi	= 0,005 gph x 20.000 / gal	= Rp 100,-
4. Minyak hidraulis	= 0,028 gph x 35.000 / gal	= Rp 980,-
5. Saringan	= 0,012 x 200.000	= Rp 2.400,-
6. Grease	= 0,456 lbs / hr x 5.000 / lb	= Rp 2.280,-
7. Perbaikan + pemeliharaan	= 50 % x 76.225	= Rp 38.113,-
8. Operator = Rp. 45.000,- / 8 jam		= Rp 5.625,-
		Rp 58.749,-

Biaya operasi *Back Hoe* = Rp 58.749,-

b) Dump Truck

Tipe : DT 15 T

Merk : Nissan Diesel

Harga pokok : Rp 175.000.000,-

Umur ekonomis : 3 tahun (6.000 jam per tahun)

Jam kerja tahun : 2000 jam

Power : 250 Hp

Biaya operasi *Dump Truck* per jam :

1. Bahan bakar diesel	= 3,1 gph x 2,262 / gal	= Rp 7.012,-
2. Minyak lumas mesin	= 0,067 gph x 32,045 / gal	= Rp 2.147,-
3. Minyak transmisi	= 0,010 gph x 20.000 / gal	= Rp 200,-

4. Minyak hidraulis = 0,027 gph x 35.000 / gal = Rp 945,-

5. Saringan = Rp 1.375,-

6. Grease = 0,450 lbs / hr x 5.000 / lb = Rp 2.250,-

7. Perbaikan = pemeliharaan = 55 % x Rp 29.167,- = Rp 16.042,-

8. Operator = Rp 45.000,- / 8 jam = Rp 5.625,-

= Rp 42.096,-

Biaya operasi *Dump Truck* = Rp 42.096,-

4.2.2 Perhitungan Produksi Alat Berat

Perhitungan produksi alat berat disesuaikan dengan kondisi peralatan, sifat manusia, cuaca serta kondisi lapangan.

a). Back Hoe

Alat : *Exc. Cat* 320B, kapasitas 0,90 m^3

Produksi per siklus (q) : 0,90m^3

Efisiensi (E) : EO x EA x EC x EL x EM

: 0,85 x 0,90 x 1,00 x 0,80 x 0,92 = 0,563

EO = Efisiensi Operator = 0,85

EA = Efisiensi Alat = 0,90

EC = Efisiensi Cuaca = 1,00

EL = Efisiensi Lokasi = 0,80

EM = Efisiensi Manajemen dan sifat manusia = 0,92

Faktor *Bucket* (k) : 0,90

Waktu Siklus (Cm) :

- Waktu Gali : 7,0 detik

- Waktu Buang : 5,0 detik (kedalam *Dump Truck*)
- Waktu Putar : 6,0 detik

Cm = waktu gali + (2 x waktu putar) + waktu buang

= 7,0 + (2 x 6,0) + 5,0

= 24 detik

q'= q x k

= 0,90 x 0,90 = 0,81

$$\text{Produksi } \textit{Back Hoe} \text{ (Q)} = \frac{3600 \times q \times E}{Cm \times f}$$

$$= \frac{3600 \times 0{,}81 \times 0{,}563}{24{,}00} = 68{,}40 \text{ m}^3\text{/jam (lepas)}$$

$$\text{Produksi } \textit{Back Hoe} \text{ (Q)} = \frac{68{,}40}{1{,}25} = 54{,}72 \text{ m}^3 \text{ / jam (bank)}$$

b). Dump Truck

Alat : *Dump Truck* 15 T kombinasi *Exc.320B*

Kapasitas bak (q) : 15 m^3

Efisiensi (E) : EO x EA x EC x EL x EM

: 0,85 x 0,90 x 1,00 x 0,80 x 0,92 = 0,563

EO = Efisiensi Operator = 0,85

EA = Efisiensi Alat = 0,90

EC = Efisiensi Cuaca = 1,00

EL = Efisiensi Lokasi = 0,80

EM = Efisiensi Manajemen dan sifat manusia = 0,92

Waktu siklus (Cm)

- Kapasitas rata – rata *Dump Truck* (C_1) = 15 m^3
- Kapasitas *Bucket* pemuat (q') = 0,90 m^3
- Faktor *Bucket* pemuat (k) = 0,90
- Jumlah siklus pemuat (n)

$$N = \frac{C_1}{q \times k} = \frac{15}{0,9 \times 0,9} = 18,52$$

- Jarak angkut *DumpTruck* (D) : 1500 meter
- Kecepatan bermuatan (V_1) : 20 km/jam = 20 x 1000/60 = 333,3m/menit
- Kecepatan kosong (V_2) : 40 km/jam = 40 x 1000/60 = 666,7 m/menit
- Waktu buang (t_1) : 0,7 menit
- Waktu tunggu (t_2) : 0,1 menit
- Waktu siklus pemuat (Cms) : 24/60 = 0,40 menit

$Cm = n \times Cms + t_1 + t_2 + (D/V_1) + (D/V_2)$

$= 18,52 \times 0,40 + 0,7 + 0,1 + (1500/333,3) - (1500/666,7)$

$= 14,95$ menit

$$\text{Produksi } \textit{Dump Truck} \text{ (Q)} = \frac{60 \times q \times E}{Cm \times f}$$

$$= \frac{60 \times 15 \times 0,563}{14,95}$$

$= 33,89\ m^3$ / jam (lepas)

$$\text{Produksi } \textit{DumpTruck} \text{ (Q)} = \frac{33,89}{1,25} = 27,11 \text{ m}^3 \text{ / jam (bank)}$$

Jumlah *Dump Truck* yang dibutuhkan:

Diasumsikan dalam pekerjaan ini digunakan 1 unit *Back Hoe* sehingga jumlah *Dump Truck* yang digunakan:

$$\text{Jumlah } \textit{Dump Truck} = \frac{Cm}{n \times Cms} - 1 = \frac{14,95}{18,52 \times 0,4} + 1$$

$$= 3,02 \text{ unit} = 4 \text{ unit}$$

4.2.3 Daerah Pemasaran Pasir yang Berasal dari Kali Progo

Daerah pemasaran pasir yang berasal dari Kali Progo meliputi daerah Yogyakarta, Klaten, Magelang, dan Semarang. Adapun harga pasir berdasarkan survey harga adalah sebagai berikut:

- Yogyakarta dan sekitarnya, rata-rata = Rp. 20.000,-
- Klaten dan sekitarnya, rata-rata = Rp. 18.000,-
- Magelang dan sekitarnya, rata-rata = Rp. 25.000,-
- Semarang dan sekitarnya, rata-rata = Rp. 45.000,- +

$$\text{Harga rata-rata pasir per m}^3 = \frac{\text{Rp } 108.000,-}{4} = \text{Rp } 27.000,-$$

4.2.3.1 Pehitungan Harga Dasar Pasir dan Produksi Pasir Per Hari Secara Mekanis

Dari hasil perhitungan produksi *Back Hoe* per jam didapat volume pasir yang dapat ditambang per jamnya = 68,40 m^3. Berarti dalam 1 hari beroperasi (8 jam operasi) didapat = 68,40 x 8 = 547,2 m^3.

Perhitungan harga dasar pasir adalah sebagai berikut:

Harga pasir rata – rata / m^3 = Rp 27.000,-

Produksi *Back Hoe* = 68,40 m^3 / per jam

Biaya operasi *Back Hoe* = Rp 58.749,-/jam

Biaya operasi *Dump Truck* = Rp 42.096,-/jam

Jumlah *Back Hoe* = 1 unit

Jumlah *Dump Truck* = 4 unit

Harga = Rp 27.000 x 68,40 = Rp 1.846.800,-

$$\text{Harga dasar} = \frac{\text{Rp } 1.846.800,- - ((1 \text{ x Rp } 58.749) + (4 \text{ x Rp } 42.096))}{68,40}$$

$$= \text{Rp } 23.679,-/ m^3$$

4.2.3.2 Perhitungan Harga Dasar Pasir dan Produksi Pasir Per Hari Secara Tradisional

Perhitungan harga dasar pasir adalah sebagai berikut:

Harga pasir rata-rata per m^3 = Rp 27.000,-

Biaya operasi truk = Rp 144.064,- /hari

Jumlah truk = 3 unit

Siklus truk per hari = 3 kali

Volume pasir yang ditambang per truk / hari = 3 x 4.5 m^3 = 13,5 m^3

Jumlah volume pasir yang di tambang per hari = 3 truk x 13,5 m^3 = 40,5 m^3

$$\text{Harga dasar} = \frac{(\text{Rp } 27.000 \times 40{,}5\ m^3) - (3 \times \text{Rp } 144.064{,}-)}{40{,}5} = \text{Rp } 16.328{,}- / m^3$$

Pengangkutan pasir yang dilakukan di 12 dusun lokasi penambangan di daerah sungai Progo hilir dapat dilihat dalam tabel 4.2 berikut ini :

Tabel 4.2 Jumlah volume pasir yang di tambang pada sungai Progo hilir

NO	Lokasi Penambangan	Jumlah truk per hari	Volume pasir yang ditambang per hari (m^3)
1	Ds Majangan	10	45
2	Ds Sapon	7	31.5
3	Ds Gaswangi	10	45
4	Ds Bekelan	3	13.5
5	Ds Bandung	3	13.5
6	Ds Dawukan	10	45
7	Ds Kedung Bulc	16	72
8	Ds Sambeng II	7	31.5
9	Ds Jonggrang	10	45
10	Ds Banjar	7	31.5
11	Ds Pandansimo	6	27
12	Ds Tambak Oyo	5	22.5
	JUMLAH	94	423.0

Sumber : Pengendalian Banjir dan Lahar Gunung Merapi DIY

Volume pasir yang di tambang di sungai Progo hilir selama kurun waktu 20 tahun rata - rata adalah (asumsi diambil 20 tahun hingga sekarang, di mana selama kurun waktu tersebut penambangan mulai marak dilakukan) :

V_{20} = Volume pasir per hari x 365 x 20

= 423 m^3 x 365 x 20 = 3.087.900 m^3

4.3 Analisis Ekonomis

Pemanfaatan sumber daya alam di sepanjang tubuh Kali Progo terutama di daerah muara sungai di awali oleh masyarakat setempat. Cara yang dilakukan sebagian besar masyarakat setempat ini adalah dengan melakukan penambangan atau penggalian batu dan pasir. Produk yang dihasilkan dari usaha penambangan yang utama adalah pasir. Kemampuan produksi yang dihasilkan sangat tergantung dari besarnya cadangan dan kualitas yang dihasilkan.

Kegiatan masyarakat setempat itu jika dilihat dari sifatnya masih termasuk dalam kegiatan sektor ekonomi informal karena sifatnya yang tidak terikat, dan seperti halnya sektor informal lainnya, kegiatan ini masih menunjukan elastisitas penyerapan tenaga kerja yang tinggi, hal ini terjadi karena tingginya kemampuan untuk menyerap tenaga kerja kurang diimbangi dengan produktivitas yang tinggi.

Bagi para pengusaha yang melakukan kegiatannya dalam penambangan pasir di muara Kali Progo ini secara tidak langsung ikut andil dalam mengeruk keuntungan yang sebesar – besarnya. Keuntungan tersebut yang menjadi *benefit* pada analisis kelayakan ekonomi adalah untuk menilai apakah biaya yang dikeluarkan seimbang dengan *benefit* yang diperoleh.

4.3.1 Pasar dan Kegunaan Produk

Pada dasarnya usaha penambangan pasir di muara Kali Progo ini timbul karena adanya permintaan pasar yang membutuhkan pasir, selain adanya ketersediaan pasir yang cukup potensial di tubuh Kali Progo di wilayah ini.

Hasil dari penambangan pasir sebagian besar digunakan sebagai bahan bangunan, baik diproses lebih dahulu maupun langsung digunakan. Diproses lebih dahulu antara lain sebagai bahan baku dalam proses produksi tegel, teraso, buis-beton, dan lain – lain, langsung digunakan antara lain digunakan sebagai bahan baku pendirian rumah – rumah, gedung – gedung, pembuatan jalan, jembatan, dan bangunan lainnya.

Pasar yang membutuhkan hasil produksi dari penambangan pasir ini adalah mencakup kebutuhan pasir di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta dan juga Jawa Tengah. Karena kegunaan pasir ini sebagian besar adalah untuk memenuhi kebutuhan bahan bangunan dan industri bahan bangunan, maka permintaan pasir sangat dipengaruhi oleh banyaknya penambangan fisik yang ada. Sejalan dengan lajunya perkembangan pembangunan di wilayah DIY dan Jawa Tengah, maka permintaan pasir juga mengalami peningkatan, kondisi ini menunjukan bahwa pasir memiliki pasar yang potensial.

4.3.2 Sosial Ekonomi

Dari hasil observasi yang dilakukan di lapangan didapat data kependudukan di daerah sekitar muara Kali Progo yang mencakup empat Kecamatan, yaitu Kecamatan Galur, Kecamatan Lendah, Kecamataan Srandakan dan Kecamatan Pandak.

Adapun data penduduk dari keempat kecamatan tersebut di atas dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut ini:



Tabel 4.3 Populasi penduduk di Sekitar Muara Kali Progo

No	Desa	Kecamatan	Kabupaten	Populasi	Pertumbuhan penduduk (%)	Pekerjaan
1	Brosot	Galur	Kulon Progo	4829	0,04	P,B,K
2	Kranggan	Galur	Kulon Progo	2459	0,26	P,B,K
3	Banaran	Galur	Kulon Progo	5306	0,19	P,B,K
4	Sidorejo	Lendah	Kulon Progo	7176	0,11	P,B,W
5	Gulurejo	Lendah	Kulon Progo	6772	1,26	P,K
6	Trimurti	Srandakan	Bantul	16825	0,75	P,T,B
7	Poncosari	Srandakan	Bantul	11807	1,58	P,T,B
8	Wijirejo	Pandak	Bantul	9858	0,52	P

Sumber: Pengendalian Banjir Lahar Gunung Merapi DIY

Keterangan: B: Buruh, K: Karyawan, P: Petani, T: Peternak

Dari hasil wawancara dengan beberapa penduduk di sekitar daerah penambangan diketahui bahwa pendapatan buruh berkisar antara Rp. 5000,- – Rp. 10000,- per hari. Untuk gaji rata – rata penduduk daerah tersebut per bulannya kurang dari Rp. 300.000,-

Untuk pendapatan yang diperoleh pengusaha pasir dari hasil penjualan pasir di Daerah Istimewa Yogyakarta dan sekitarnya yang menggunakan cara tradisional dapat menghasilkan keuntungan yang besar sehingga bisa mengembalikan modal usaha dalam waktu yang relatif singkat. Hal ini dapat dilihat pada perhitungan berikut:

- Investasi 1 unit *Truck Colt Diesel* = Rp 90.000.000,-
- Biaya operasional dan *maintenance* per hari = Rp 144.064,-
- Pendapatan per hari = Harga pasir x kapasitas 1 truk x siklus per hari

  = Rp 27.000,- x 4,5 x 3 = Rp 364.500,-

Untuk mengetahui pada tahun ke berapa modal usaha penambangan pasir secara tradisional bisa kembali, dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Pendapatan Pengusaha Pasir Tradisional Selama 3 tahun

Tahun Ke -	Investasi	Biaya O & M	Biaya Total	Harga Pasir	Pendapatan
1	90.000.000	44.947.968	134.947.968	27.000	113.724.000
2	90.000.000	89.895.936	179.895.936	27.000	227.448.000
3	90.000.000	134.843.904	224.843.904	27.000	341.172.000

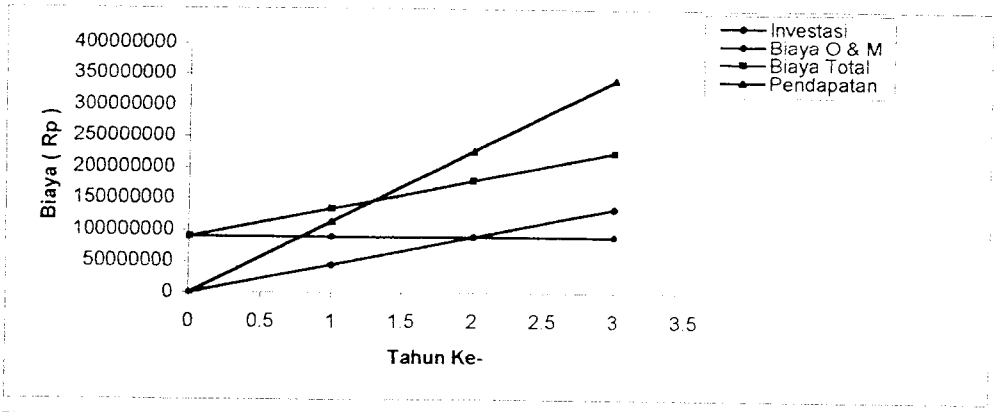
Sumber : Data Diolah 2001

Untuk mengetahui apakah usaha penambangan pasir cara tradisional menguntungkan atau merugikan bagi pengusaha dapat diketahui dengan menggunakan rumus BCR, yaitu :

$$BCR = \frac{Rp\ 341.172.000 - Rp\ 134.843.904}{Rp\ 90.000.000} = 2{,}29$$

Usaha penambangan pasir mengalami keuntungan dengan nilai BCR = 2,29

Sedangkan grafik *Break Even Point* di bawah ini menunjukkan pada tahun ke-2 telah memperoleh keuntungan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut ini:



Gambar 4.1. Grafik *Break Even Point* selama 3 tahun usaha penambangan pasir tradisional

Titik impas pada grafik *Break Even Point* diperoleh selama 1 tahun 4 bulan dan pada saat pendapatan mencapai Rp 151.632.000,-. Sehingga setelah titik impas tercapai, pendapatan yang diperoleh selanjutnya merupakan keuntungan. Berarti keuntungan yang diperoleh adalah sebesar Rp 341.172.000 – 151.632.000 = Rp 189.540.000,-. Keuntungan tersebut masih harus dikurangi untuk membayar biaya O & M sampai tahun ke-3 sebesar Rp 74.913.280,-, jadi keuntungan bersih yang diperoleh dari penambangan pasir selama 3 tahun = Rp 189.540.000,- - Rp 74.913.280,- = Rp 114.626.720,-. Sehingga keuntungan dari menambang pasir untuk tiap m^3 pasir adalah:

$$= \frac{\text{Rp } 114.626.720,-}{\text{Volume pasir yang di tambang selama 3 tahun}}$$

$$= \frac{\text{Rp } 114.626.720}{12.636\ m^3}$$

$$= \text{Rp } 9.071,- / m^3$$

Dari hasil perhitungan keuntungan yang diperoleh dari hasil penjualan pasir per m^3 yaitu sebesar Rp 9.071,-. Apabila penambangan dilakukan selama 20 tahun dengan besar volume penambangan 3.087.900 m^3 maka keuntungan yang diperoleh pengusaha penambang pasir secara tradisional adalah :

R = D x h

R = 3.087.900 x Rp 9.688,-

R = Rp 29.915.575.200,-

Sedangkan untuk penambangan secara mekanis keuntungan yang diperoleh pengusaha penambangan pasir per m^3 dapat dilihat pada perhitungan di bawah ini:

- Biaya investasi 1 unit *Back Hoe* dan 4 unit *Dump Truck* = Rp 1.462.250.000,-
- Biaya operasional dan *maintenance* 1 unit *Back Hoe* per tahun = Rp 58.749 x 8 jam operasi / hari x 26 x 12 = Rp 146.637.504,-
- Biaya operasi dan *maintenance* 4 unit *Dump Truck* per tahun = 4 x Rp 42.096,- x 8 jam operasi/ hari x 26 x 12 = Rp 420.286.464,-
- Total biaya operasi dan *maintenance* = Rp 146.637.504,- + Rp 420.286.464,- = Rp 566.923.968,-
- Pendapatan per tahun = Rp 27.000,- x 68,40 m^3 x 8 jam operasional x 26 x 12 = Rp 4.609.612.800,-

Tabel 4.5 Pendapatan Pengusaha Pasir Cara Mekanis selama 3 Tahun

Tahun Ke	Investasi	Biaya O&M	Biaya Total	Harga Pasir	Pendapatan
1	1.462.250.000	566.923.968	2.029.173.968	27.000	4.609.612.800
2	1.462.250.000	1.133.847.936	2.596.097.936	27.000	9.219.225.600
3	1.462.250.000	1.700.771.904	3.163.021.904	27.000	13.828.838.400

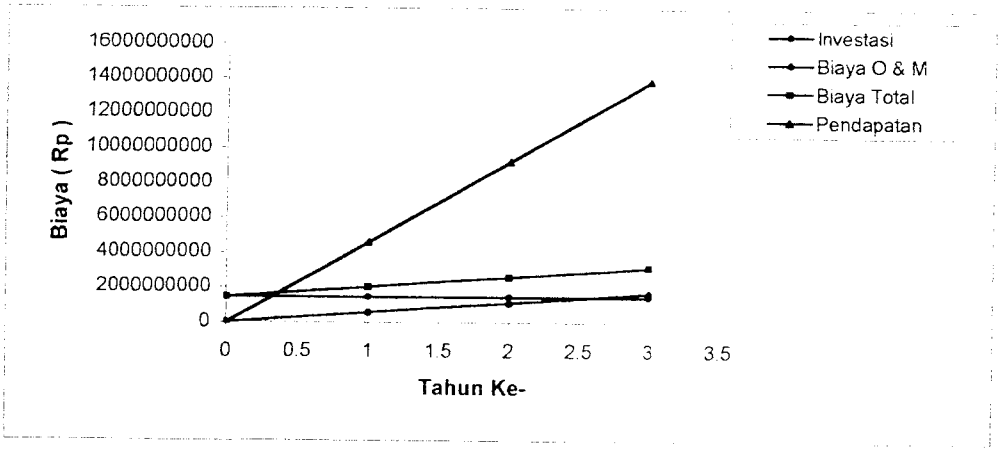
Sumber : Data Diolah 2001

Untuk mengetahui apakah usaha penambangan pasir secara mekanis mengalami keuntungan atau kerugian dapat diketahui dengan menggunakan rumus BCR, yaitu :

$$BCR = \frac{\text{Rp } 13.828.838.400 - \text{Rp } 1.700.771.904}{\text{Rp } 1.462.250.000} = 8{,}29$$

Usaha penambangan pasir secara mekanis mengalami keuntungan dengan nilai BCR = 8,29

Sedangkan grafik *Break Even Point* di bawah ini menunjukan pada tahun pertama telah memperoleh keuntungan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut ini :



Gambar 4.2 Grafik *Break Even Point* selama 3 tahun usaha penambangan pasir secara mekanis

Titik impas pada grafik *Break Even Point* diperoleh selama kurang dari setengah tahun dan pada saat pendapatan mencapai Rp 1.920.672.000,-. Sehingga setelah titik impas tercapai berarti pendapatan yang diperoleh selanjutnya merupakan keuntungan, dimana keuntungan tersebut adalah sebesar Rp 13.828.838.400,- - Rp 1.920.672.000,- = Rp 11.908.166.400,-. Keuntungan tersebut masih harus dikurangi biaya O & M sampai tahun ke-3 sebesar Rp 1.464.553.584,-. Jadi keuntungan bersih yang diperoleh dari penambangan pasir secara mekanis selama 3 tahun = Rp 11.908.672.000,- - Rp 1.464.553.584,- = Rp 10.444.118.416,-. Sehingga keuntungan per m^3 dari penambangan pasir secara mekanis adalah :

$$= \frac{\text{Rp } 10.444.118.416,-}{\text{Volume pasir yang ditambang selama 3 tahun}}$$

$$= \frac{\text{Rp } 10.444.118.416,-}{512.179{,}2\ m^3} = \text{Rp } 20.391,- / m^3$$

Apabila penambangan pair secara mekanis dilakukan selama 20 tahun maka keuntungan yang diperoleh pengusaha penambang pasir adalah :

R = D x h

R = 3.414.528 x Rp 20.391,-

R = Rp 69.625.640.450,-

Asumsi yang digunakan, bila ketersediaan pasir cukup ditambang dalam jumlah 3,4 juta lebih dan tidak berdampak negatif terhadap lingkungan.

4.3.3 Kerugian yang Ditimbulkan Akibat dari Penambangan Pasir dalam Segi Ekonomis

4.3.3.1 Kerugian akibat dari Patahnya Jembatan Srandakan

Sebagai penghubung jalan satu – satunya yang terdekat yang menghubungkan Daerah Galur Kabupaten Kulon Progo dengan Daerah Srandakan Kabupaten Bantul adalah dengan melewati jembatan Srandakan. Dalam kasus patahnya jembatan tersebut sebagai akibat dari turunnya tanah dasar sungai akibat penambangan pasir maka terpaksa pengguna jalan akan mencari jalur alternatif lain sebagai penghubung. Akan tetapi hal itu menyebabkan jarak yang ditempuh akan semakin jauh sehingga membuat biaya yang diperlukan untuk transportasinya juga bertambah, ditambah waktu yang dibutuhkan juga akan semakin lama. Selisih antara biaya transportasi sesudah dan sebelum jembatan patah dapat dihitung sebagai biaya kerugian. Perhitungan biaya kerugian dalam kasus ini dapat di perkirakan sebagai berikut, dengan mengasumsikan periode biaya kerugian per tahun, yaitu periode dimana selama selang waktu tersebut

adalah jangka waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perbaikan terhadap jembatan.

Menurut *Final Report for Basic Design Works of Proposed River Structures in the Lower Basin of K. Progo* (2000) kerugian-kerugian tersebut adalah sebagai berikut:

a) Biaya kerugian bahan bakar kendaraan

Jumlah biaya kerugian untuk bahan bakar, mencakup kendaraan pribadi, angkutan umum dan penambahan jarak tempuh, dalam periode setahun adalah sebesar Rp 752.947.200,-

b) Biaya kerugian kehilangan waktu para pekerja

Jumlah biaya kerugian ini adalah kerugian yang berupa waktu akibat dari penambahan jarak yang menjadi lebih lama untuk menempuh suatu tujuan, yang dialami oleh para pekerja yang biasanya melewati jembatan Srandakan tiap harinya, dengan mengasumsikan kerugian waktu tersebut menjadi bentuk kerugian biaya. Kerugian tersebut dialami oleh pekerja yang biasa membawa kendaraan pribadi atau yang biasa menggunakan angkutan umum. Kerugian tersebut dihitung selama periode waktu 12 bulan, yaitu =Rp 3.724.875.000,-

c) Penambahan biaya lain-lain

Penambahan biaya lain-lain yaitu seperti biaya untuk penyebrangan orang perorangan atau barang selama periode setahun = Rp 36.480.000,-

Maka jumlah total biaya kerugian akibat dari patahnya Jembatan Srandakan adalah sebagai berikut:

Rp 752.947.300,- + Rp 3.724.875.000,- + Rp 36.480.000,- = Rp 4.514.302.200,-

4.3.3.2 Kerugian akibat tidak Berfungsinya *Intake* Sapon

Bangunan air di daerah Sapon *(intake* Sapon) dibangun pada tahun 1914 dan di rehabilitasi pada tahun 1982. Menururt Dinas Pengairan DIY biaya yang di habiskan untuk pembangunan *Intake* Sapon tersebut sebesar Rp 3.500.000.000.,-. Tujuan dibangunnya bangunan air tersebut adalah untuk mengairi area sawah dan perkebunan yang meliputi area seluas 2200 ha. Sejak maraknya penambangan pasir di daerah sepanjang Kali Progo hal itu menyebabkan turunnya dasar permukaan sungai, akibat dari penambangan pasir yang terus menerus. Karena permukaaan dasar sungai yang mengalami penurunan secara terus menerus maka permukaan air pun menjadi turun, akibatnya permukaan air berada dibawah level semestinya dan tidak dapat melewati bangunan air Sapon. Sehingga sejak tahun 1994 air yang seharusnya dapat mengairi area sawah dan perkebunan seluas 2200 ha tersebut tidak dapat terairi lagi. Bangunan air Sapon pun akhirnya menjadi tidak berfungsi sama sekali. Menurut *Final Report for Basic Design Works of Proposed River Structures the Lower Basin of K. Progo* (2000) kerugian yang diakibatkan oleh karena area pertanian yang tidak terairi lagi oleh bangunan air Sapon tersebut diasumsikan pertahun sebagai berikut:

- Luas Area = 2200 ha
- Hasil produksi per hektar:

padi = 5.60 ton

jagung = 2,20 ton

kacang kedelai = 1,20 ton

- intensitas rata- rata kerusakan tanaman akibat serangan hama dan lain-lain:

padi = 12,9 %

palawija = 12,6 %

- Harga impor hasil pertanian per hektar:

padi = US$ 191.00 / ton

jagung = US$ 117.00 / ton

kacang kedelai = US$ 299.00 / ton

a) Area pada waktu diairi oleh bangunan Sapon (100% area ditanami)

- padi = 2 x mengalami panen setahun x 2200x 12.9 % x 5.60 x 191,00 (US$)

= Rp 5.463.936.000,-

- kacang kedelai = 2200 x 12,6% x 1,20 x 299,00 (US$)

= Rp 895.131.000,-

- jumlah = Rp 6.359.067.000,-

b) Area yang sudah tidak di airi oleh bangunan air Sapon (50 % area yang ditanami)

- padi = 1100 x 12,9 % x 5,60 x 191,00 (US$) = Rp 1.365.984.000,-

- jagung = 1100 x 12,6 % x 2,20 x 117,00 (US$) = Rp 321.084.000,-

- jumlah = Rp 1.687.068.000,-

2) Jumlah total kerugian = Rp 6.359.067.000,- - Rp 1.687.068.000,-

= Rp 4.671.999.000, - / tahun

Sehingga untuk kurun waktu selama 7 tahun yaitu sejak tidak berfungsinya *Intake* Sapon pada tahun 1994 kerugian tersebut mencapai = 7 x Rp 4.671.999.000,- = Rp 32.703.993.000,-

Untuk mengatasi tidak berfungsinya *intake* Sapon maka pihak-pihak terkait dalam hal ini yaitu dinas Pengairan telah mengatasinya dengan membuatkan bangunan air atau *intake* sementara yang letaknya di bagian hulu dari *intake* Sapon pada tahun 1995. Dalam pembangunan *intake* sementara ini biaya yang dikeluarkan yaitu sebesar Rp. 50.000.000,- dan biaya pemeliharaan serta perawatannya setiap tahunnya berkisar antara Rp. 30.000.000,- sampai dengan Rp. 50.000.000,-. Jadi besarnya biaya yang harus dikeluarkan oleh pemerintah untuk pemeliharaan dan perawatan *intake* sementara ini sejak tahun 1995 sampai sekarang yaitu mencapai = 6 x Rp. 50.000.000,- = Rp. 300.000.000,-

Sehingga total biaya kerugian yang diakibatkan oleh tidak berfungsinya *intake* Sapon dan biaya perawatan serta pemeliharaan yang dikeluarkan untuk bangunan *intake* sementara yaitu sebesar Rp. 33.003.993.000,-

4.3.3.3 Biaya Untuk Pembangunan Jembatan

Menurut Bakry dalam Bachnas (Jurnal Penelitian Logika 2000) Jembatan Srandakan yang menghubungkan Kabupaten Kulon Progo dan Kabupaten Bantul dibangun pertama pada tahun 1925 pada masa pemerintahan kolonial Belanda. Jembatan tersebut awalnya digunakan sebagai angkutan jalan rel jenis lori untuk angkutan tebu. Pada tahun 1956 pemerintah Indonesia mengadakan rehabilitasi terhadap jembatan tersebut dan direkayasa menjadi jembatan untuk transportasi angkutan jalan raya hingga sekarang. Data – data teknis jembatan Srandakan dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut :

Tabel 4.6 Data konstruksi jembatan Srandakan

No	Item	Jembatan Lama	Jembatan Baru
1	Gelagar	Gelagar baja	Beton komposit (19 bentang) " voided slab " (40 bentang)
2	Lantai	Plat beton bertulang dengan penutup aspal sand sheet	Tetap
3	Kelas jembatan	-	II
4	Lebar jembatan	3,70 m	5,50 m
5	Bentang jembatan	531 m, 59 bentangan @ 9 m	Tetap
6	Pilar jembatan	Beton bertulang	Tetap
7	Pondasi	Tiang pancang 8 buah untuk 1 pilar	Tetap
8	Ukuran tiang	20 x 20 cm	Tetap
9	Panjang tiang	5 m	Tetap

Sumber : Jurnal penelitian Logika

Pada saat maraknya penambangan pasir di sepanjang Kali Progo, wilayah Srandakan pun tidak luput dari penambangan pasir tersebut. Bahkan hingga akhirnya akibat dari penambangan yang secara terus menurus tersebut mengakibatkan degradasi pada permukaan dasar sungai. Penurunan dasar sungai tersebut sudah mencapai 10 cm tiap tahunnya. Itu berarti apabila dalam masa 50 tahun saja dan kita asumsikan bahwa gunung Merapi dalam hal ini tidak menyuplai sedimennya dalam selang waktu tersebut. maka penurunan yang terjadi akan mencapai 5 m.

Belum sampai pada saat yang dikhawatirkan saja, pada bulan April 2000 sudah terjadi hal - hal yang merugikan, dimana jembatan Srandakan mengalami penurunan dasar pondasi yaitu 2 buah pier nya turun sehingga menyebabkan jembatan tersebut patah pada bagian tengah. Sehingga untuk mengantisipasi hambataan lalulintas pada jembatan tersebut maka harus segera diambil langkah untuk membangun kembali jembatan tersebut. Biaya yang di perlukan untuk membangun kembali jembatan yang sudah patah itu yang memiliki panjang

bentang 650 m dan lebar 4 m memakan biaya yang tidak sedikit. Besarnya jumlah biaya yang di butuhkan untuk membangun jembatan itu kembali pada tahun 2001 ini mencapai Rp 50 – 60 miliar. Lokasinya pun kemungkinan digeser ke selatan 1 (satu) km dari jembatan yang ada sekarang atau lurus dengan jalan baru selatan selatan.

4.3.4 Perhitungan Pendapatan dari Penambangan Pasir

4.3.4.1 Pendapatan Kumulatif Penambang Pasir Secara Tradisional

Selama kurun waktu 20 tahun hingga saat ini pasir yang sudah ditambang secara tradisional dari semua daerah sungai Progo hilir kira – kira = 3.087.900 m^3, dan keuntungan yang sudah didapat adalah :

Pendapatan yang diperoleh selama waktu 20 tahun = volume total pasir yang di tambang selama waktu 20 tahun x harga rata – rata pasir per m^3.

Pendapatan selama 20 tahun = 3.087.900 x Rp 16.328,-

= Rp 50.419.231.200,-

Pendapatan yang diperoleh dari hasil penambangan pasir di daerah sungai Progo hilir selama kurun waktu 20 tahun kira – kira mencapai Rp 50.419.231.200,-. Perkiraan jumlah pendapatan yang diperoleh selama waktu 20 tahun ini menunjukan bahwa pendapatan dari hasil penambangan pasir di daerah kali Progo hilir tidak bisa menyamai atau tidak sebanding dengan jumlah biaya kerusakan yang ditimbulkan akibat dari dampak penambangan pasir itu sendiri. Jumlah total kerusakan maupun kerugian yang ditimbulkan sebagai akibat

dari penambangan pasir di daerah sungai Progo adalah mencapai kira – kira = Rp 4 .514.302.200 + 33.003.993.000 + 3.500.000.000,- + 55.000.000.000,-

= Rp 96.018.295.200,-

Berarti pendapatan < kerugian

4.3.4.2 Pendapatan Kumulatif Penambangan Pasir Secara Mekanis

Apabila penambangan pasir di muara kali Progo dilakukan dengan menggunakan alat berat atau secara mekanis di satu lokasi saja per harinya didapat 547,2 m^3 maka selama dalam kurun waktu 20 tahun di satu lokasi akan ditambang sebesar: 547,2 m^3 x 312 x 20 = 3.414.528 m^3.

Maka pendapatan yang diperoleh dengan menggunakan alat berat/secara mekanis pada satu lokasi adalah sebesar:

Pendapatan selama 20 tahun = 3.414.528 x Rp 23.679,- = Rp 80.852.608.510,-

Jadi pendapatan yang diperoleh dalam melakukan penambangan secara mekanis di satu lokasi saja telah memperoleh pendapatan Rp. 80.852.608.510,-. Apabila di daerah tersebut terdapat beberapa lokasi penambangan secara mekanis dilakukan dengan menggunakan alat berat yang serupa maka pendapatan yang diperoleh selama 20 tahun tersebut dapat menutupi biaya kerugian yang ditimbulkan. Akan tetapi dampak negatif yang ditimbulkan oleh penambangan secara mekanis akan mengakibatkan kerusakan terhadap lingkungan yang sangat besar dan kerusakan tersebut akan lebih cepat terjadi dibandingkan dengan kerusakan terhadap lingkungan yang diakibatkan oleh penambangan pasir secara tradisional.

4.3.4.3 Perhitungan Pendapatan dengan Mengetahui Harga Pasir di Lokasi Pemasaran

Dari harga rata-rata pasir sebesar Rp 27.000,- tersebut dapat diketahui pendapatan yang diperoleh oleh pengusaha pasir yang melakukan penambangan secara tradisional maupun secara mekanis per m^3 dengan mengunakan persamaan 3.1 sebagai berikut:

a) Untuk jenis truk angkutan pasir yang berkapasitas 4,5 m^3

   R= D x h

   R= 4,5 x Rp. 27.000,- = Rp. 121.500,-

b) Untuk jenis truk angkutan pasir yang berkapasitas 15 m^3

   R = D x h

   R = 15 x Rp. 27.000,- = Rp. 405.000,-

4.3.4.4 *Benefit Cost Ratio* (BCR) Penambangan Dengan Cara Mekanis

Pada tabel 4.7 dan tabel 4.8 di bawah ini menunjukan selisih antara pendapatan Pemerintah Daerah yang berasal dari tarif retribusi (asumsi besarnya tarif retribusi sebesar 50 % dari keuntungan pengusaha pasir per m^3) dengan biaya kerugian akibat rusaknya fasilitas milik Pemerintah Daerah dibagi dengan biaya investasi. Perhitungan ini dengan menggunakan perhitungan harga tetap dan dengan perhitungan harga berlaku yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.7 Pendapatan selama 20 tahun dengan memakai harga tetap

TAHUN KE	INVESTASI	BIAYA TIDAK TETAP	BIAYA TOTAL	TARIF RETRIBUSI	PENDAPATAN
1	58.500.000.000	9.236.301.200	67.736.301.200	10.195	1.740.555.648
2	58.500.000.000	18.472.602.400	76.972.602.400	10.195	3.481.111.296
3	58.500.000.000	27.708.903.600	86.208.903.600	10.195	5.221.666.944
4	58.500.000.000	36.945.204.800	95.445.204.800	10.195	6.962.222.592
5	58.500.000.000	46.181.506.000	104.681.506.000	10.195	8.702.778.240
6	58.500.000.000	55.417.807.200	113.917.807.200	10.195	10.443.333.888
7	58.500.000.000	64.654.108.400	123.154.108.400	10.195	12.183.889.536
8	58.500.000.000	73.890.409.600	132.390.409.600	10.195	13.924.445.184
9	58.500.000.000	83.126.710.000	141.626.710.000	10.195	15.665.000.832
10	58.500.000.000	92.363.012.000	150.863.012.000	10.195	17.405.556.480
11	58.500.000.000	101.599.313.200	160.099.313.200	10.195	19.146.112.128
12	58.500.000.000	110.835.614.400	169.335.614.400	10.195	20.886.667.776
13	58.500.000.000	120.071.915.600	178.571.915.600	10.195	22.627.223.424
14	58.500.000.000	129.308.216.800	187.808.216.800	10.195	24.367.779.072
15	58.500.000.000	138.544.518.000	197.044.518.000	10.195	26.108.334.720
16	58.500.000.000	147.780.819.200	206.280.819.200	10.195	27.848.890.368
17	58.500.000.000	157.017.120.400	215.571.120.400	10.195	29.589.446.016
18	58.500.000.000	166.253.421.600	224.753.421.600	10.195	31.330.001.664
19	58.500.000.000	175.489.722.800	233.989.722.800	10.195	33.070.557.312
20	58.500.000.000	184.726.024.000	243.226.024.000	10.195	34.811.112.960

Sumber: Data Diolah 2001

Dari tabel 4.7 di atas apabila dengan perhitungan pendapatan dengan memakai harga tetap diketahui bahwa hingga tahun ke – 20 titik impas tidak akan terjadi sehingga retribusi yang diperoleh Pemerintah Daerah dari pengusaha penambang pasir tersebut dinilai dalam segi ekonomis mengalami kerugian.

Untuk melihat apakah selama 20 tahun usaha penambangan pasir akan memberikan keuntungan atau kerugian bagi Pemerintah Daerah dari pemberlakuan tarif retribusi dapat dicari dengan menggunakan rumus BCR (*Benefit Cost Ratio*) yaitu:

$$BCR = \frac{R - (C)_{op}}{Cf}$$

Dengan: R = nilai sekarang pendapatan (1-20 tahun)

C_{op} = nilai sekarang biaya

Cf = investasi

Perhitungan BCR berikut ini adalah untuk mengetahui apakah Pemerintah Daerah mendapatkan keuntungan atau kerugian dari hasil pendapatan tarif retribusi sebesar 50 % dari keuntungan yang diperoleh dari pengusaha penambang pasir secara makanis sampai pada tahun ke- 20 diadalah:

$$BCR = \frac{34.811.112.960 - 184.726.024.000}{58.500.000.000} = -2,56$$

Pendapatan dari tarif retribusi sebasar 50 % untuk Pemerintah Daerah dari pengusaha penambang pasir masih mengalami kerugian dengan nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR) = - 2,56

Tabel 4.8 Pendapatan Selama 20 Tahun Memakai Harga Berlaku Dengan Kenaikan Harga 10 %

TAHUN KE	INVESTASI	BIAYA TIDAK TETAP	BIAYA TOTAL	TARIF RETRI BUSI	PENDAPATAN
1	58.500.000.000	9.236.301.200	67.736.301.200	10.195	1.740.555.648
2	58.500.000.000	19.396.232.520	77.896.232.520	11.214	3.655.081.498
3	58.500.000.000	30.572.156.970	89.072.156.970	12.353	5.764.064.717
4	58.500.000.000	42.865.673.870	101.365.673.870	13.568	8.080.480.512
5	58.500.000.000	56.388.542.460	114.888.542.460	14.924	10.628.401.306
6	58.500.000.000	71.263.697.910	129.763.697.910	16.416	13.431.045.888
7	58.500.000.000	87.626.268.900	146.126.268.900	18.057	16.513.852.493
8	58.500.000.000	105.625.197.000	164.125.197.000	19.862	19.904.820.250
9	58.500.000.000	125.424.017.900	183.924.017.900	21.848	23.634.850.637
10	58.500.000.000	147.202.720.900	205.702.720.900	24.032	27.737.747.482
11	58.500.000.000	171.159.294.200	229.659.294.200	26.435	32.250.899.866
12	58.500.000.000	197.511.524.800	256.011.524.800	29.070	37.213.916.313
13	58.500.000.000	226.498.978.500	284.998.978.500	31.985	42.674.600.217
14	58.500.000.000	258.385.177.600	316.885.177.600	35.183	48.681.267.148
15	58.500.000.000	293.459.996.600	351.959.996.600	38.701	55.288.549.555
16	58.500.000.000	332.042.297.500	390.542.297.500	42.571	62.556.543.129
17	58.500.000.000	374.482.828.500	432.982.828.500	46.828	70.551.318.988
18	58.500.000.000	421.167.412.600	479.667.412.600	51.510	79.345.435.852
19	58.500.000.000	472.520.455.100	531.020.455.100	56.661	89.018.982.403
20	58.500.000.000	529.008.801.800	587.508.801.800	62.327	99.659.846.735

Sumber Diolah: 2001

Jika pendapatan dihitung dengan memakai harga berlaku, yaitu dengan kenaikan tarif retribusi sebesar 10 % tiap tahunnya dan juga kenaikan biaya kerugian yang ditimbulkan (biaya tidak tetapnya) diasumsikan juga mangalami kenaikan yang sama tiap tahunnya yaitu 10 % maka dapat dilihat pada tabel 4.8 di atas, bahwa selama 20 tahun pendapatan Pemerintah Daerah dari retribusi yang diberikan oleh pengusaha penambang pasir tidak akan terjadi titik impas, sehingga Pemerintah Daerah masih mengalami kerugian.

Untuk melihat apakah selama 20 tahun pemberlakuan tarif retribusi sebesar 50 % dari keuntungan yang diperoleh dari pengusaha penambang pasir secara mekanis mengalami keuntungan atau kerugian dapat dicari dengan rumus BCR (*Benefit Cost Ratio*) yaitu:

$$BCR = \frac{99.659.846.735 - 529.008.801.800}{58.500.000.000} = -7,34$$

Pemberlakuan retribusi sebesar 50 % dari keuntungan pengusaha penambang pasir per m^3 sampai dengan tahun ke- 20 mengalami kerugian dengan nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR) = - 7,34

4.3.4.5 *Benefit Cost Ratio* (BCR) Penambangan dengan Cara Tradisional

Dalam tabel 4.9 dan 4.10 berikut ini memperlihatkan dimana pendapatan yang diperoleh Pemerintah Daerah dari tarif retribusi yang dikenakan kepada pengusaha penambang pasir secara tradisional sebesar 50 % dari keuntungan pengusaha pasir per m^3, tidak akan mencapai titik impasnya selama kurun waktu 20 tahun. Perhitungan ini juga memakai perhitungan harga tetap dan perhitungan harga berlaku.

Tabel 4.9 Pendapatan Selama 20 Tahun Dengan Memakai Harga Tetap

TAHUN KE	INVESTASI	BIAYA TIDAK TETAP	BIAYA TOTAL	TARIF RETRIBUSI	PENDAPATAN
1	58.500.000.000	9.236.301.200	67.736.301.200	4.536	598.643.136
2	58.500.000.000	18.472.602.400	76.972.602.400	4.536	1.197.286.272
3	58.500.000.000	27.708.903.600	86.208.903.600	4.536	1.795.929.408
4	58.500.000.000	36.945.204.800	95.445.204.800	4.536	2.394.572.544
5	58.500.000.000	46.181.506.000	104.681.506.000	4.536	2.993.215.680
6	58.500.000.000	55.417.807.200	113.917.807.200	4.536	3.591.858.816
7	58.500.000.000	64.654.108.400	123.154.108.400	4.536	4.190.501.952
8	58.500.000.000	73.890.409.600	132.390.409.600	4.536	4.789.145.088
9	58.500.000.000	83.126.710.000	141.626.710.000	4.536	5.387.788.224
10	58.500.000.000	92.363.012.000	150.863.012.000	4.536	5.986.431.360
11	58.500.000.000	101.599.313.200	160.099.313.200	4.536	6.585.074.496
12	58.500.000.000	110.835.614.400	169.335.614.400	4.536	7.183.717.632
13	58.500.000.000	120.071.915.600	178.571.915.600	4.536	7.782.360.768
14	58.500.000.000	129.308.216.800	187.808.216.800	4.536	8.381.003.904
15	58.500.000.000	138.544.518.000	197.044.518.000	4.536	8.979.647.040
16	58.500.000.000	147.780.819.200	206.280.819.200	4.536	9.578.290.176
17	58.500.000.000	157.017.120.400	215.571.120.400	4.536	10.176.933.312
18	58.500.000.000	166.253.421.600	224.753.421.600	4.536	10.775.576.448
19	58.500.000.000	175.489.722.800	233.989.722.800	4.536	11.374.219.584
20	58.500.000.000	184.726.024.000	243.226.024.000	4.536	11.972.862.720

Sumber : Data Diolah 2001

Dari hasil tabel 4.9 diperoleh pendapatan Pemerintah Daerah yang berasal dari pemberlakuan tarif retribusi sebesar 50 % dari keuntungan yang diperoleh pengusaha penambang pasir per m^3 selama 20 tahun secara tradisional dengan memakai harga tetap. Dari tabel 4.9 diatas dikertahui bahwa pendapatan Pemerintah Daerah dari hasil pemberlakuan tarif retribusi hingga tahun ke-20 tidak mencapai titik impas.

Untuk melihat apakah selama 20 tahun usaha penambangan pasir secara tradisional memberikan keuntungan atau kerugian bagi Pemerintah Daerah dapat dicari dengan rumus BCR (*Benefit Cost Ratio*) yaitu:

$$BCR = \frac{R - (C)_{op}}{Cf}$$

$$BCR = \frac{11.972.862.720 - 184.726.024.000}{58.500.000.000} = -2,95$$

Retribusi yang didapat dari pengusaha penambang pasir sampai dengan tahun ke- 20 masih mengalami kerugian untuk Pemerintah Daerah dengan nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR) = -2,95

Tabel 4.10 Pendapatan Selama 20 Tahun Memakai Harga Berlaku dengan Kenaikan Harga 10 %

TAHUN KE	INVESTASI	BIAYA TIDAK TETAP	BIAYA TOTAL	TARIF RETRIBUSI	PENDAPATAN
1	58.500.000.000	9.236.301.200	67.736.301.200	4.536	598.643.136
2	58.500.000.000	19.396.232.520	77.896.232.520	4.990	1.257.203.376
3	58.500.000.000	30.572.156.970	89.072.156.970	5.489	1.981.619.640
4	58.500.000.000	42.865.673.870	101.365.673.870	6.038	2.778.490.728
5	58.500.000.000	56.388.542.460	114.888.542.460	6.642	3.655.075.320
6	58.500.000.000	71.263.697.910	129.763.697.910	7.307	4.619.423.952
7	58.500.000.000	87.626.268.900	146.126.268.900	8.038	5.680.247.040
8	58.500.000.000	105.625.197.000	164.125.197.000	8.842	6.847.178.832
9	58.500.000.000	125.424.017.900	183.924.017.900	9.726	8.130.777.408
10	58.500.000.000	147.202.720.900	205.702.720.900	10.699	9.542.788.632
11	58.500.000.000	171.159.294.200	229.659.294.200	11.769	11.096.014.176
12	58.500.000.000	197.511.524.800	256.011.524.800	12.950	12.805.103.376
13	58.500.000.000	226.498.978.500	284.998.978.500	14.245	14.685.101.496
14	58.500.000.000	258.385.177.600	316.885.177.600	15.670	16.753.165.416
15	58.500.000.000	293.459.996.600	351.959.996.600	17.240	19.028.431.656
16	58.500.000.000	332.042.297.500	390.542.297.500	18.964	21.531.224.520
17	58.500.000.000	374.482.828.500	432.982.828.500	20.861	24.284.375.856
18	58.500.000.000	421.167.412.600	479.667.412.600	22.947	27.312.829.128
19	58.500.000.000	472.520.455.100	531.020.455.100	25.242	30.644.167.320
20	58.500.000.000	529.008.801.800	587.508.801.800	27.766	34.308.612.936

Sumber: Data Diolah 2001

Dari tabel 4.10 dapat diketahui bahwa hasil pendapatan dari tarif retribusi yang dikenakan kepada pengusaha penambang pasir secara tradisional memakai harga berlaku dengan asumsi kenaikan tarif retribusi sebesar 10 % pertahun tidak mencapai titik impas.

Untuk mengetahui apakah selama 20 tahun usaha penambangan pasir memberikan keuntungan atau kerugian untuk Pemerintah Daerah dengan

pemberlakuan tarif retribusi sebesar 50 % dari keuntungan pengusaha pasir per m^3 dapat dicari dengan menggunakan rumus BCR *(Benefit Cost Ratio)*, yaitu :

$$BCR = \frac{R - (C)_{op}}{Cf}$$

$$= \frac{34.308.612.936 - 529.008.801.800}{58.500.000.000} = -8,46$$

Retribusi yang diberikan kepada Pemerintah Daerah dari pengusaha penambang pasir sampai dengan tahun ke- 20 masih mengalami kerugian dengan nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR) = - 8,46

4.4 Analisis Lingkungan

4.4.1 Umum

Muara Kali Progo di Samudra Indonesia, tepatnya di desa Trisik, kecamatan Brosot, kabupaten Kulon Progo dari tahun ke tahun terus bergerak ke arah barat. Muara sungai pada musim kemarau tertutup lidah pasir (*split*). Pada awal musim hujan tertutupnya muara sungai oleh lidah pasir mengakibatkan banjir. Selanjutnya pada saat ketinggian sungai mencapai elevasi tertentu, lidah pasir dapat hancur dengan sendirinya akibat energi potensial aliran air sungai.

Daerah pengaliran sungai (DPS) Kali Progo seluas kurang lebih 3238,89 km^2 dan panjang sungai 102 km, memanjang dari utara ke selatan. Secara umum alur Kali Progo hilir relatif lurus. Lebar sungai di daerah Sapon kurang lebih 200 meter, semakin ke hilir semakin lebar, lebih dari 1000 meter. Tebing sungai di hilir cukup rendah, intensifnya kegiatan penambangan bahan galian berupa pasir

yang tidak terkendali serta berkurangnya suplai sedimen yang masuk ke Kali Progo menyebabkan beberapa lokasi dalam kondisi kritis. Kondisi kritis tersebut terlihat pada tergerusnya dasar sungai pada pondasi jembatan Srandakan dan turunnya elevasi dasar sungai pada mulut pengambilan *intake* Sapon.

4.4.2 Deposit Sedimen

Kali Progo hilir merupakan alur transportasi lahar dan material Gunung Merapi. Deposit material Kali Progo hilir berasal dari sedimen anak – anak sungai yang berhulu di Gunung Merapi terutama Sungai Krasak.

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

Sungai Krasak, Sungai Blongkeng, Sungai Putih, dan Sungai Pabelan merupakan kontributor sedimen pada Kali Progo. Jumlah deposit yang dikontribusikan pada sungai Progo hilir yang diberikan oleh anak – anak sungainya dapat dilihat pada tabel 4.11 berikut ini :

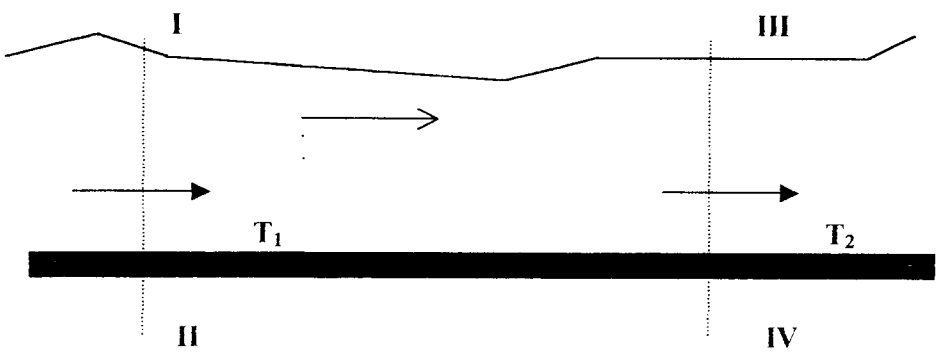
Tabel 4.11 Deposit sedimen sungai Progo

No	Nama Sungai	Total Volume Sedimen (m^3)
1	Sungai Krasak	3.800.000
2	Sungai Blongkeng	3.800.000
3	Sungai Putih	3.800.000
4	Sungai Pabelan	2.500.000

Sumber: Laporan singkat kesiapan bangunan prasarana kendali banjir lahar dalam menghadapi guguran awan panas Gunung Merapi 9 Agustus 1996

Deposit sedimentasi yang terdapat di Kali Progo adalah merupakan hasil transpor sedimen, yaitu perpindahan tempat bahan sedimen oleh air yang sedang mengalir yang secara umum bergerak searah aliran sungai. Banyaknya transpor sedimen (T) dapat ditentukan dari perpindahan tempat note sedimen yang melalui suatu tampang lintang selama periode waktu yang cukup.

Prinsip dasar transportasi sedimen adalah untuk mengetahui apakah pada keadaan tertentu akan terjadi keadaan seimbang, erosi, ataukah pengendapan sehingga dapat ditentukan kuantitas yang terangkut dalam proses itu. Proses sedimentasi di dasar saluran dapat ditunjukan dalam gambar 4.3 dan tabel 4.12 berikut ini:



Gambar 4.3 Transpor Sedimen pada Tampang Memanjang dengan Dasar Granuler
Sumber: Proyek Pengendalaian Banjir Lahar Gunung Merapi

Tabel 4.12 Proses Sedimentasi

Perbandingan T	**Proses Sedimen**	**Proses Dasar**
$T_1 = T_2$	Seimbang	Stabil
$T_1 < T_2$	Erosi	Degradasi
$T_1 > T_2$	Pengendapan	Agradasi

Sumber: Proyek Pengendalian Banjir Lahar Gunung Merapi (2000)

Adapun faktor-faktor penentu transportasi sedimen yaitu:

- Sifat-sifat aliran air (*flow characteristic*)
- Sifat-sifat sedimen (*sedimen characteristic*)
- Pengaruh timbal-balik (*interaction*)

Transpor sedimen terjadi dengan 2 cara sebagai berikut:

a) Bed Load

Perpindahan butir di dasar saluran secara menggelinding (*rolling*), menggeser (*sliding*), meloncat (*jumping*)

b) Suspended Load

Gerak butir di atas dasar saluran, dimana berat butir secara terus-menerus dikompensasi oleh gerak turbulen aliran atau aksi difusi medan aliran turbulen.

Dalam penelitian yang pernah dilakukan pada pengukuran sedimentasi di gunakan botol, kemudian endapan yang digunakan dikeringkan dan ditimbang. Hasil pengendapan sebesar 33,67 kg / hari / km^2 = 80,14 ton / hari / 2380 km^2 dan 47,14 kg / hari / km^2 = 112,18 kg / hari / 2380 km^2. Hasil ini sedikit lebih kecil dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Mac Donald. Menurut Mac Donald jumlah endapan yang terbuang ke laut setiap tahunnya = 1 121 ton / km^2 / tahun.

Hasil penelitian terdahulu di daerah *Intake* Sapon setiap kali banjir terdapat ketebalan pasir 15 – 25 cm.

4.4.3 Tata Guna Lahan Bantaran Sungai

Bantaran sungai di daerah Kali Progo hilir sangat luas. Bantaran sungai ini dimanfaatkan oleh penduduk setempat untuk bercocok tanam. Jenis tanaman pada bantaran Kali Progo hilir sebelum terjadinya penurunan muka air pada mulut pengambilan *intake* Sapon kebanyakan berupa jenis tanaman semusim, antara lain kacang kedelai, jagung, ketela, semangka, palawija, di beberapa tempat berupa sawah dalam ukuran sedang, dengan hasil panen yang bisa dua kali panen setiap tahunnya. Sedangkan setelah terjadinya penurunan muka air pada mulut pengambilan *Intake* Sapon, irigasi tidak berfungsi lagi dan jenis tanaman yang di tanam hanya berupa jagung. Terdapat sedikit sawah saja yang menghasilkan padi dengan sekali panen dalam setahunnya.

4.4.4 Degradasi Dasar Sungai

Selama adanya kegiatan penambangan pasir yang dilakukan oleh para penambang di Kali Progo hilir mengakibatkn terjadinya penurunan dasar sungai sebagai akibat dari eksploitasi pasir yang berlebihan tanpa memperhatikan dampak yang akan ditimbulkannya.

Kegiatan penambangan pasir secara tradisional tersebut telah berlangsung lama sejak tahun 1980 sampai dengan sekarang. Volume pasir yang ditambang perharinya rata-rata mencapai 423 m^3, sehingga dapat diperkirakan

penurunan yang terjadi pada dasar Kali Progo setiap tahunnya dapat dihitung sebagai berikut:

Volume pasir yang ditambang pertahun = 423 m^3 x 365 = 154.395 m^3.

$$\text{Perkiraan penurunan dasar sungai pertahun} = \frac{154.395\ m^3}{(500\ m \times 5000\ m)} = 0{,}06\ m$$

Jadi perkiraan penurunan dasar sungai Progo sepanjang 5 km yaitu dari daerah Sapon sampai dengan Tambak Oyo selama 1 tahun apabila penambangan dilakukan secara tradisional maka akan terjadi degradasi ± 6 cm.

Sedangkan untuk kegitan penambangan secara mekanis diasumsikan terdapat satu lokasi penambangan yaitu di daerah Sapon. Sehingga volume pasir yang ditambang pertahun adalah sebesar:

Volume pasir yang ditambang pertahun = 1 x 547,2x 365 = 199.728 m^3

$$\text{Perkiraan penurunan dasar sungai pertahun} = \frac{199.728\ m^3}{(500\ m \times 5000\ m)} = 0{,}08\ m$$

Jadi perkiraan penurunan dasar Kali Progo sepanjang 5 km yaitu dari daerah Sapon sampai dengan Tambak Oyo selama 1 tahun apabila penambangan dilakukan secara mekanis akan terjadi degradasi ± 8 cm.

4.4.5 Kondisi Hidrologi

Sumber-sumber air yang ada di muara Kali Progo yang merupakan sumber kehidupan bagi masyarakat sekitarnya secara kuantitas cukup banyak dengan sebagian besar mempunyai kualitas yang relatif baik. Hasil pemeriksaan air yang dilakukan oleh Balai Teknik Kesehataan Lingkungan menunjukkan

bahwa unsur – unsur utama kimia masih memenuhi persyaratan air. Hasil analisis kimia dengan kadar Na : 19 – 64 mg / liter dan unsur Cl : 9,66 – 64,86 , menunjukkan bahwa lokasi – lokasi titik pengambilan air belum mengalami intrusi air laut.

Apabila kegiatan penambangan pasir di muara Kali Progo dilakukan secara terus-menerus dan tidak terkendali maka akan dapat menyebabkan rusaknya sumber-sumber air tanah karena terjadi intrusi air laut ke badan sungai. Apabila hal ini terjadi maka konsentrasi unsur – unsur utama yang terdapat di dalam air tersebut akan meningkat tajam atau lebih besar dari 600 mg / liter. Kualitas air tersebut tidak dapat digunakan lagi oleh masyarakat baik untuk keperluan sehari-hari maupun untuk keperluan yang lainnya seperti: bercocok tanam, peternakan, dan lain-lain. Untuk mencegah hal-hal tersebut di atas maka perlu adanya suatu penataan lingkungan dan penentuan daerah larangan penambangan di muara Kali Progo.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Umum

Penambangan pasir yang berlokasi di muara Kali Progo tersebut yang di teliti mencakup 12 lokasi penambangan atau 12 Dusun yang semuanya berada di daerah muara kali Progo dan terletak di Kabupaten Kulon Progo dan Kabupaten Bantul. Penelitian bertujuan untuk mengetahui besar keuntungan dan kerugian yang didapat dari kegiatan usaha penambangan pasir. Selain itu juga di teliti alat – alat angkut dan alat keruk yang digunakan dalam usaha penambangan pasir tersebut. Dalam proses kegiatan penambangan pasir di manapun pasti tidak bisa lepas dari dampaknya yang ditimbulkan. Dalam kasus ini dampak yang ditimbulkan dari penambangan pasir di daerah muara Kali Progo juga diteliti. Baik itu dampaknya terhadap sarana dan prasarana yang berada di dekat lokasi penambangan atau juga dampaknya terhadap lingkungan di sekitarnya.

5.2 Segi Kelayakan Teknis Penambangan Pasir

5.2.1 Jenis Alat yang Digunakan Dalam Penambangan Pasir

Proses penambangan pasir yang dilakukan di muara Kali Progo dilakukan dengan 2 cara, yaitu dengan cara tradisional dikombinasikan dengan

alat angkut berupa truk *Colt Diesel* dengan kapasitas 4.5 m^3 dan cara mekanis yaitu mengasumsikan dengan menggunakan *Back Hoe* kapasitas *bucket* 0,9 m^3 dikombinasikan dengan alat angkut berupa *Dump Truck* kapasitas 15 m^3.

5.2.2 Biaya Operasi Alat Berat dan Besar Volume Pasir yang Ditambang

Perhitungan biaya operasi alat berat adalah untuk mengetahui berapa besar harga dasar pasir dari harga rata – ratanya. Biaya operasi ini termasuk di dalamnya untuk perbaikan dan pemeliharaan. Apabila penambangan dilakukan secara tradisioanl digunakan truck colt diesel dengan besarnya biaya operasioanl per jam = Rp 144.064,- dan apabila secara mekanis yang digunakan adalah alat berupa *Back Hoe* dan *Dump Truck*. Besarnya biaya operasi *Back Hoe* perjam = Rp 58.749,- dan biaya operasi *Dump Truck* perjam = Rp 42.096,-.

Dalam kegiatan penambangan pasir besar volume yang ditambang dengan cara tradisional yang dilakukan di 12 dusun ditambang per harinya sebanyak 423 m^3. di daerah Kali Progo hilir. Sedangkan untuk kegiatan penambangan secara mekanis besar volume pasir yang ditambang asumsi di satu lokasi per harinya sebesar 547,2 m^3.

5.2.3 Harga Dasar Pasir

Harga dasar pasir yang menggunakan cara tradisional dengan yang menggunakan cara mekanis terdapat selisih harga. Penentuan harga dasar ditentukan oleh besarnya biaya operasi alat yang digunakan untuk penambangan. Besarnya harga dasar pasir yang menggunakan cara tradisional Rp 16.328,- / m^3

sedangkan harga dasar pasir yang menggunakan cara mekanis Rp 23.679,- / m^3. Dengan produksi 547,2 m^3/hari secara mekanis maka dapat diketahui pada tahun ke berapa kerusakan atau penurunan umur konstruksi jembatan dan *intake* Sapon yaitu :

$$\frac{3.087.900\ m^3}{547{,}2\ m^3/hr \times 26\ hr \times 12\ bln} = 18{,}1\ tahun$$

5.3 Segi Kelayakan Ekonomis dari Kegiatan Penambangan Pasir

Untuk perhitungan dari segi ekonomis dalam usaha penambangan pasir di muara Kali Progo dilakukan dengan menggunakan metode *Benefit Cost Ratio* (BCR) dan dilakukan pendekatan khususnya mengenai biaya investasi, operasi, dan pemeliharaan. Dalam perhitungan dengan menggunakan metode BCR adalah untuk megetahui apakah suatu usaha itu akan mengalami untung atau rugi atau dengan kata lain apakah layak atau tidak suatu usaha itu akan dijalankan.

Pada usaha penambangan pasir di muara Kali Progo alat angkut yang digunakan diasumsikan dikombinasikan menggunakan dua (2) jenis alat angkut. Pertama adalah kombinasi alat angkut berupa truk *Colt Diesel* kapasitas 4,5 m^3 dan alat bantu tradisional. Sedangkan kombinasi yang kedua adalah dengan menggunakan alat angkut berupa *Dump Truck* dengan kapasitas 15 m^3 dan digunakan alat bantu berupa *Back Hoe*.

5.3.1 Nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR) dari Kegiatan Penambangan Pasir bagi Pengusaha Penambang

Nilai manfaat atau *Benefit Cost Ratio* (BCR) dari kegiatan penambangan pasir yang terdapat di muara Kali Progo, adalah sebagai berikut:

a) Untuk jenis penambangan secara tradisional nilai BCR yang didapat adalah berdasarkan harga tetap. Dari hasil analisis ekonomis pada bab sebelumnya diperoleh nilai BCR bagi pengusaha penambang pasir adalah 2,29. Dalam grafik *Break Even Point* (BEP) pengusaha tersebut sudah akan memperoleh titik impas setelah usahanya berjalan selama 1 tahun 4 bulan.

b) Untuk jenis penambangan secara mekanis nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR) juga diberlakukan harga tetap. Dari analisis ekonomis pada bab sebelumnya diperoleh nilai BCR bagi pengusaha penambang pasir adalah 8,29. Dalam gambar grafik *Break Even Point* (BEP) pengusaha tersebut sudah akan mendapatkan titik impas setelah usahanya berjalan selama 5 bulan.

Dengan melihat nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR) dan gambar grafik *Break Even Point* (BEP) yang diperoleh pengusaha penambang pasir maka dapat diketahui bahwa penambangan pasir yang dilakukan di muara Kali Progo membawa keuntungan yang besar dalam waktu relatif singkat bagi para perusahaan penambangan pasir. Tetapi lain halnya dengan dampaknya terhadap masyarakat dan lingkungan yang merugikan, walaupun ada dari masyarakat sekitar muara Kali Progo yang memperoleh keuntungan dengan adanya kegiatan penambangan pasir tersebut yaitu dengan mendapatkan pekerjaan sebagai buruh tambang, akan tetapi hanya sebagian kecil dari masyarakat saja.

5.3.2 Nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR) Pemerintah Daerah dari Hasil Pemberlakuan Tarif Retribusi bagi Usaha Penambangan Pasir

Nilai manfaat atau *Benefit Cost Ratio* (BCR) bagi Pemerintah daerah dari hasil pemberlakuan tarif retribusi sebesar 50 % dari keuntungan yang diperoleh pengusaha penambang pasir adalah:

a) Pendapatan yang diperoleh dari pengusaha penambangan pasir secara tradisional yang didapat adalah berdasarkan 2 cara yaitu dengan cara harga tetap dan cara harga berlaku. Nilai BCR yang diperoleh Pemerintah Daerah apabila menggunakan harga berlaku sebesar – 2,95 dan apabila menggunakan harga berlaku (dengan kenaikan 10 % per tahun) didapat nilai BCR sebesar – 8,46.

b). Pendapatan yang diperoleh dari pengusaha penambangan pasir secara mekanis juga diberlakukan 2 cara yaitu dengan cara harga tetap dan harga berlaku. Nilai BCR yang di peroleh Pemerintah Daerah apabila menggunakan harga tetap adalah sebesar – 2,56 dan apabila menggunakan harga berlaku didapat nilai BCR sebesar – 7,34.

Dari hasil nilai BCR tersebut dapat diketahui bahwa pendapatan yang diperoleh Pemerintah Daerah yang berasal dari pemungutan biaya retribusi dari para pengusaha penambang pasir, baik itu penambang secara tradisional maupun penambang yang menggunakan cara mekanis sama – sama tidak memberikan keuntungan bagi Pemerintah Daerah. Walaupun pemberlakuan tarif retribusi tersebut adalah sebesar 50 % dari hasil keuntungan yang diperoleh pengusaha penambang pasir per m^3.

5.4 Segi Kelayakan Lingkungan

5.4.1 Umum

Kegiatan penambangan pasir yang dilakukan di muara Kali Progo saat ini adalah penambangan yang dilakukan tanpa adanya ijin dari pihak-pihak yang terkait. Kegiatan penambangan itu sendiri masih berjalan sampai dengan sekarang ini, hal ini disebabkan karena para pengusaha penambangan pasir ingin memenuhi kebutuhan hidupnya sehari-hari dan untuk mendapatkan keuntungan. Selain itu para pengusaha juga dapat memberikan lapangan pekerjaan bagi para penduduk di sekitar muara Kali Progo.

5.4.2 Kondisi Dasar Sungai

Kondisi dasar Kali Progo sejak penambangan pasir mulai marak dilakukan menyebabkan terjadinya degradasi dasar sungai. Hal ini disebabkan oleh karena tidak terjadinya keseimbangan antara suplai sedimen dari Gunung Merapi dengan eksplorasi yang berlebihan oleh para pengusaha penambang. Hal ini dapat terbukti dengan tidak berfungsinya lagi *Intake* Sapon dan turunnya pondasi jembatan yang menyebabkan patahnya jembatan Srandakan.

Besarnya penurunan yang terjadi karena kegiatan penambangan pasir diperkirakan dengan dua perhitungan. Apabila penambangan dilakukan dengan cara tradisional meliputi 12 lokasi penambangan pasir perkiraan penurunan dasar sungai yang terjadi per tahunnya adalah ± 0,06 m. Bila penambangan dilakukan dengan cara mekanis pada satu lokasi saja akan terjadi penurunan per tahunnya adalah ± 0,08 m.

5.4.3 Penataan Lingkungan Pertambangan

Pada kawasan pertambangan yang perlu mendapat perhatian, terutama tebing-tebing sungai yang terjal. Tebing-tebing sungai yang terjal ini dapat mengalami erosi horizontal disaat air sungai meluap yang dapat menimbulkan bahaya kelongsoran. Untuk menata kawasan ini dapat dilakukan dengan cara :

1) Penanaman tanaman konservasi.

   Tanaman konservasi yang dapat ditanam untuk melindungi tebing dari bahaya longsor. Jenis tanaman ini yaitu dapat berupa :

   - Tanaman tinggi seperti: bambu, sengon, lamtoro gung, dan lain-lain.
   - Tanaman rumput-rumputan seperti: akar wangi, rumput gajah, dan cetaria.

2) Memberi tanggul pelindung.

   Tanggul pelindung ini dapat terbuat dari tiang-tiang pancang atau tembok untuk melindungi tempat pemukiman, jalan dan lain lain yang berada di atas tebing.

5.4.4. Kondisi Geologi dan Hidrologi.

Penataan kawasan ditinjau dari segi geologi umumnya tidak banyak masalah karena daerah ini sebagian besar tertutup oleh endapan merapi muda, tidak dijumpai struktur geologi yang dapat membahayakan pemukiman. Dari segi hidrologi muara sungai Progo mempunyai kuantitas air yang cukup banyak dengan sebagian besar mempunyai kualitas yang relatif baik.

5.4.5. Kegiatan Penambangan

Kegiatan penambangan yang dilakukan di muara sungai Progo pada saat sekarang ini adalah merupakan suatu kegiatan penambangan yang dilakukan dengan cara tradisional dan tanpa adanya surat ijin dari pihak-pihak yang berwenang dalam melakukan kegiatan penambangan. Dalam hal ini pihak yang terkait adalah Dinas Pertambangan. Dalam kegiatan penambangan pasir di muara kali Progo pada saat kegiatan penambangan masih diperbolehkan sudah terdapat mengai hal-hal yang berkaitan dengan konservasi lingkungan di daerah sekitar pertambangan tersebut, antara lain: luas SIPR (Surat Ijin Penambangan Rakyat), penentuan daerah larangan penambangan, pembuatan jalan masuk, dan cara penambangan.

Pemberian SIPR telah diatur dalam Peraturan Daerah (Perda) Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor : 3 tahun 1994 Bab IV mengenai Pengusahaan Pertambangan Bahan Galian Golongan C pasal 5 ayat 5 yaitu dalam pemberian SIPD dan SIPD.PR harus mempertimbangkan sifat dan besarnya endapan serta kemampuan pemohon baik teknis maupun keuangan. Dalam kenyataannya penambangan pasir yang terjadi di muara kali Progo tidak memperhatikan jumlah besarnya endapan sedimen yang berasal dari Gunung Merapi. Sehinnga dalam Perda Nomor : 3 tahun 1994 tersebut pada Bab IV dalam pasal 10 ayat 1c bahwa SIPD dan SIPD.PR akan dicabut/dibatalkan apabila tidak memenuhi ketentuan dan kewajiban sebagaimana ditetapkan dalam Peraturan daerah ini.

5.4.5.1. Luas SIPR (Surat Ijin Penambangan Rakyat)

SIPR yang diberikan untuk satu jenis bahan galian adalah seluas 500 m, tetapi pada kenyataannya para penambang melakukan penambangannya lebih luas dari yang ditentukan. Hal ini dapat terjadi karena pengukuran SIPR yang tidak diberi tanda dan hanya berdasarkan pengukuran lebar SIPR pada tepi sungai. Panjang SIPR yang seharusnya 25 m tidak dapt dilihat di lapangan dan panjangnya menjadi tak terbatas atau selebar tubuh sungai.

Untuk mengatasi hal tersebut maka perlu dilakukan penataan dengan menentukan luas SIPR sesuai dengan ketentuan dan diberi patok di ujung-ujung setiap wilayah SIPR.

5.4.5.2. Konservasi Daerah Penambangan

Untuk mengatasi dampak negatif dari adanya kegiatan penambangan maka perlu adanya penentuan batas konservasi lahan pertambangan. Sesuai dengan Undang – Undang Pengelolaan Lingkungan Hidup No. 23 tahun 1997 maka konservasi daerah penambangan harus dijaga agar memenuhi kualitas nilai serta keanekaragamannya. Konservasi yang dapat dilakukan pada daerah sungai Progo antara lain :

a). Konservasi di sekitar jembatan

Jembatan yang melintasi sungai Progo di kecamatan Srandakan dengan panjang 650 m termasuk jalan propinsi. Jembatan yang sekarang ini telah patah akibat adanya erosi dasar sungai yang menjadi tumpuan pondasi jembatan. Hal ini terjadi karena para penambang tidak memperhatikan jarak

larangan penambangan pasir yang dilakukannya. Di daerah hulu, larangan penambangan adalah sepanjang 0.5 km dari jembatan dan daerah hilir larangan penambangan adalah 1 km dari jembatan. Pada sekeliling pondasi dari bronjong berupa batu kali yang dibungkus kawat. Fungsinya adalah untuk menahan erosi.

b). Penataan di sekitar *intake* Sapon

Intake Sapon yang berfungsi untuk mengalirkan air sungai ke wilayah Kulon Progo bagian selatan untuk mengairi areal sawah pertanian sudah tak berfungsi lagi sebab terjadi penurunan dasar sungai akibat dari kegiatan penambangan pasir yang berlebihan dalam mengeksploitasi sumber daya alam terutama pasir yang ada di sekitar *intake* Sapon tersebut, sehingga aliran air sungai tiadak dapat masuk ke dalam *intake* Sapon lagi. Di utara Sapon dibangun *Intake* sementara yang berfungsi untuk menggantikan *Intake* Sapon mengairi lahan pertanian.

c). Penataan larangan penambangan di bagian luar kelokan

Pada saat air sungai meluap maka dengan daya dorong air yang relatif besar akan menerjang bagian dalam dari kelokan yang dapat berakibat semakin besarnya jari-jari kelokan. Untuk mengatisipasi kerusakan ini maka pada bagian luar dari kelokan dilarang untuk dilakukan penambangan. Selain itu perlu adanya upaya untuk menjaga kestabilan kelokan dengan menimbun batu-batu besar yang tidak terpakai di luar kelokan. Adanya larangan ini di harapkan pengikisan tebing sungai tidak terjadi lagi dan alur sungai tetap pada posisi tengah-tengah tubuh sungai.

Tabel 5.1 berikut ini merupakan resume hasil analisis ditinjau dari segi teknis, ekonomis, dan lingkungan dari kegiatan penambangan pasir di muara kali Progo.

Tabel 5.1 Resume Hasil Analisis Kegiatan Penambangan Pasir

PARAMETER	MEKANIS	TRADISIONAL
TEKNIS		
Produktivitas Alat Berat	*Back Hoe* = 54,72 m^3 / jam *Dump Truck* = 27,11 m^3 / jam	*Truck Colt Diesel* = 4,5 m^3/ rit
Waktu Operasi per hari	8 jam	8 jam
Harga dasar pasir	Rp 23.679,-	Rp 16.328,-
Biaya operasional alat	*Back Hoe* = Rp 58.749,- / jam *Dump truck* = Rp 42.096,-/jam	*Truck Colt Diesel* = Rp 144.064,- per hari
Volume Pasir Yang Ditambang per hari	Untuk satu lokasi = 547,2 m^3	Untuk 12 lokasi = 423 m^3
EKONOMIS		
Pendapatan Bagi Pengusaha Selama 3 Tahun	Rp 13.828.838.400	Rp 341.172.000
Benefit Cost Ratio (BCR) Pengusaha	8,29	2,29
Break Even Point (BEP) Dari Pengusaha	5 bulan	1 tahun 4 bulan
Besar Tarif Retribusi	Rp 10.195,-	Rp 4.536,-
Pendapatan Pemerintah Daerah Dari Hasil Retribusi	Harga tetap = Rp 34.811.112.290,- Harga berlaku = Rp 99.659.846.735,-	Harga tetap = Rp 11.972.862.720,- Harga berlaku = Rp 34.308.612.936,-
Benefit Cost Ratio (BCR) Pemerintah Daerah	Harga tetap = - 2,56 Harga berlaku = - 7,34	Harga tetap = - 2,95 Harga berlaku = - 8,46
Kerugian – kerugian	Rp 92.518.295.200	Rp 92.518.295.200
LINGKUNGAN		
Deposit Sedimen	13.900.000	13.900.000
Degradasi Sungai per tahun	0,08 m	0,06 m
Kondisi Hidrologi	- Kemungkinan akan terjadi intrusi air laut - Merusak kualitas air	- Kemungkinan akan terjadi intrusi air laut - Merusak kualitas air
Tata Guna Lahan Bantaran Sungai	- Tanaman tidak bisa berproduksi - Tanaman yang ditanam berupa tanaman semusim dan beberapa sawah	-Tanaman tidak bisa berproduksi -Tanaman yang ditanam berupa tanaman semusim dan beberapa sawah

Sumber: data diolah 2001

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari uraian pada bab-bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan, sebagai berikut:

1. Dalam kegiatan penambangan pasir yang dilakukan secara mekanis ditinjau dari segi teknis produksi pasir yang dihasilkan selama 20 tahun sebesar 3.414.528 m^3, jauh lebih besar dibandingkan penambangan secara tradisional sebesar 3.087.900 m^3. Selain itu biaya operasional yang dibutuhkan juga lebih besar hal ini menyebabkan harga dasar pasir yang penambangannya menggunakan cara mekanis menjadi lebih tinggi yaitu sebesar Rp 23.679,- dan jika dibandingkan dengan harga dasar pasir yang menggunakan cara tradisional yaitu hanya sebesar Rp 16.328,-. Secara mekanis kerusakan lebih cepat kurang lebih dua (± 2) tahun.
2. Ditinjau dari segi ekonomis keuntungan yang diberikan setengah dari keuntungan penjualan pasir kepada Pemerintah Daerah sebagai biaya retribusi selama 20 tahun oleh pengusaha penambangan pasir dengan cara tradisional sebesar Rp 11.972.862.720,- dan cara mekanis yaitu

sebesar Rp34.811.112.960,- tidak dapat menggantikan besarnya biaya investasi jembatan Srandakan dan *intake* Sapon yang harus direhabilitasi akibat dari kegiatan penambangan pasir yaitu sebesar Rp 58.500.000.000,- ditambah biaya kerugian akibat rusaknya jembatan Srandakan dan tidak berfungsinya *intake* Sapon. Kegiatan penambangan pasir tersebut dinilai merugikan karena hasil dari BCR masing – masing cara penambangan yaitu cara tradisional dengan nilai BCR = - 2,95 dan penambangan cara mekanis dengan nilai BCR = - 2,56 adalah hasil yang dianggap merugikan. Akan tetapi kegiatan penambangan pasir tersebut sebenarnya hanya memberikan keuntungan kepada pengusahanya saja. Dengan melihat hasil BCR pengusaha penambang pasir baik yang secara tradisional sebesar = 2,29 maupun secara mekanis = 8,29.

3. Usaha penambangan pasir yang dilakukan di muara Kali Progo akan merugikan bagi lingkungan, karena telah menimbulkan kerusakan pada lingkungan di daerah penambangan. Hal ini dapat diketahui dengan turunnya dasar sungai setiap tahunnya, sehingga menyebabkan tidak berfungsinya *Intake* Sapon yang berguna untuk mengairi lahan pertanian dan patahnya jembatan Srandakan.
4. Kegiatan penambangan pasir masih saja dilakukan walaupun pemerintah daerah setempat telah melakukan pelarangan, hal itu menunjukan bahwa penegakan hukum masih sangat lemah.

6.2 Saran

1. Berdasarkan hasil analisis yang telah didapat maka penambangan pasir di muara Kali Progo sebaiknya tidak dilanjutkan dulu karena masih diperlukan analisis yang lebih lanjut dan lebih valid lagi mengingat kondisi dan lingkungan di muara Kali Progo sudah rusak.
2. Jika penambangan pasir tetap dilakukan perlu adanya pembatasan volume penambangan sesuai volume sedimentasi per tahun.
3. Normalisasi sungai dilakukan dengan membuat krib-krib pada alur sungai dengan maksud untuk mengarahkan alur sungai agar berada dijalur yang diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 1988. *Pedoman Tata Cara Penggunaan Peralatan di Lingkungan Pekerjaan Umum,* Surat Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No. 585/KPTS/1988,Departemen Pekerjaan Umum.

Anonim, 1994. *Peraturan Daerah Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta No. 3, Tahun 1994 tentang Usaha Pertambangan Bahan Galian Golongan C*, Yogyakarta.

Anonim, 1994. *Konservasi Lahan Pertambangan Dengan Penataan Kawasan Penambangan di Kecamatan Srandakan Bantul DIY*, Dinas Pertambangan Pemerintah Daerah Tingkat I, Yogyakarta.

Anonim, 1997. *Rekayasa Lingkungan*, Dikti, Penerbit Gunadarama, Jakarta.

Anonim, 1998. *Undang-undang Republik Indonesia No. 27, Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, BAPEDAL*, Jakarta.

Anonim, 2000. *Final Report for Basic Design Works of Proposed River Structures in the Lower Basin of K. Progo*, Ministry of Human Settlement and Regional Development, Indonesia

Anonim, 2000. *Pekerjaan Pengukuran Fluktuasi Dasar Sungai Dan Monitoring Gerakan Sedimen K. Boyong Dan K. Progo Hilir*, Direktorat Jenderal Pengairan, Departeman Pekerjaan Umum, Yogyakarta.

Anonim, 2001. *Kedaulatan Rakyat*, Melihat Kekritisan Kali Progo-2, 26 April 2001,Yogyakarta.

Bakry dalam Bachnas, 2000. Analisis Kerusakan Pada Jembatan Srandakan. *Jurnal Penelitian Logika*, Volume 4, Nomor 5, hal: 2-3 2000, Penerbit Lembaga Penelitian Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Kadariah, 1986. *Pengantar Evaluasi Proyek*, Penerbit FE UI, Jakarta.

Nugraheni. F, 1998 *Diktat Kuliah Program S-2*, Jurusan Teknik Sipil, FTSP, Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Rochmanhadi, 1982. *Alat-Alat Berat dan Penggunaannya*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

Rochmanhadi, 1984. *Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Dengan Menggunakan Alat-Alat Berat*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

Soemarwoto, 1983. *Ekologi Lingkungan Hidup Dan Pembangunan*, Penerbit Djambatan, Jakarta.

Soeharto. I, 1997. *Manajemen Proyek*, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Sosrodarsono dan Tominaga, 1985. *Perbaikan dan Pengaturan Sungai*, Penerbit Pradnya Paramita, Jakarta.

Sugandhy. A, 1999. *Penataan Ruang Dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup*, Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Suparmoko. M, 2000. *Ekonomika Lingkungan*, Penerbit BPFE Yogyakarta.

Triatmodjo. B, 1990/1991. *Problem Muara Sungai*, Pusat Antar Universitas, Yogyakarta.

KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

NO.	NAMA	NO. MHS	JURUSAN
1.	RYDIANTO JUDIW	95 510 09	TEKNIK
2.	IMAM DERMAWAN	95 510 43	TEKNIK

JUDUL TUGAS AKHIR :

ANALISA EKONOMIS TANAH DAN LINGKUNGAN DARI PEMANFAATAN DARI DI
KUARA KELA PROGO

PERIODE III : MARET - AGUSTUS
TAHUN : 2000 / 2001

No.	Kegiatan	Bulan					
		Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus
1.	Pendaftaran						
2.	Penentuan Dosen Pembimbing						
3.	Pembuatan Proposal						
4.	Seminar Proposal						
5.	Konsultasi Penyusunan TA						
6.	Sidang-Sidang						
7.	Pendadaran						

DOSEN PEMBIMBING I : DR. IR. H. DRADJAT SUHARDJO, SU
DOSEN PEMBIMBING II : IR. MIFTAHUL FAUZAN, MT





Yogyakarta, 20 April 2001

Ir. H. HADI DJOKO MARIS, MS

Catatan :

Seminar :
Sidang :
Pendadaran :

LEMBAR KONSULTASI

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.	27-08-01	Perbaiki spasi koleksi - format analisis Ek. - Tabel. - intisari	
2.	29-08-'01	1. Fabriki + ditambah analisi BCD utk pengisi pasir. 2. Jarak antar sub bab. 3. Rumus ojs masih kabur $+ON(C_0 + C_p)$ 4. Th tanbela (Mungkalan)... 5. Tambahan kesimpulan "law enforcement" masi sangat lemah 6. Lampirkan foto yg atraktif tentang a. Pantai Nusles b. Intake tsl bafmas c. Penyelam pasir dsb. 7. Setelah perbaikan dpt mengajukan permohonan sidang	29-08-'01

LEMBAR KONSULTASI

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
	3/09-'01	Persiapkan Sidang.	
	7/05-'01	Persiapkan Sidang Sebelum ditambah pa- ndangan → hal 65 ubah sambung ke hal 91. & Cantumkan foto yg akurat	
	8.05-'01.	Saran Perbaikan 1. Skultur & dimensi jubah (Rosa) 2. Pandangan yg di lengan Ukr - 23 Perbe - Sk. Gub/Bupati 3. Dpt dipasangkan untuk pendadaran	
	26/9-2001.	edit Daftar Pustaka - disiapkan utk pendadaran - Foto lamp (8 gb) di gandakan 1 X	

COST ESTIMATING SHEET

MACHINE & MODEL CAT E 320 B H.p.128

ATTACHMENT TIME SIZES

FOB FACTORY PRICE 752,250,000 FREIGT 10,000,000 TOTAL 765,250,000

CONDITIONS

OWNING COST :

Defreciation @ 10,000 Hours		76,225	
Interest, Insurance, Taxes @ 18%;3 years		41,161	
Total Owning Cost		117,386	**117,387**

OPERATING COST :

Fuel and Lubricants			
Diesel fuel	3,75 gph x 2,262 / gal	8,482	
Gasoline		———	
Lubricating Oil	0,024 gph x 32,045 / gal	769	
Tranmission Oil	0,005 gph x 20,000 / gal	100	
Hydraulic Oil	0,028 gph x 35,000 / gal	980	
Filters	0.012 gph x 300,000	2,400	
Grease	0.456 lbs/hr x 5,000 / lb	2,280	
Repairs Inel. Labour 50%	of Defreciation	38,113	
Tires @	Miles @ M.P.H	Hours	
	Replacement Cost	———	
Other		———	
Total Operating Cost		53,124	**53,124**
Total Hourly Owning and Operating Cost (Exc. Operator)			170,511
Operator' Wages			5,625
Total Hourly Owning and Operating Cost			**176,136**

COST ESTIMATING SHEET

MACHINE & MODEL NISSAN V-8 H.p.250

ATTACHMENT TIME SIZES

FOB FACTORY PRICE 170,000,000 FREIGT 5,000,000 TOTAL 175,000,000

CONDITIONS

OWNING COST :			
Defreciation @ 6,000 Hours		26,167	
Interest, Insurance, Taxes @ 18%;3 years		15,750	
Total Owning Cost		44,917	**44,917**
OPERATING COST :			
Fuel and Lubricants			
Diesel fuel	3.1 gph x 2,262 / gal	20,354	
Gasoline		-	
Lubricating Oil	0.067 gph x 32,045 / gal	449	
Tranmission Oil	0.010 gph x 20,000 / gal	760	
Hydraulic Oil	0.027 gph x 35,000 / gal	280	
Filters		1,375	
Grease	0.450 lbs/hr x 5,000 / lb	2,250	
Repairs Inel. Labour 55%	of Defreciation	106,800	
Tires @ 10,000	Miles @ 13 M.P.H	Hours	
1 / 769	Replacement Cost 5,000,000	6,500	
Other		-	
Total Operating Cost		36,471	**36,471**
Total Hourly Owning and Operating Cost (Exc. Operator)			81,388
Operator' Wages			5,625
Total Hourly Owning and Operating Cost			**87,013**

Table-F.4 Annual Benefit of Agriculture for Sapon and Kamijoro Irrigation Intakes

1. **Yearly Cropping patter**
   - Without project (lack of irrigation water) = Wetland paddy - palawija/maize
   - Without project (fully irrigated) = Wetland paddy - Wetland paddy - palawija/soybean

2. **Production yield per hectare**
   - Wetland paddy = 5.60 ton
   - Dryland paddy = 2.60 ton
   - Palawija
     - Maize = 2.20 ton
     - Soybean = 1.20 ton

3. **Average intensity of damaged area caused by pest or insects, rat and others**
   - Paddy = 12.9%
   - Palawija = 12.6%

4. **Farm gate price per hectare at the import parity**
   - Paddy = 191.00 US $/ton
   - Maize = 117.00 US $/ton
   - Soybean = 299.00 US $/ton

5. **Estimation of Production Value**

(1) Sampon Irrigation Intake

Serviced area = 2200.00 ha

1) Without irrigation = 50.0% planted area

Wetland paddy	=	1100.00	x	12.9%	x	5.60	x 191.00	= 151,776 US $
Maize	=	1100.00	x	12.6%	x	2.20	x 117.00	= 35,676 US $
								= 187,452 US $

2) With irrigation = 100.0% planted area

Wetland paddy	=	2200.00	x	12.9%	x	5.60	x 191.00	= 303,552 US $
Wetland paddy	=	2200.00	x	12.9%	x	5.60	x 191.00	= 303,552 US $
Soybean	=	2200.00	x	12.6%	x	1.20	x 299.00	= 99,459 US $
								= 706,564 US $

3) Project benefit = (with project) – (without project) = 519,112 US $

(2) Kamijoro Irrigation Intake

Serviced area = 2100.00 ha

1) Without irrigation = 50.0% planted area

Wetland paddy	=	1050.00	x	12.9%	x	5.60	x 191.00	= 144,877 US $
Maize	=	1050.00	x	12.6%	x	2.20	x 117.00	= 34,054 US $
								= 178,931 US $

2) With irrigation = 100.0% planted area

Wetland paddy	=	2100.00	x	12.9%	x	5.60	x 191.00	= 289,755 US $
Wetland paddy	=	2100.00	x	12.9%	x	5.60	x 191.00	= 289,755 US $
Soybean	=	2100.00	x	12.6%	x	1.20	x 299.00	= 94,938 US $
								= 674,448 US $

4) Project benefit = (with project) – (without project) = 495,516 US $

(3) Sampon and Kamijoro Irrigation Intake

Total Project benefit = (with project) – (without project) = 1,000,000 US $

Table-F.5 Estimated Probable Lost Cost Due To Bridge Collapse

1. Breakdown of unit lost cost of transportation and working time.

(1) Transportation lost cost

1) Gasoline comsumption = 0.10 km/lt x Rp 1,000 per lt = Rp 100 per km
Lubrication oil (20%) = Rp 20 per km
Unit price for gasoline = Rp 120 per km (a)

Type of car = private car with
Average passangger = 2 persons (b)
Average speed of car = 60 km/hour (c.)

2) Deisel oil (solar) comsumption = 0.17 km/lt x Rp 500 per lt = Rp 83 per km
Lubrication oil (20%) = Rp 17 per km
Unit price for diesel oil = Rp 100 per km (d)

Type of car = public transportation car
Average passangger = 25 persons (e)
Average speed of car = 40 km/hour (f)

(2) Working time lost

Working hour per month of each person = 200 (g)
Minimum wage per month = Rp 300,000
Unit price lost of working time = Rp 1,500 per hour (h)

2 Lost of cost due to bridge collapse

(1) If Srandakan bridge collapse

1) Cost of oil lost

Daily private cars passed the bridge = 150 (i)
Daily public transporations passed the bridge = 300 (j)
Kilometry of changed distance route (to Bantar Bridge) = 43 (k)
Dead period, included rehabilitation period (month) = 12 (l)
Oil lost cost within the period of rehabilitation = Rp (a x i x k x l x 30.4) + (a x j x k x l x 30.4)
= Rp 752,947,200

2) Cost of working time lost

Daily passengers of private cars passed the bridge = 300 (m) = (b x j)
Daily passengers of public transporations passed the bridge = 7500 (n) = (e x k)
Kilometry of changed distance route (passing Bantar Bridge) = 43 (o)
Dead period, included rehabilitation period (month) = 12 (l)
Working time lost cost within the period of rehabilitation = Rp (o/c x h x m x l x 25) + (o/f x h x n x l x 25)
= Rp 3,724,875,000

3) Other lost cost

- Tip for carrying bagage crossing the river for each person = Rp 500 (p)
- Daily total persons crossing the river = 200 (q)
Other lost cost = Rp (p x q x l x 30.4)
= Rp 36,480,000
Total lost cost = Rp 4,514,302,200

(2) If Bantar bridge collapse

1) Cost of oil lost

Daily private cars passed the bridge = 500 (i)
Daily public transporations passed the bridge = 500 (j)
Kilometry of changed distance route (to Bantar Bridge) = 23 (k)
Dead period, included rehabilitation period (month) = 12 (l)
Oil lost cost within the period of rehabilitation = Rp (a x i x k x l x 30.4) + (a x j x k x l x 30.4)
= Rp 922,944,000

2) Cost of working time lost

Daily passengers of private cars passed the bridge = 1000 (m) = (b x j)
Daily passengers of public transporations passed the bridge = 12500 (n) = (e x k)
Kilometry of changed distance route (passing Bantar Bridge) = 23 (o)
Dead period, included rehabilitation period (month) = 12 (l)
Working time lost cost within the period of rehabilitation = Rp (o/c x h x m x l x 25) + (o/f x h x n x l x 25)
= Rp 3,406,875,000

3) Other lost cost

- Tip for carrying bagage crossing the river for each person = Rp 1,000 (p)
- Daily total persons crossing the river = 200 (q)
Other lost cost = Rp (p x q x l x 30.4)
= Rp 72,960,000
Total lost cost = Rp 4,402,779,000

(3) If Kebonagung Bridge collapse

1) Cost of oil lost

Daily private cars passed the bridge = 100 (i)
Daily public transporations passed the bridge = 200 (j)
Kilometry of changed distance route (to Bantar Bridge) = 43 (k)
Dead period, included rehabilitation period (month) = 12 (l)
Oil lost cost within the period of rehabilitation = Rp (a x i x k x l x 30.4) + (a x j x k x l x 30.4)
= Rp 501,964,800

2) Cost of working time lost

Daily passengers of private cars passed the bridge = 200 (m) = (b x j)
Daily passengers of public transporations passed the bridge = 5000 (n) = (e x k)
Kilometry of changed distance route (passing Bantar Bridge) = 43 (o)
Dead period, included rehabilitation period (month) = 12 (l)
Working time lost cost within the period of rehabilitation = Rp (o/c x h x m x l x 25) + (o/f x h x n x l x 25)
= Rp 2,483,250,000

3) Other lost cost

- Tip for carrying bagage crossing the river for each person = Rp 500 (p)
- Daily total persons crossing the river = 200 (q)
Other lost cost = Rp (p x q x l x 30.4)
= Rp 36,480,000
Total lost cost = Rp 3,021,694,800

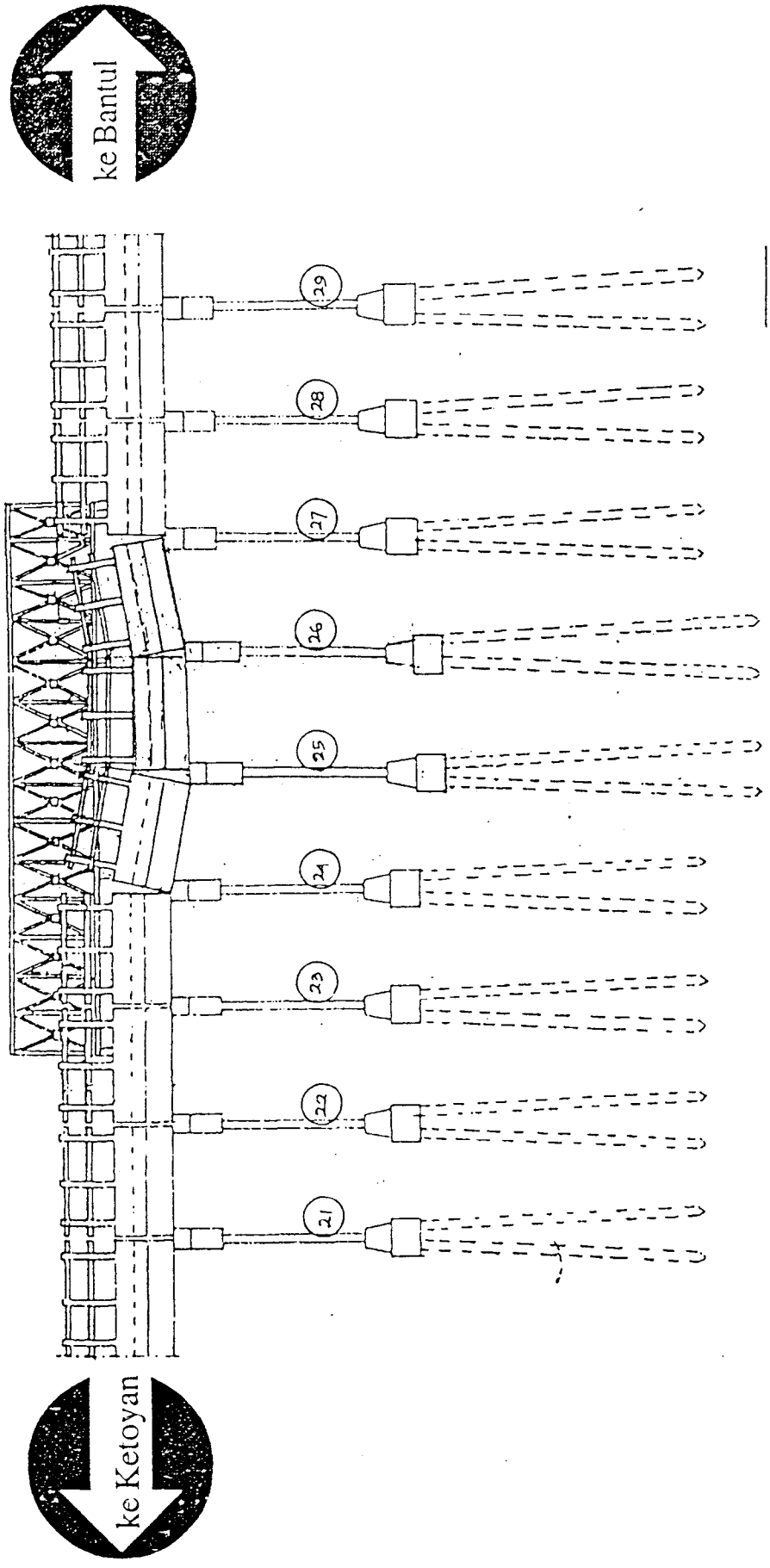
3 Annual average lost cost

(1) Srandakan Bridge = Rp 4,514,302,200
(2) Bantar Bridges = Rp 4,402,779,000
(2) Kebonagung Bridges = Rp 3,021,694,800
Average = Rp 3,979,592,000
Average = US $ 442,000

Exchange rate
1 US.$. = ¥. 106.30
1 US.$. = Rp. 9,000.00
100.¥. = Rp. 8,500.00

an 2

halaman 2 - 3

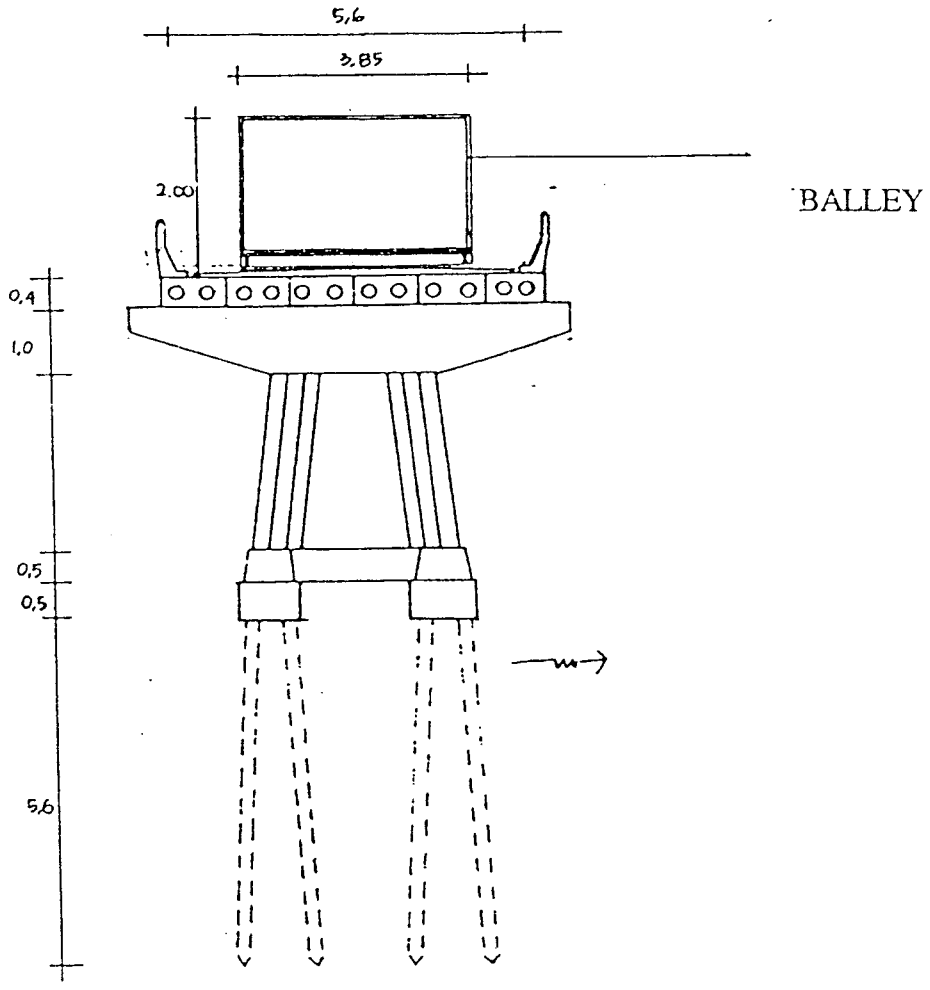


Gambar Potongan Memanjang Pilar yang Menurun pada Jembatan Srandakan

(*Sumber* : Bakry dalam Bachnas, 2000)

ISSN: 1410-2315

halaman 3 - 3



Gambar Potongan Melintang Jembatan Srandakan

(*Sumber* : Bakry dalam Bachnas, 2000)



Gambar 1. Bangunan *Intake* Sapon yang tidak berfungsi lagi karena menurunnya dasar sungai



Gambar 2. Dasar sungai pada mulut bangunan *Intake* Sapon kini sudah menjadi dataran dan sudah penuh ditumbuhi tanaman – tanaman liar



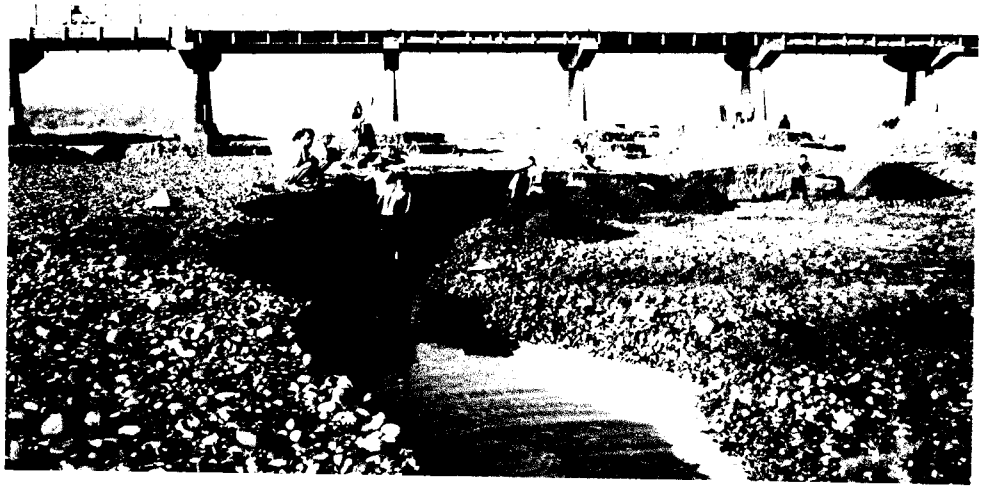
Gambar 3. Kondisi jembatan Srandakan yang 2 buah pier-nya mengalami penurunan



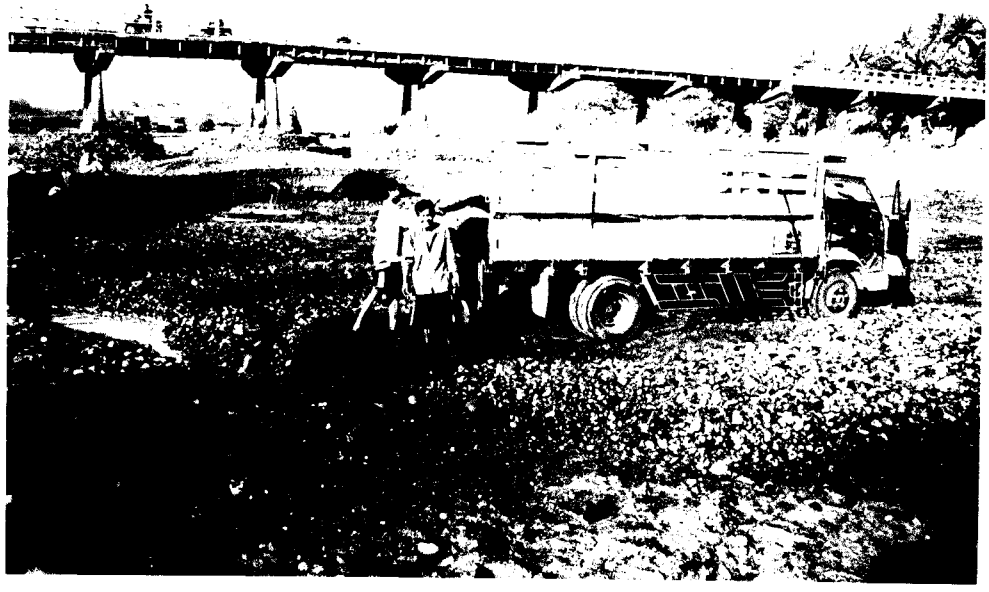
Gambar 4. Penambangan pasir masih dilakukan di daerah sekitar jembatan Srandakan



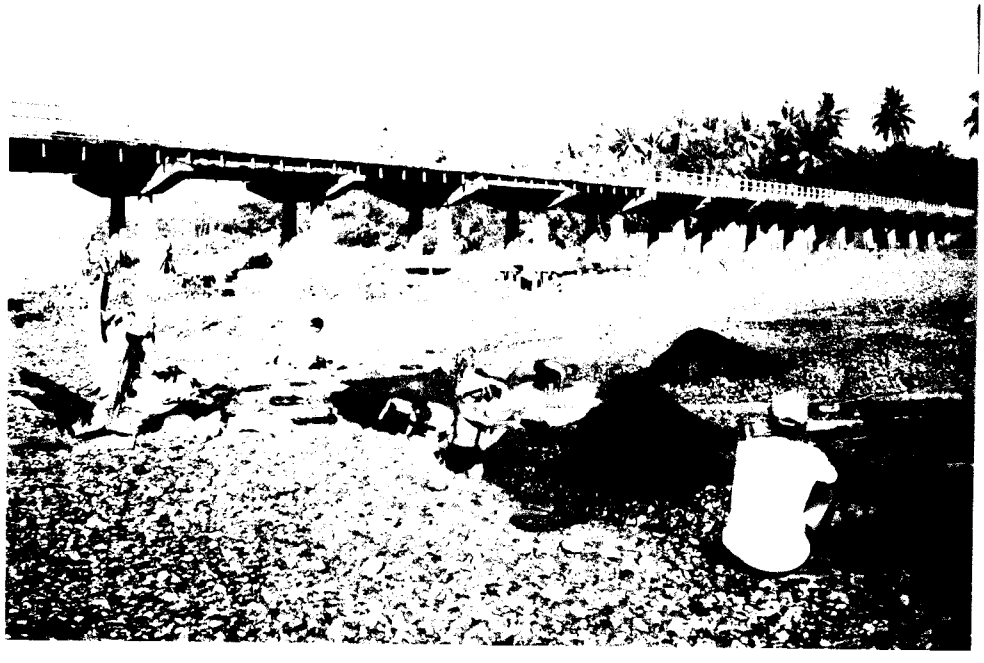
Gambar 5. Penambangan pasir masih marak dilakukan di daerah sebelah utara jembatan Srandakan



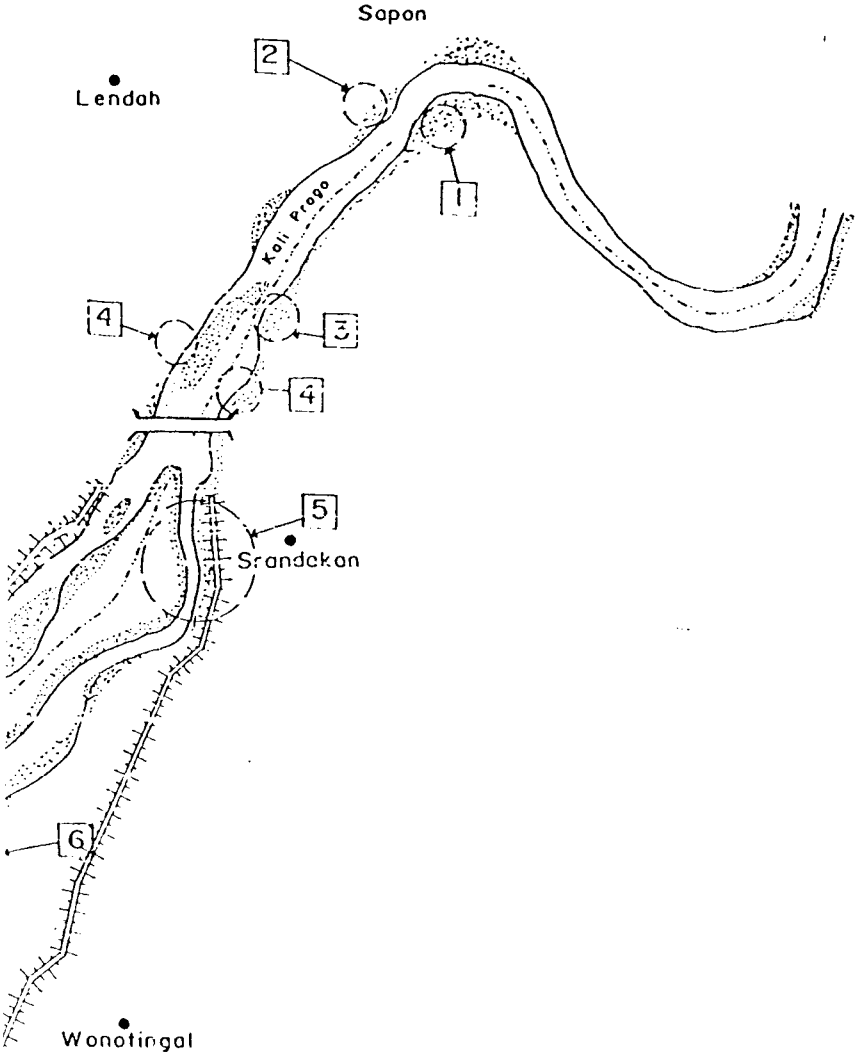
Gambar 6. Para buruh penambang pasir yang melakukan penambangan di daerah sekitar jembatan Srandakan



Gambar 7. Penambangan pasir secara tradisional dengan menggunakan *Truck Colt Diesel* banyak dilakukan di daerah sekitar jembatan Srandakan



Gambar 8. Para buruh penambang pasir sedang melakukan penggalian pasir di dekat jembatan Srandakan



No.	Lokasi Penambangan	Vol. Penambangan (Truk per Hari)
1	Ds. Majangan	10
2	Ds. Sapon	7
3	Ds. Gaswangi	10
4	Ds. Bekelan + Ds. Bandung	3 + 3
5	Ds. Kedung Bule	16
6	Ds. Dawukan	10
7	Ds. Sambeng II	7
8	Ds. Jonggrang	10
9	Ds. Banjar	7
10	Ds. Pandansimo	6
11	Ds. Tambak Oyo	5

Lokasi Penambangan Bahan Galian Golongan C
Di Dungai Progo Hilir

PERPUSTAKAAN MT...
TGL. TERIMA : 02-12-2008
NO. JUDUL :
NO. INV. : 512 00035 0001

Pengaruh Tipe Lansekap sebagai Pendukung Iklim Eksternal terhadap Iklim Internal pada Hunian Terencana

Dengan lingkup : Perumahan "Griya Suryo Asri", Dsn. Suryodiningratan, Kel. Minggiran, Kec. Mantrijeron dan Perum "IDI UGM", Desa Umbulmartani, Kec. Ngemplak, Kab. Sleman, Yogyakarta

The Effect of Landscape Type as an External Climate Supported toward Internal Climate in a Planned Housing

With the scope : Housing of Griya Suryo Asri, Suryodiningratan Village, District of Minggiran, a Subdistrict of Mantrijeron and Housing of IDI UGM, Umbulmartani Village, a Subdistrict of Ngemplak, Sleman, Yogyakarta

Disusun oleh :

IRMA NOVITA

04 512 198

Dosen Pembimbing :

Dr. Ir. Hj. Sugini, MT

JURUSAN ARSITEKTUR

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2008