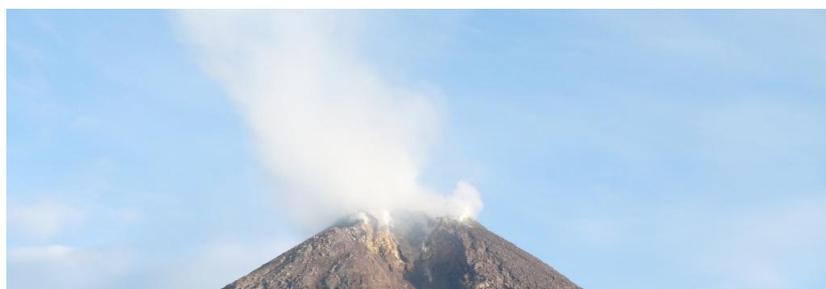


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Letusan Gunung Merapi

Gunung Merapi merupakan gunung api tipe strato, secara administratif terletak pada 4 wilayah kabupaten yaitu Kabupaten Sleman, Kabupaten Magelang, Kabupaten Boyolali dan Kabupaten Klaten. Gunung Merapi merupakan gunung berapi yang berada di bagian tengah Pulau Jawa dengan ketinggian puncak 2.968 m dan merupakan salah satu gunung api teraktif di Indonesia. Lereng sisi selatan berada dalam administrasi Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, dan sisanya berada dalam wilayah Provinsi Jawa Tengah, yaitu Kabupaten Magelang di sisi barat, Kabupaten Boyolali di sisi utara dan timur, serta Kabupaten Klaten di sisi tenggara. Kawasan hutan di sekitar puncaknya menjadi kawasan Taman Nasional Gunung Merapi sejak tahun 2004. Gunung ini sangat berbahaya karena menurut catatan modern mengalami erupsi (puncak keaktifan) setiap dua sampai lima tahun sekali dan dikelilingi oleh pemukiman yang sangat padat.



Gambar 2.1 Gunung Merapi.

Sumber : Andimanwno.Wordpress.com

Letusan terakhir terjadi pada Tahun 2010 yang diperkirakan merupakan letusan terbesar sejak letusan 1872, erupsi pertama terjadi tanggal 26 Oktober 2010. Sedikitnya terjadi hingga tiga kali letusan. Letusan menyemburkan material vulkanik setinggi kurang lebih 1,5 km dan disertai keluarnya awan panas yang menerjang Kaliadem, Desa Kepuharjo, Kecamatan Cangkringan, Sleman. Sejarah erupsi Gunung Merapi yang diketahui pernah terjadi dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut ini.



Gambar 2.2 Gunung Merapi Erupsi.

Sumber : Tagana.Kemosos.go.id

Tabel 2.1 Sejarah Erupsi Gunung Merapi

Tahun	Durasi Aktivitas (Tahun)	Durasi Non Aktif (Tahun)	Waktu Puncak Letusan
1821			
1822*		1823 – 1831	
1832		1833 – 1836	
1837		1838 – 1845	
1846		1847	
1848			
1849*		1850 – 1861	
1862		1863 – 1864	
1865		1866 – 1868	
1869		1870	
1871 - 1872*	1	1872 – 1878	15 April 1872
1878 - 1879	1	1879 – 1881	1879
1882 - 1885	3	1885 – 1886	Januari 1883
1886 - 1888*	3	1888 – 1890	
1890 - 1891	1	1891 – 1892	Agustus 1891
1892 - 1894	2	1894 – 1898	Oktober 1894
1898 - 1899	1	1899 – 1900	1898
1900 - 1907*	7	1907 – 1908	Sepanjang tahun
1908 - 1913	5	1913 – 1914	1909
1914 - 1915	1	1915 – 1917	Maret – Mei 1915
1917 - 1918	1	1918 – 1920	
1920 - 1924*	1	1924 – 1930	Februari–April 1922
1930 - 1935*	5	1935 – 1939	18 Desember 1930 dan 27 April 1934

Tabel 2.1 Lanjutan Sejarah Erupsi Gunung Merapi

1939 - 1940	1	1940 – 1942	23 Desember 1939 dan 24 Januari 1940
1942 - 1943*	1	1943 – 1948	Juni 1942
1948 - 1949	1	1949 – 1953	23 September 1948
1953- 1954*	1	1954 – 1956	18 Januari 1954
1956 - 1957	1	1957 – 1960	
1960 - 1962*	2	1962 – 1967	8 Mei 1961
1967 - 1969*	2	1969 – 1972	8 Januari 1969
1972 - 1974	2	1974 – 1975	13 Desember 1972
1975 -1985*	10	1985 – 1986	15 Juni 1984
1986 - 1987	1	1987 – 1992	10 Oktober 1986
1992- 1993	1	1993	Februari 1992
1993 - 1994*	1	1994 – 1996	22 November 1994
1996 - 1997	1	1997 – 1998	14 – 17 Januari 1997
1998*	1 bulan	1998 – 2000	11 – 19 Juli 1998
2000 - 2001	1	2001 – 2006	10 Februari 2001
2006			Juni 2006

Sumber : (Directorate General Water Reasources (DGWR), Mananoma, 2008
dalam Ikhsan, 2010)

2.2 Sungai

Sungai merupakan salah satu unsur penting dalam kehidupan manusia. Salah satu manfaat sungai yang cukup penting adalah untuk menampung air pada saat musim penghujan. Pendangkalan sungai akibat adanya pengendapan sedimen menyebabkan air tidak dapat tertampung atau tidak teralirkan secara maksimal sehingga dapat menyebabkan banjir (Kamiran,2010).

Sungai merupakan salah satu bagian dari siklus hidrologi. Air dalam sungai umumnya terkumpul dari presipitasi, seperti hujan, embun, mata air, limpasan bawah tanah, dan di beberapa negara tertentu air sungai juga berasal dari lelehan es/salju. Selain air, sungai juga mengalirkan sedimen dan polutan. Sungai adalah jalan air alami yang mengalir menuju samudra, danau, laut atau ke sungai yang lain. Sungai terdiri dari beberapa bagian, bermula dari mata air yang mengalir ke anak sungai, beberapa anak sungai akan bergabung untuk membentuk sungai utama. Penghujung sungai di mana sungai bertemu laut dikenali sebagai muara sungai. Di bawah ini dijelaskan mengenai jenis sungai menurut jumlah air dan jenis sungai menurut genetiknya serta pola aliran sungainya.

Jenis Sungai menurut jumlah airnya dibedakan yaitu :

- a. Sungai periodik yaitu sungai yang pada waktu musim hujan airnya banyak, sedangkan pada musim kemarau airnya kecil. Contoh sungai jenis ini banyak terdapat di pulau Jawa misalnya sungai Bengawan Solo, Sungai Progo dan Sungai Code di Daerah Istimewa Yogyakarta.
- b. Sungai intermittent atau sungai episodik yaitu sungai yang pada musim kemarau airnya kering dan pada musim hujan airnya banyak. Contoh sungai jenis ini adalah Sungai Kalada di Pulau Sumba.
- c. Sungai permanen yaitu sungai yang debit airnya sepanjang tahun relatif tetap. Contoh sungai jenis ini adalah Sungai Kapuas, Barito dan Mahakam di Kalimantan, Sungai Musi di Sumatera.

- d. Sungai ephemeral yaitu sungai yang ada airnya hanya pada saat musim hujan. Pada hakekatnya sungai jenis ini hampir sama dengan jenis episodik, Hanya saja pada musim hujan sungai jenis ini airnya belum tentu banyak.

Jenis sungai menurut genetiknya dibedakan :

Sungai subsekwen yaitu sungai yang aliran airnya tegak lurus dengan sungai konsekwen.

- 1) Sungai resekwen yaitu anak sungai subsekwen yang alirannya searah dengan sungai konsekwen.
- 2) Sungai konsekwen yaitu sungai yang arah alirannya searah dengan kemiringan lereng.
- 3) Sungai insekwen yaitu sungai yang alirannya tidak teratur atau terikat oleh lereng daratan.
- 4) Sungai obsekwen yaitu anak sungai subsekwen yang alirannya berlawanan arah dengan sungai konsekwen.

2.3 Klasifikasi Sungai

Sungai umumnya dikelompokkan menurut ukurannya. Klasifikasi yang digunakan dalam pengelompokan sungai besar, sungai menengah, dan sungai kecil berdasarkan pada lebar sungai, kedalaman sungai, kecepatan aliran air, debit aliran, dan luas Daerah Aliran Sungai (DAS). Sedangkan berdasarkan sudut pandang ekologi terdapat klasifikasi berdasarkan vegetasi yang hidup di tebing atau di bantaran sungai. Di bawah ini adalah beberapa klasifikasi yang bisa digunakan dalam membedakan sungai besar, menengah, dan kecil.

a. Klasifikasi menurut Kern (1994) dapat dilihat pada Tabel 2.2 :

Tabel 2.2. Klasifikasi sungai berdasarkan pada lebar sungai

Klasifikasi Sungai	Nama	Lebar Sungai
Sungai kecil	Kali kecil dari suatu mata air	< 1 m
	Kali kecil	1-10 m
Sungai menengah	Sungai kecil	10-20 m
	Sungai menengah	20-40 m
	Sungai	40-80 m
Sungai besar	Sungai besar	80-220 m
	Bengawan	> 220 m

Sumber: (Kern, 1994, dalam Maryono, 2005)

b. Klasifikasi menurut Heinrich dan Hergt (1999), dapat dilihat pada Tabel 2.3:

Tabel 2.3. Klasifikasi sungai berdasarkan pada lebar sungai dan luas DAS

Nama	Luas DAS	Lebar Sungai
Kali kecil dari suatu mata air	0-2 km ²	0-1 m
Kali kecil	0-2 km ²	1-3 m
Sungai kecil	50-300 km ²	3-10 m
Sungai besar	>300 km ²	>10 m

Sumber: (Heinrich dan Hergt, 1999 dalam Maryono, 2005)

c. Klasifikasi Menurut Helfrich et al.

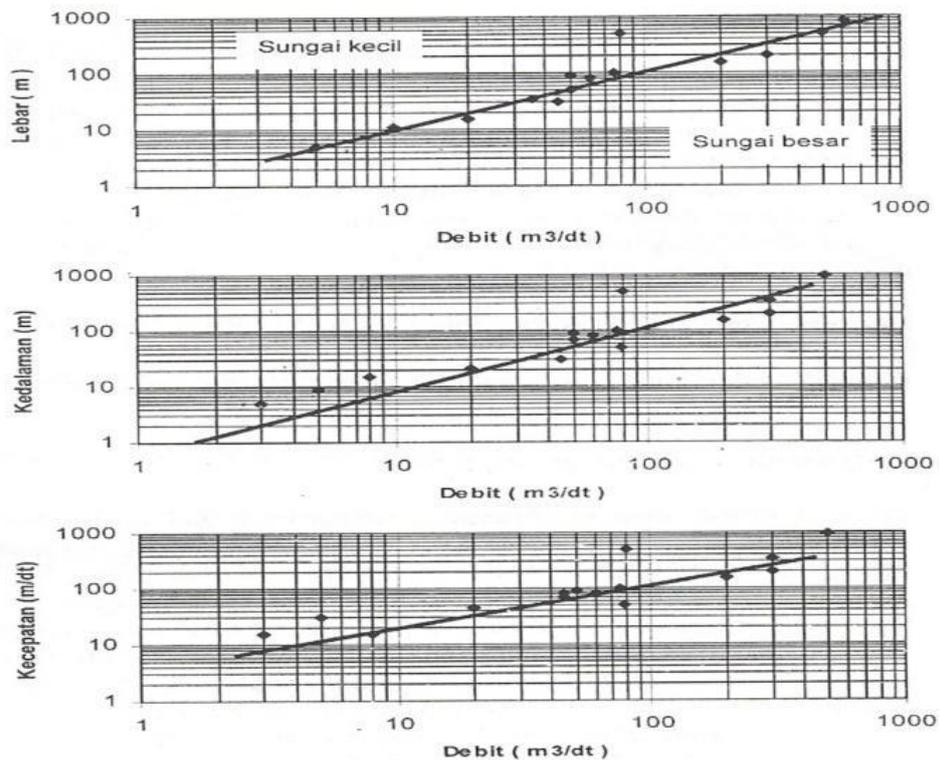
Hal yang membedakan antara sungai kecil dan sungai besar hanya tergantung kepada pemberi nama pada pertama kalinya. Sungai kecil merupakan air dangkal yang mengalir di suatu daerah dengan lebar aliran tidak lebih dari 40 meter pada muka air normal. Sedangkan apabila lebar aliran lebih dari 40 meter disebut sungai atau sungai besar.

d. Klasifikasi Berdasarkan Vegetasi (LFU, 2000).

Sesuai dengan klasifikasi sungai berdasarkan vegetasi, sungai kecil diartikan sebagai sebuah sungai di mana dahan dan ranting vegetasi pada kedua sisi tebingnya dapat menutupi sungai yang bersangkutan. Dengan kata lain jenis sungai kecil sangat bergantung pada keadaan vegetasi yang tumbuh di sekitar sungai.

e. Klasifikasi Menurut Leopold et al. (1964)

Menurut Leopold et al. (1964) klasifikasi sungai kecil dan sungai besar didasarkan pada lebar sungai, tinggi sungai, kecepatan aliran sungai, dan debit sungai. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.1 :



Gambar 2.1. Hubungan lebar sungai, tinggi sungai, kecepatan aliran sungai, dan debit sungai. (Leopold, dkk, 1964, dalam Maryono, 2005)

Pada Gambar 2.1 terlihat jika lebar sungai cukup besar tapi debit air kecil maka sungai tersebut sungai kecil. Sedangkan sebaliknya jika lebar sungai tidak terlalu besar namun debitnya besar maka bisa disebut sebagai sungai besar, karena

kedalaman maupun kecepatan aliran sungai tersebut besar. Sehingga dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa jenis sungai bergantung pada besar kecilnya debit aliran.

Untuk menjelaskan sungai lebih lanjut maka sungai dibagi menjadi zona memanjang maupun melintang. Tampang memanjang merupakan zonasi makro dari hulu sampai ke hilir dan tampang melintang adalah zonasi mikro dari daerah bantaran sisi sungai yang satu sampai bantaran sisi yang lainnya (Maryono, 2005).

2.4 Morfologi

Morfologi sungai merupakan ilmu yang mempelajari tentang perubahan bentuk sungai, penjelasan lebih spesifik morfologi sungai adalah merupakan hal yang menyangkut tentang geometri (bentuk dan ukuran), jenis, sifat, dan perilaku sungai dengan segala aspek perubahannya dalam dimensi ruang dan waktu. Dalam menentukan morfologi sungai, diperlukan data-data geometri sungai meliputi lebar sungai, kedalaman, penampang sungai, koordinat lokasi dan kemiringan dasar sungai.

Berdasarkan morfologinya sistem sungai dikelompokkan menjadi 4 tipe sungai, yaitu:

1. Sungai Lurus (Straight) umumnya berada pada daerah bertopografi terjal mempunyai energi aliran kuat atau deras. Energi yang kuat ini berdampak pada intensitas erosi vertikal yang tinggi, jauh lebih besar dibandingkan erosi mendatarnya. Kondisi seperti itu membuat sungai jenis ini mempunyai kemampuan pengendapan sedimen kecil.
2. Sungai Kekelok (meandering) adalah sungai yang alirannya berkelok-kelok atau berbelok-belok. Pada sungai tipe ini erosi secara umum lemah sehingga pengendapan sedimen kuat. Erosi horisontalnya lebih besar dibandingkan erosi vertikal, perbedaan ini semakin besar pada waktu banjir. Hal ini menyebabkan aliran sungai sering berpindah tempat secara mendatar.
3. Sungai Teranyam (braided) umumnya terdapat pada daerah datar dengan energi arus alirannya lemah dan batuan di sekitarnya lunak. Sungai tipe ini

bercirikan debit air dan pengendapan sedimen tinggi. Daerah yang rata menyebabkan aliran dengan mudah belok karena adanya benda yang merintang aliran sungai utama.

4. Sungai Anastomosing terjadi karena adanya dua aliran sungai yang bercabang-cabang, dimana cabang yang satu dengan cabang yang lain bertemu kembali pada titik dan kemudian bersatu kembali pada titik yang lain membentuk satu aliran. Energi alir sungai tipe ini rendah. Ada perbedaan yang jelas antara sungai teranyam dan sungai anastomosing. Pada sungai teranyam, aliran sungai menyebar dan kemudian bersatu kembali menyatu masih dalam lembah sungai tersebut yang lebar.

2.5 Penambangan

Penambangan adalah rangkaian kegiatan dalam rangka upaya pencarian, penambangan (penggalian), pengolahan, pemanfaatan, dan penjualan hasil galian (pasir). Elsam (2003), menyatakan bahwa kehadiran perusahaan pertambangan di suatu daerah niscaya membawa kemajuan terhadap warga di sekitarnya.

Menurut UU No.11 Tahun 1967, bahan tambang tergolong menjadi 3 jenis, yakni Golongan A (yang disebut sebagai bahan strategis), Golongan B (bahan vital), dan Golongan C (bahan tidak strategis dan tidak vital). Peraturan pemerintah No.27 Tahun 1980 menjelaskan secara rinci bahan-bahan galian apa saja yang termasuk dalam golongan A, B, dan C. Bahan Golongan A merupakan barang yang penting bagi pertahanan, keamanan dan strategis untuk menjamin perekonomian Negara dan sebagian besar hanya diizinkan untuk dimiliki oleh pihak pemerintah, contohnya minyak, uranium, dan plutonium. Sementara, bahan Golongan B dapat menjamin hidup orang banyak, contohnya emas, perak, besi, dan tembaga. Bahan Golongan C adalah bahan yang tidak dianggap langsung mempengaruhi hayat hidup orang banyak, contohnya garam, pasir, marmer, batu kapur, dan tanah liat.

Sebagaimana telah disebutkan sebelumnya bahwa sumber daya pasir merupakan salah satu bahan baku yang paling dibutuhkan dalam kegiatan konstruksi dalam suatu pembangunan wilayah. Kegiatan penambangan pasir umumnya menggunakan peralatan sederhana dengan modal terbatas serta sering

dilakukan oleh masyarakat banyak. Proses kegiatan penambangan pasir yang baik harus memperhatikan pula manajemen penambangan. Manajemen penambangan merupakan suatu usaha eksplorasi dan eksploitasi yang terencana, teratur dan terorganisir dengan baik (Nur, 2006). Umumnya kegiatan penambangan pasir tersebut dilakukan di sekitar DAS, hal ini disebabkan jumlah pasir yang tersedia cukup banyak yang merupakan hasil sedimentasi dan relatif lebih mudah cara pengambilannya.

Kegiatan menyiapkan lahan untuk kegiatan penambangan pasir meliputi menebang pohon dan mencungkil akar-akarnya, mengeringkan rawa-rawa atau paya, membelokan sungai, sungai kecil dan selokan keluar dari area, dan sebagainya. Kegiatan penyiapan lahan, pengeringan, pembersihan, dan penggalian lahan tersebut selalu membutuhkan tempat dalam tahap-tahapnya, sehingga selama kegiatan produksi berlangsung, keempat kegiatan tersebut terjadi secara bersamaan pada lokasi yang berbeda-beda dalam satu lahan.

Dalam kegiatan penambangan pasir, proses kegiatan penambangan pasir juga memberikan dampak kepada lingkungannya baik berupa dampak positif maupun dampak negatif. Oleh sebab itu dampak yang mungkin timbul akibat kegiatan penambangan pasir juga perlu diperhatikan.

2.6 Dampak Lingkungan

Soemarwoto (2003), memberikan pengertian mengenai dampak sebagai suatu perubahan yang terjadi sebagai akibat suatu aktivitas. Aktivitas tersebut dapat bersifat alamiah, baik kimia, fisik maupun biologi. Dampak dapat bersifat positif berupa manfaat, dan dapat pula bersifat negatif berupa resiko, kepada lingkungan fisik dan non fisik termasuk sosial budaya.

Kerusakan lingkungan adalah perubahan atau tidak langsung terhadap sifat fisik, kimia atau hayati lingkungan hidup yang melampaui kriteria baku kerusakan lingkungan hidup. Kegiatan penambangan khususnya pasir dan lain-lain dikenal sebagai kegiatan yang dapat merubah permukaan bumi. Karena itu, penambangan sering dikaitkan dengan kerusakan lingkungan. Walaupun pernyataan ini tidak

selamanya benar, patut diakui bahwa banyak sekali kegiatan penambangan yang dapat menimbulkan kerusakan di tempat penambangannya.

Akan tetapi, perlu diingat pula bahwa di lain pihak kualitas lingkungan di tempat penambangan meningkat dengan tajam. Bukan saja menyangkut kualitas hidup manusia yang berada di tempat penambangan itu, namun juga alam sekitar menjadi tertata lebih baik, dengan kelengkapan infrastrukturnya. Karena itu kegiatan penambangan dapat menjadi daya tarik, sehingga penduduk banyak yang berpindah mendekati lokasi penambangan tersebut.

Dampak penambangan pasir ini, mengakibatkan dampak positif dan dampak negatif terhadap kondisi lingkungan, dampak positif diantaranya dapat meningkatkan pendapatan masyarakat setempat dan membuka lapangan pekerjaan, sedangkan dampak negatifnya terdiri dari meningkatnya polusi udara, dan kerusakan pada tanggul sungai.

Dampak Positif

a. Meningkatkan pendapatan masyarakat

Kegiatan penambangan pasir memberikan dampak terhadap tingkat pendapatan masyarakat, hal ini terlihat pada masyarakat pengangguran mengakui bahwa adanya kegiatan penambang pasir memberikan keuntungan yang sangat besar sehingga bisa mencakupi kebutuhan hidupnya.

b. Membuka lapangan pekerjaan

Pada dasarnya tingkat kehidupan ekonomi seseorang atau masyarakat ditentukan oleh kesempatannya memperoleh sumber pendapatan, kesempatan kerja, dan kesempatan berusaha. Namun pada kenyataannya masyarakat dihadapkan pada masalah-masalah yang menimbulkan tingkat ekonominya rendah diantaranya seperti sulitnya mendapatkan pekerjaan.

c. Meningkatkan daya kreativitaas masyarakat

Penambangan pasir sangatlah menguntungkan bagi masyarakat yang tinggal di dekat tempat penambangan tersebut. Salah satunya meningkatkan daya kreativitas masyarakat, masyarakat dapat memanfaatkan pasir hasil galian untuk membuat kerajinan tangan, bahan bangunan, dan masih banyak lagi.

Dampak Negatif

a. Meningkatnya polusi udara

Terjadinya peningkatan debu yang menyebabkan kualitas udara disekitar kawasan penambang menurun, sebagai akibat dari kendaraan truk yang mengangkut pasir dan tiupan jika di lokasi tambang tersebut tidak ada vegetasi yang cukup. Karna vegetasi yang berada di sekitar penambang telah mati baik itu yang di tebang ataupun mati karena polusi yang di tumbulkan oleh kendaraan berat yang digunakan di penambang pasir.

b. Penurunan kualitas air

Terjadinya penurunan kualitas air akibat dari pencucian pasir-pasir maupun karena akibat dari lahan yang telah menjadi terbuka karena tidak ada vegetasi penutup, sehingga air dapat mengalir dengan bebas ke badan-badan air. Debit air tanah juga akan menurun karena vegetasi/pepohonan yang dapat menampung air telah ikut di tebang dalam system penambangan pasir.

c. Rusaknya jalan

Para penambang yang telah mendapatkan pasir biasanya menggunakan alat atau mesin berat seperti mobil pengangkut. Mobil yang mengangkut pasir tersebut tentu menggunakan alternatif jalan raya yang tentunya akan membuat jalan raya semakin rusak dikarenakan berat beban pada kendaraan angkut tersebut melebihi kapasitas yang ditentukan. Selain itu juga pengangkutan bobot beban yang berlebihan dapat menimbulkan kecelakaan lalu lintas terutama di jalur utama. Kenadaraan yang biasa melintas di jalur utama biasa menggunakan

kecepatan diatas 60 Km/jam untuk menempuh waktu yang di targetkan. Itulah kenapa di jalan utama kendaraan tidak diijinkan untuk membawa beban yang melebihi kapasitas seperti truk pembawa pasir. Selain itu juga kendaraan yang membawa beban berat bisa menimbulkan kemacetan yang cukup parah.

Dampak lingkungan (*environmental impact*) adalah perubahan lingkungan yang diakibatkan oleh suatu aktivitas. Berdasarkan definisi ini, berarti perubahan lingkungan yang terjadi langsung mengenai komponen lingkungan primernya, sedangkan perubahan lingkungan yang disebabkan oleh berubahnya kondisi komponen lingkungan dikatakan bukan dampak lingkungan, melainkan karena pengaruh perubahan komponen lingkungan atau akibat tidak langsung dapat disebut juga sebagai pengaruh (*environmental impact*), (Soemarwoto, 2003).

Masalah lingkungan dari kegiatan penambangan pasir memerlukan penanganan yang tepat supaya kerusakan lingkungan yang sudah terjadi tidak bertambah parah. Hal ini juga penting bagi keberlanjutan kegiatan penambangan pasir itu sendiri. Kenyataannya, perubahan roman muka bumi yang disebabkan oleh pertambangan terbuka dapat mempengaruhi keseimbangan lingkungan