



# Pengelolaan Pasir Sisa Tambang (SIRSAT) di PT Freeport Indonesia

[www.ptfi.com](http://www.ptfi.com)

[www.fcx.com](http://www.fcx.com)



## Keterangan gambar sampul – Kemajuan dalam Pengelolaan SIRSAT, Suksesi dan Reklamasi



- Kiri atas: Sebagian daerah pengendapan SIRSAT, dimana pohon-pohon terkena dampak banjir dan endapan sendimen yang menutupi akarnya.
- Kanan atas: Foto udara daerah penampungan dan pengendalian SIRSAT dengan sistem tanggul dan program rekayasa lainnya .
- Kiri tengah: Rumput gabah perintis yang tumbuh secara alami di atas endapan SIRSAT dan merupakan tahap awal dari suksesi alami.
- Kanan tengah: Tahap awal kegiatan reklamasi di dalam daerah pengendapan termasuk penanaman hutan pinus yang mampu menambah nitrogen di dalam tanah.
- Kiri bawah: Tanaman pertanian, pohon buah dan tanaman lainnya berhasil tumbuh dengan baik di pusat penelitian ilmiah yang mengumpulkan masukan penting bagi reklamasi di masa depan.
- Kanan bawah: Ratusan ribu pohon bakau telah ditanam di bagian muara daerah pengendapan dalam rangka program percepatan kolonisasi.

# Daftar Isi

Material dengan jumlah terbesar kedua yang dihasilkan oleh kegiatan tambang PT Freeport Indonesia di Papua, adalah tailing atau SIRSAT – yaitu gerusan batuan yang tersisa setelah mineral yang bernilai ekonomis di pisahkan dari bijih. Pengelolaan SIRSAT di PTFI melibatkan pemanfaatan sungai untuk mengangkut SIRSAT dan sediman alami menuju suatu daerah pengendapan di dataran rendah dalam wilayah proyek PTFI. Dampak fisik dari SIRSAT di daerah pengendapan nyata terlihat di dataran rendah sehingga menimbulkan banyak pertanyaan mengenai dampak lingkungan hidup dan sosial. Publikasi ini menjelaskan bagaimana PT Freeport Indonesia mengelola pengangkutan dan pengendapan SIRSAT dengan cara yang terkendali dan direayasa sesuai dengan praktik terbaik internasional:

No Halaman

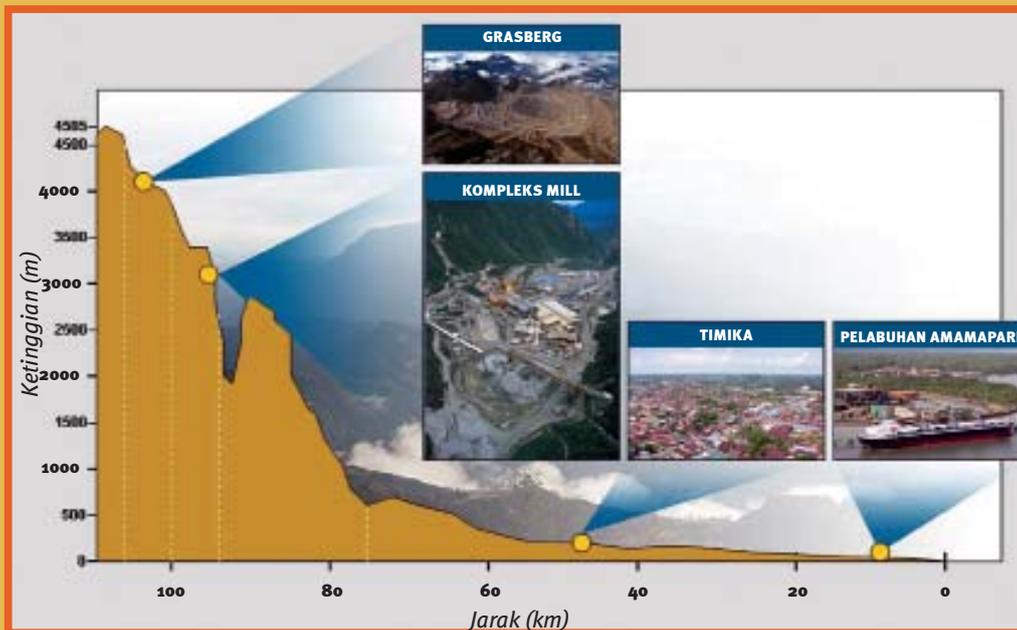
- Rona fisik wilayah proyek PTFI dan mengapa pengelolaan SIRSAT secara terkendali di sungai merupakan alternatif pengelolaan terbaik .....2
- Rincian program pengelolaan SIRSAT .....2-3
- Konteks – Bagaimana program pengelolaan SIRSAT PTFI mengikuti sejarah pola dan proses geologi .....4-5
- Dampak pengelolaan SIRSAT .....6
- Konteks – Bagaimana Suksesi Alami terjadi di daerah pengendapan SIRSAT .....7
- Program reklamasi SIRSAT, pemanfaatan SIRSAT dan pertimbangan pasca-tambang di masa depan .....8-10
- Pengalihan aliran Sungai Ajkwa .....11
- Komitmen dan program bagi masyarakat setempat terkait program pengelolaan SIRSAT ..... 12-13
- Strategi Global Pengelolaan SIRSAT Freeport-McMoRan Copper & Gold. ....13
- Komitmen Lingkungan Hidup di Seluruh Perusahaan .....14
- Konteks proyek, lokasi dan informasi penting lainnya tentang PT Freeport Indonesia .... 15-16

## Rona Fisik Wilayah Kerja

Lokasi tambang Grasberg di pegunungan tinggi berada pada zona benturan dua lempeng tektonik: lempeng Indo-Australia di Selatan dan lempeng Pasifik di Utara. Wilayah Kontrak Karya kami mencakup titik tertinggi di Papua, pada barisan pegunungan tengah sepanjang zona benturan lempeng. Mineralisasi pada kawasan tersebut merupakan hasil dari gaya dinamika bumi di sepanjang masa geologi. Tambang terbuka Grasberg berada pada ketinggian lebih dari 4.000 meter di atas permukaan laut. Bijih yang mengandung tembaga, emas dan perak dikirim ke sebuah pabrik pengolahan /sarana konsentrator di sebuah lembah ke arah selatan, sekitar 1.000 meter lebih rendah, dimana material yang mengandung mineral dipisahkan dari batuan yang tidak mempunyai nilai ekonomis melalui suatu proses pemisahan fisik yang menggunakan cara penggerusan dan pengapungan. Bahan yang banyak mengandung logam berharga disebut “konsentrat”. Bahan tersebut dikirim ke pelabuhan di dekat Laut Arafura, sekitar 120 kilometer ke arah Selatan, untuk dikapalkan kepada para pelanggan.



Daerah pengendapan SIRSAT seluas 23.000 hektar berada di dalam Wilayah Proyek PT Freeport Indonesia (bergaris putih di peta) seluas 293.000 hektar, sebuah koridor yang membentang dari pantai Arafura hingga tambang Grasberg dengan jarak 175 kilometer. Taman Nasional Lorentz, yang tampak dikelilingi garis kuning pada peta, mencakup luasan sebesar 2.5 juta hektar. PT Freeport Indonesia tidak melakukan kegiatan di dalam Taman Nasional Lorentz.



Wilayah proyek PT Freeport Indonesia tersebar dari kompleks pertambangan Grasberg pada ketinggian lebih dari 4.000 m di atas permukaan laut di pusat dataran tinggi sampai dengan fasilitas pelabuhan di pesisir Laut Arafura. Daerah operasi koridor utara-selatan yang dikenal sebagai Wilayah Proyek ini terdiri dari hutan payau (mangrove), hutan sagu, hutan tropis, hutan dataran tinggi, dan daerah Sub Alpina yang hanya dapat ditumbuhi pakis, terbentang dengan jarak yang relatif pendek yaitu 130 km. SIRSAT yang berasal dari pabrik pengolahan, terletak di lembah sempit pada ketinggian sekitar 2.700 m di atas permukaan laut. Penelitian membuktikan tidak tersedia lahan yang cukup untuk menyimpan/menyalurkan endapan tailing di dataran tinggi dalam wilayah proyek PTFI.

## Pengelolaan SIRSAT

“SIRSAT” adalah material yang tersisa setelah konsentrat diambil dari gerusan bijih di pabrik pengolahan. SIRSAT adalah gerusan halus batuan alami. Proses pengolahan / bijih PTFI merupakan proses fisik dimana bijih digiling hingga halus dan mineral yang mengandung tembaga dan emas dipisahkan dari butiran batuan yang tidak memiliki nilai ekonomis. Reagen flotasi yang digunakan dalam jumlah sangat kecil untuk memisahkan mineral berharga

dari bijih yang telah digiling terdegradasi dengan cepat. PTFI menggunakan sistem pengelolaan pembuangan SIRSAT terkendali yang mengangkut SIRSAT ke suatu daerah yang telah ditentukan di kawasan dataran rendah dan pesisir, yang disebut Modified Ajkwa Deposition Area (Daerah Pengendapan Ajkwa yang Dimodifikasi). Daerah pengendapan tersebut merupakan bagian dari bantaran sungai yang direkayasa dan dikelola bagi pengendapan dan pengendalian SIRSAT.

*Tampak udara - Daerah endapan tailing yg berada pada dataran rendah dari wilayah proyek PT Freeport Indonesia. Tanggul-tanggul dan program-program teknik rekayasa (engineering) mengendalikan penyaluran/pengendapan SIRSAT.*

Pengelolaan SIRSAT dilaksanakan sesuai rencana pengelolaan SIRSAT PTFI yang telah disetujui oleh Pemerintah Indonesia setelah dilakukan sejumlah besar kajian teknis dan melalui proses peninjauan selama satu tahun. Sistem ini melibatkan pembangunan struktur penahanan menyamping, atau tanggul pada daerah tepi Barat dan Timur pengendapan. Tanggul tersebut dibangun dan terus ditinggikan. Peningkatan sistim melalui inspeksi, pemantauan dan pekerjaan fisik terus dilakukan. Kami senantiasa melakukan evaluasi dan pembaharuan terhadap rencana pengelolaan SIRSAT untuk meminimalkan risiko. Apabila penambangan telah selesai, daerah pengendapan akan direklamasi dengan tumbuhan setempat atau dimanfaatkan untuk kegiatan pertanian, kehutanan atau budidaya air.

PTFI telah menugaskan dibuatnya serangkaian kajian interdisipliner terhadap 14 alternatif opsi pengangkutan dan penampungan SIRSAT, termasuk:

- Opsi penampungan di dataran tinggi, dataran tengah dan dataran rendah
- Opsi angkutan melalui sungai, dan pengendapan dengan memanfaatkan aliran sungai (*run-of-river deposition*)
- Opsi angkutan melalui sungai dengan penanganan ulang SIRSAT
- Opsi angkutan dengan jaringan pipa dengan pengendapan luar saluran di daerah dataran rendah
- Opsi angkutan dengan jaringan pipa ke arah utara Papua dengan pembuangan bawah air di Samudera Pasifik.
- Opsi angkutan dengan jaringan pipa ke arah selatan dengan pembuangan bawah air di Laut Arafura atau Laut Banda.

Cara penempatan SIRSAT secara konvensional di tempat penampungan ditolak karena tidak tersedianya ruang yang diperlukan. Keharusan membangun bendungan di wilayah dengan kegiatan seismik dan curah hujan tinggi akan menciptakan risiko yang tak dapat diterima. Opsi sistim jaringan pipa juga ditolak karena menyangkut kegiatan konstruksi dan pemasangan di medan yang sulit, dan jarak dari pabrik pengolahan ke daerah pengendapan akan menimbulkan dampak lingkungan hidup yang signifikan terhadap ekosistem lembah. Selain itu, keutuhan jaringan pipa akan senantiasa terancam oleh bencana alam seperti tanah longsor, banjir dan gempa bumi. Pembuangan bawah air di Laut Arafura juga tidak layak karena keberadaan landas laut yang lebar dan perairan yang dangkal. Sistim yang digunakan saat ini memanfaatkan aliran sungai untuk mengangkut SIRSAT dari dataran



tinggi menuju daerah pengendapan di dataran rendah dan memungkinkan air larian (*run off*) dengan kandungan alkali tinggi untuk bercampur dengan SIRSAT di dalam sungai, sehingga menambah kapasitas penyangga asam (*buffering capacity*) dan mengurangi potensi pembentukan asam, yang merupakan pertimbangan lingkungan hidup yang signifikan.

Audit independen terhadap Pengelolaan Lingkungan Hidup PTFI yang dilakukan oleh Dames & Moore pada tahun 1996, oleh Montgomery Watson pada tahun 1999 dan oleh Montgomery Watson Harza pada tahun 2005 – secara khusus menyimpulkan bahwa rencana pengelolaan SIRSAT perusahaan merupakan alternatif terbaik, jika mempertimbangkan kondisi geoteknik, topografi, iklim, seismik dan mutu air yang ada. Para konsultan tersebut mempunyai reputasi internasional sebagai pakar pengelolaan lingkungan hidup.

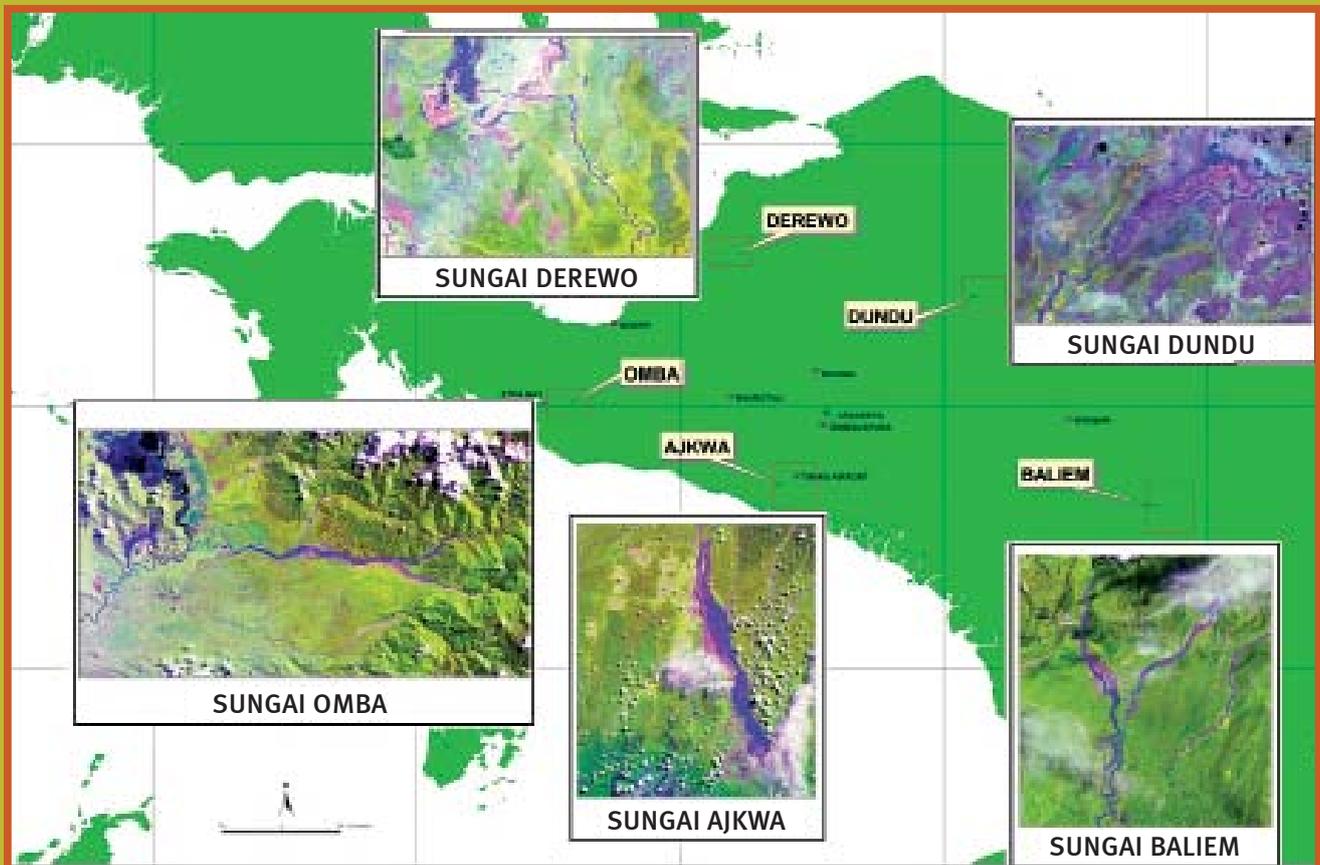
Suatu kelompok teknis – terdiri dari pakar internasional dan perwakilan dari Insitut Teknologi Bandung, PT Puri dan PTFI – telah melakukan tinjauan atas praktik pengelolaan SIRSAT PTFI dan memberikan rekomendasi untuk meningkatkan efektivitas dari retensi SIRSAT dalam ModADA. Rencana peningkatan retensi SIRSAT tersebut membagi daerah pengendapan menjadi tiga bagian atau zona berdasarkan elevasi, ukuran butir sedimen dan jenis aliran, serta merinci teknik-teknik khusus yang mungkin dapat bekerja secara efektif pada masing-masing bagian. Teknik-teknik retensi tersebut mencakup bio-filtrasi, permeable groins, struktur pembelokan aliran dan aplikasi rekayasa lainnya. PTFI berkomitmen mempertahankan tim pengelolaan yang proaktif untuk menjamin pelaksanaan strategi pengelolaan SIRSAT termasuk peningkatan retensi dan reklamasi. Sebagian besar pekerjaan pelaksanaan rencana tersebut dilakukan oleh kontraktor lokal sehingga ikut mendanai dan mengembangkan keterampilan wirausaha masyarakat setempat. Biaya rerata untuk melaksanakan program pengelolaan SIRSAT selama tiga tahun terakhir mencapai sekitar 15,5 juta dolar AS per tahun.

# Pengendapan SIRSAT Dengan Menggunakan Pola dan Proses Geologi

Sistem pengelolaan SIRSAT mencakup pemanfaatan sungai dengan aliran cepat (Aghawagon dan Otomona) yang berawal dekat pabrik pengolahan bijih di sebuah lembah terjal pada ketinggian sekitar 2800 meter, untuk mengangkut bahan gerusan batuan keluar dari dataran tinggi menuju daerah pengendapan SIRSAT yang telah disetujui oleh pemerintah di dataran rendah Wilayah Proyek PT Freeport Indonesia.

Pada masa pra tambang, Sungai Otomona dan Sungai Ajkwa yang berdampingan membentuk salah satu pusat pengendapan sedimen ("depocenters") diatas Pulau New Guinea karena proses erosi yang disebabkan oleh curah hujan tinggi di dataran tinggi, daya kikis ketika sungai turun melintasi jarak yang pendek dari ketinggian beberapa ribu meter, dan kenyataan bahwa sungai tersebut meniriskan air dari medan tertinggi di Indonesia. Kantor audit dan rekayasa lingkungan hidup Montgomery Watson, dalam Laporan Audit Eksternal Lingkungan Hidup tahun 1999 terhadap PT Freeport Indonesia, menyatakan sebagai berikut: "Sungai-sungai dataran tinggi Papua membawa beban sedimen alami dalam jumlah besar menuju dataran rendah, muara dan Laut Arafura. Selama rentang waktu geologi dan baru-baru ini, berbagai proses gletser, kegiatan seismik, curah hujan tinggi dan erosi alami telah menimbulkan beban sedimen sangat besar yang telah mengendap di dataran banjir aluvial dan terbawa menuju muara dan Laut Arafura, sehingga membentuk kawasan alami endapan sedimen yang sangat luas."

*Sungai Ajkwa dan Otomona yang menjadi daerah pengendapan menyerupai sungai-sungai lain di Papua, sebagaimana dapat dilihat pada gambar-gambar dibawah yang menunjukkan sungai-sungai di Papua dan lokasinya. Gambar hasil citra satelit dari setiap sungai menyediakan data lebih rinci guna membandingkan jangkauan setiap daerah aliran sungai (DAS) yang dapat dilihat dari udara. Yang menjadi masalah penting adalah bahwa sungai Ajkwa/Otomona merupakan satu-satunya DAS yang mempunyai baik sedimen alami maupun SIRSAT. Sungai-sungai lain hanya terkena dampak sedimen alami (talus) karena tidak ada tambang yang beroperasi di kawasannya, dan SIRSAT Freeport tidak berdampak terhadap depocenter lain di Papua. Seluruh depocenter di Papua memiliki tapak alami dari erosi yang disebabkan curah hujan tinggi selama bertahun-tahun, yang meniriskan air dari medan tertinggi di Indonesia. Freeport memanfaatkan tapak alami depocenter Ajkwa untuk sistem pengelolaan SIRSATnya.*



Pusat Pengendapan Utama di Irian Jaya



Gambar citra satelit pantai selatan Provinsi Papua di Indonesia menunjukkan sejumlah besar sungai membawa beban besar sedimen dari pegunungan tengah menuju laut. Pusat pengendapan Ajkwa (gambar terang) merupakan salah satu pusat pengendapan sedimen terbesar di Papua dikarenakan sungai-sungai di kawasan tersebut meniriskan air dari medan tertinggi di pulau itu. Pada kawasan inilah terletak lokasi penampungan sirsat PT Freeport Indonesia melalui suatu program pengelolaan terkendali. Sedimen yang tampak di dalam Laut Arafura sepanjang pantai selatan berasal dari puluhan sungai yang meniriskan air dari pulau tersebut sebagai bagian dari proses pembentukan daratan secara terus menerus.

Puncak Jaya (Carstenz Peak) dan gletser di sekelilingnya merupakan titik tertinggi pada pulau New Guinea maupun negara Republik Indonesia. Penyusutan gletser sepanjang masa geologi telah membentuk salah satu pusat pengendapan terbesar di dataran rendah.



Sungai Ajkwa, sebagaimana Sungai Otomona, berawal di pegunungan serta membawa beban sedimen cukup besar hasil erosi karena hujan yang sangat tinggi.



*Puluhan ribu analisa dilakukan terhadap jaringan biota air, jaringan tumbuh-tumbuhan, air tambang, air permukaan, air limbah domestik, sedimen sungai dan SIRSAT di laboratorium PTFI dalam rangka Program Pemantauan Lingkungan Hidup Jangka Panjang.*



### Dampak Pengelolaan SIRSAT

PTFI telah menyelesaikan sebuah Penilaian Risiko Lingkungan Hidup (Environmental Risks Assessment / ERA) terhadap pengelolaan SIRSAT dan menyerahkan hasilnya kepada Pemerintah Indonesia. Penilaian tersebut menemukan bahwa dampak lingkungan hidup kegiatan PTFI konsisten dengan yang telah diprediksi melalui Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) yang selesai pada tahun 1997 dan telah disetujui oleh Pemerintah Indonesia. Hasil laporan penilaian tersebut menjadi pedoman ke depan bagi pengelolaan SIRSAT.

Rencana jangka panjang pemantauan lingkungan hidup PTFI mengevaluasi potensi dampak operasi tambang melalui pengukuran mutu air, biologi, hidrologi, sedimen, mutu udara dan meteorologi secara menerus. Program tersebut memastikan bahwa kami memiliki data yang diperlukan untuk membuat keputusan manajemen untuk meminimalkan dan meringankan dampak lingkungan hidup. Dalam satu tahun, program pemantauan keseluruhan mencakup pengambilan lebih dari 7.000 sampel lingkungan hidup serta lebih dari 50.000 pengukuran laboratorium terhadap sampel tersebut, termasuk jaringan biota air, jaringan tumbuh-tumbuhan, air tambang, air permukaan, air tanah, air limbah domestik, sedimen sungai dan SIRSAT.

Melalui program biologi, kami memantau lebih dari 200 lokasi pengambilan sampel nekton, benthos dan plankton.

Pada 5 tahun terakhir, lebih dari 2.000 sampel fauna air telah dianalisa untuk mengetahui kadar unsur kelumit (trace element) dengan jumlah analisa melebihi 15.000 pengukuran. Hasil pemantauan yang dilakukan saat ini menunjukkan sampel daging ikan dan udang dari kawasan SIRSAT layak untuk dikonsumsi sesuai peraturan Indonesia tentang baku mutu makanan.

Ketika keluar dari pabrik pengolahan, SIRSAT memiliki pH alkali. Data pemantauan menunjukkan bahwa pH pada aliran SIRSAT juga bersifat alkali, artinya SIRSAT tidak menjadi asam. Bila diperlukan, PTFI menambahkan batu gamping ke dalam umpan pabrik pengolahan untuk memastikan adanya material alkali dalam jumlah cukup agar dapat menetralkan setidaknya 50 persen lebih banyak asam dibanding dengan jumlah maksimal yang dapat terbentuk oleh SIRSAT. Pengambilan sampel mutu air yang komprehensif menunjukkan bahwa air di dalam aliran SIRSAT maupun di daerah pengendapan memenuhi persyaratan baku mutu air permukaan untuk konsentrasi logam terlarut sesuai peraturan Indonesia dan U.S. Environmental Protection Agency. Data yang diperoleh dari pengambilan sampel biota tetap menunjukkan bahwa muara di hilir daerah pengendapan SIRSAT masih merupakan ekosistem yang berfungsi, berdasarkan jumlah spesies nekton (organisma yang berenang bebas, seperti udang dan ikan) yang terkumpul.

# Suksesi Alami didalam Daerah Pengendapan SIRSAT



Sebagian kawasan pengendapan yang tertutup sedimen, sehingga pohon-pohon di lahan tersebut mati karena pori-pori tanah terendam air.

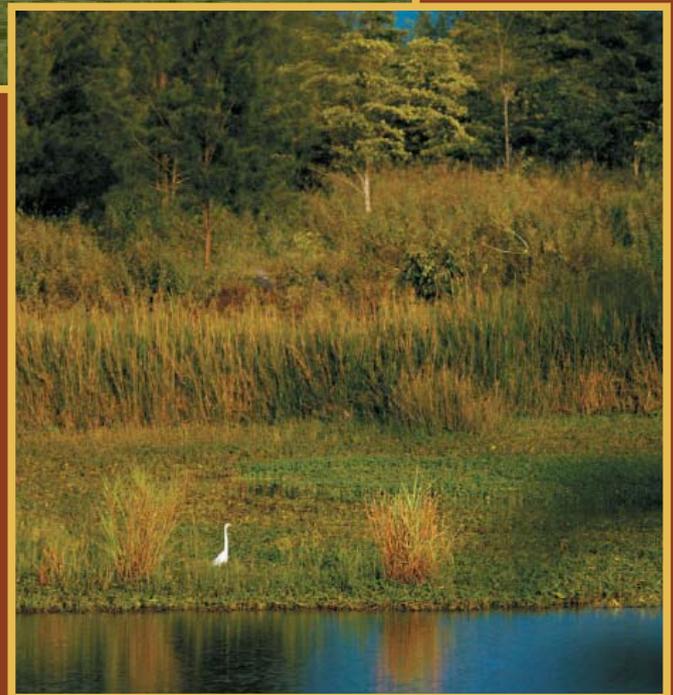


Jenis rumput perintis seperti *Phragmites karka* tumbuh dominan secara alami pada lahan SIRSAT. Ketika rumput telah tumbuh dengan baik, maka akan diikuti oleh jenis tanaman perintis yang lebih besar termasuk pakis dan semak, menghasilkan biomassa yang menambah unsur hara pada tanah.

Tahap akhir dari proses suksesi merupakan komunitas tanaman dengan populasi tanaman dominan yang sesuai dengan lingkungan.

Terdapat unggas air dan satwa lainnya dalam jumlah yang besar.

Lebih dari 500 spesies tanaman telah melakukan kolonisasi alami pada beberapa bagian dari daerah pengendapan.



PT Freeport Indonesia telah membuka sebuah observatorium alam untuk umum di dalam daerah pengendapan SIRSAT. Taman Suksesi Alami tersebut memberi peluang bagi karyawan maupun masyarakat setempat untuk mengamati flora dan fauna yang ada, termasuk berbagai burung, kupu-kupu, mamalia dan ratusan jenis tanaman. Taman tersebut menunjukkan bagaimana SIRSAT yang diendapkan dapat menopang ekosistem yang beragam dan sehat.



*Pandangan atas dari hutan pinus yang ditanam di atas daerah pengendapan SIRSAT pada bagian dataran rendah wilayah proyek PT Freeport Indonesia.*



*Pandangan permukaan dari proyek yang sama memperlihatkan penanaman tanaman penutup jenis polong-polongan (penambat nitrogen) untuk memberi tambahan zat organik dan unsur hara guna mempercepat pembentukan tanah yang cocok untuk keperluan kegiatan penanaman di masa depan.*

## Reklamasi dan Revegetasi

PTFI memiliki komitmen untuk melakukan reklamasi atau revegetasi terhadap lahan yang terganggu dan sudah tidak dimanfaatkan lagi untuk kegiatan operasional. Kami telah melakukan berbagai kajian dan program selama bertahun-tahun untuk memperoleh data yang handal dan ilmiah yang dapat menjadi pedoman teknik penanaman dan jenis tanaman yang terbaik dalam rangka memaksimalkan keberhasilan program-program tersebut.

Pada daerah pengendapan SIRSAT di dataran rendah, penelitian reklamasi menunjukkan bahwa jenis tanaman asli berhasil melakukan kolonisasi serta tumbuh dengan baik di atas SIRSAT. Lahan SIRSAT juga cocok untuk menanam berbagai tanaman pertanian apabila SIRSAT diberi cukup masukan karbon organik. Tujuan dari program reklamasi dan revegetasi PTFI di kawasan dataran rendah adalah untuk memperlihatkan cara-cara yang berkelanjutan untuk mengubah endapan SIRSAT pada daerah pengendapan menjadi lahan yang dapat dimanfaatkan untuk kegunaan yang produktif, ataupun

mengembalikan lahan tersebut menjadi lahan yang tertutup tanaman asli ketika kegiatan tambang telah usai.

Hingga akhir tahun 2007, secara kumulatif telah berhasil ditanam lebih dari 160 jenis tanaman di atas lahan yang mengandung SIRSAT. Beberapa jenis tanaman yang telah di uji dengan hasil yang baik hingga saat ini termasuk tanaman penutup untuk pakan hewan berupa polong-polongan; pohon-pohon asli setempat seperti Casuarina dan matoa; tanaman buah seperti nanas, melon, dan pisang; dan sayuran dan biji-bijian seperti cabai, ketimun, tomat, padi, buncis dan labu.

Panen tanaman pangan dan buah dari jenis-jenis ini dilakukan secara berkala dan senantiasa dipantau mutunya. Pengujian dilakukan terhadap tanaman pangan dan buah tersebut untuk membuktikan bahwa asupan logam yang ada di dalam SIRSAT tetap di bawah baku mutu nasional dan internasional.

Suatu program peternakan telah dikembangkan di dataran rendah untuk menunjukkan bahwa ternak dapat dikembangkan dengan baik di atas lahan SIRSAT. Proyek tersebut dilakukan melalui kerja sama dengan pemda guna memantau kesehatan hewan tersebut. Tanaman polong-polongan telah ditanam berdampingan

*Buah melon kuning (Rock melon / cantaloupe) merupakan salah satu tanaman yang tumbuh subur di atas lahan SIRSAT pada suatu sarana penelitian dan percontohan pertanian.*



dengan rumput raja. Tanaman tersebut dipanen sebagai pakan untuk ternak dan kotoran ternak bermanfaat untuk memperkaya tanah dan penyebaran benih. Selain produksi tanaman komersial, jalur lain pada penghijauan kembali lahan SIRSAT adalah suksesi alami (tumbuhnya kembali jenis tanaman asli secara alami) di daerah-daerah tertentu. Suksesi alami terjadi dengan cepat di sebagian besar daerah pengendapan, didahului oleh rumput Phragmites karka. Rumput Phragmites menghasilkan detritus biomassa yang memperkaya nutrisi lahan SIRSAT dan meningkatkan kemampuan menahan air agar spesies lain dapat tumbuh juga. Pada suatu proyek penelitian independen tentang suksesi alami, pertumbuhan di atas SIRSAT, ditemukan bahwa dalam kurun waktu hanya beberapa tahun, lebih dari 500 spesies tanaman telah melakukan kolonisasi secara alami dan tumbuh dengan baik. Aspek SIRSAT tersebut telah diamati dan dikaji oleh PTFI selama bertahun-tahun, dan telah dilakukan dokumentasi yang cukup signifikan atas proses ini oleh ilmuwan independen.

Pada Juli 2008 Menteri Lingkungan Hidup telah mengeluarkan keputusan yang secara khusus membahas pengelolaan SIRSAT PTFI. Peraturan tersebut menetapkan batasan terhadap jumlah SIRSAT dan sedimen alami yang boleh melintasi daerah pengendapan SIRSAT menuju muara atau laut. PTFI telah memperhatikan permasalahan tersebut selama dasawarsa terakhir melalui berbagai program rekayasa dan biologi. Sebagian lahan baru yang terbentuk di estuaria dari SIRSAT dan sedimen alami telah mengalami kolonisasi oleh pohon bakau tanpa campur tangan manusia. Dalam kurun waktu beberapa tahun, puluhan jenis pohon bakau, kepiting, udang, siput, kerang, ikan dan cacing laut (polychaetes) telah diidentifikasi di dalam wilayah kolonisasi hutan bakau. Guna mempercepat proses suksesi primer pada lahan yang baru terbentuk tersebut, PTFI telah menanam lebih dari 200.000 pohon bakau di wilayah tersebut selama tahun 2007, dengan mempekerjakan penduduk suku Kamoro, yang merupakan penghuni tradisional kawasan dataran rendah tersebut. Pemantauan menunjukkan bahwa laju pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup bibit yang ditanam menyerupai laju yang dilaporkan bagi program kolonisasi serupa sebagaimana dijabarkan di dalam literatur dunia.



*Ratusan ribu pohon bakau telah ditanam untuk mempercepat kolonisasi pohon bakau di estuaria dalam rangka pengelolaan SIRSAT.*

*Sebuah jembatan di kawasan Paumako, Kabupaten Mimika, dibangun dengan menggunakan SIRSAT sebagai salah satu komponen.*



### **SIRSAT dan Pembangunan Daerah**

Selama beberapa tahun terakhir PT Freeport Indonesia melakukan kerjasama dengan Institut Teknologi Bandung (ITB), untuk mengkaji pemanfaatan SIRSAT sebagai bahan dasar pembuatan beton, bata, pipa, dan produk konstruksi lainnya. Tim gabungan Freeport/ITB telah menyelesaikan berbagai proyek konstruksi yang menggunakan SIRSAT sebagai komponen utama beton. Proyek-proyek tersebut termasuk pembangunan jalan, sarana umum dan jembatan di Kabupaten Mimika termasuk yang berada di dalam wilayah proyek PTFI. Selain itu, kami telah berhasil menunjukkan penggunaan SIRSAT sebagai bahan timbunan (backfill) di seberang terminal keberangkatan baru Bandara Timika.

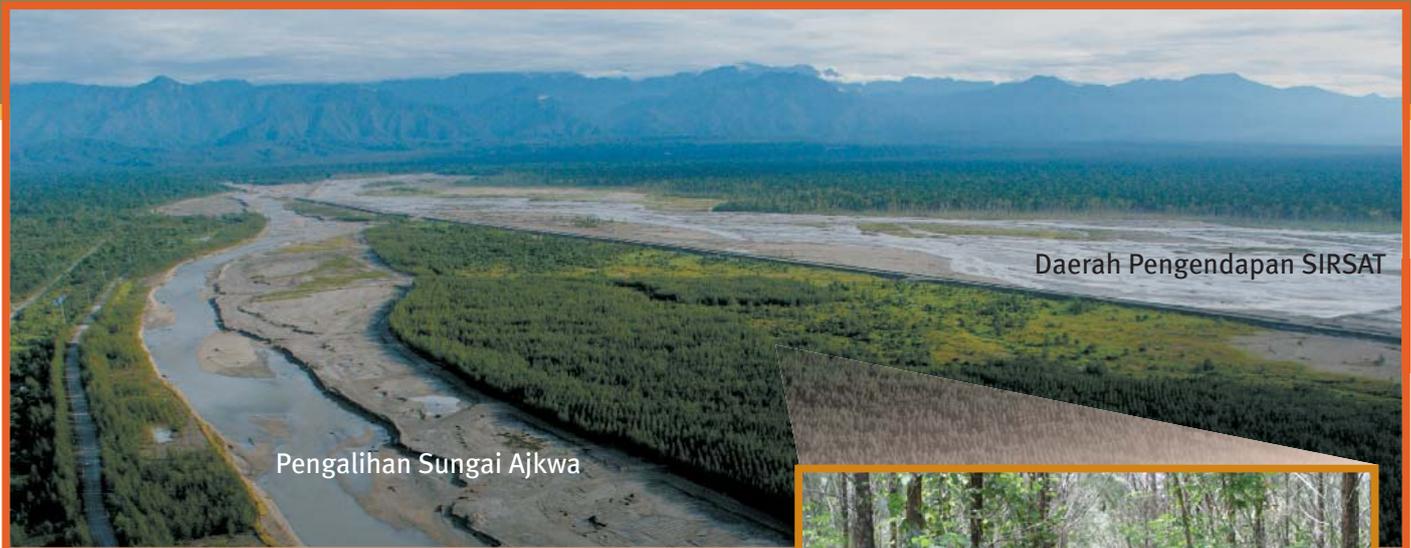


*Sistem drainase di depan Bandara Mozes Kilangin Timika merupakan salah satu dari sekian banyak proyek di Kabupaten Mimika yang memanfaatkan beton SIRSAT.*

Pimpinan Pemerintah Daerah yang berwewasan pembangunan telah menyampaikan rasa optimis berkenan dengan proyek-proyek tersebut. Pada penandatanganan Nota Kesepahaman (MOU) Tahun 2006 dengan PT Freeport Indonesia tentang pemanfaatan SIRSAT untuk proyek-proyek pembangunan di seluruh provinsi, Gubernur Papua Barnabas Suebu menyebut SIRSAT sebagai bagian penting dari rencana pembangunan infrastruktur yang digagasnya. Karena kesepakatan tersebut, berbagai proyek infrastruktur kini tengah berjalan di Kabupaten Merauke.



*Presiden Direktur PT Freeport Indonesia Armando Mahler (kiri) dan Gubernur Papua Barnabas Suebu menandatangani Nota Kesepahaman proyek pemanfaatan SIRSAT untuk proyek-proyek konstruksi di seluruh provinsi.*



*Pekerjaan pengalihan Sungai Aikwa keluar dari daerah pengendapan SIRSAT (kanan) mendekati saluran asli (kiri) telah selesai. Pengalihan sungai Aikwa mengurangi jumlah air yang masuk ke dalam daerah pengendapan SIRSAT. SIRSAT yang nampak di latar depan telah mengendap di situ sejak sebelum pengalihan sungai dilakukan.*



*Kegiatan reklamasi disepanjang saluran baru sungai Aikwa antara lain adalah penanaman hutan pinus sebagai mana nampak dari foto-foto ini, berbagai spesies lain juga telah tumbuh dengan baik.*

### Saluran Sungai Aikwa

Sejak tahun 1998, telah dibangun tanggul baru di sebelah timur Tanggul Barat lama, yang menjadi batas Barat daerah pengendapan SIRSAT. Pembangunan tanggul baru tersebut membentuk saluran diantara tanggul baru dan tanggul lama. Sesuai permintaan Pemerintah Indonesia, pada tahun 2005 PTFI telah menyelesaikan pekerjaan pengalihan Sungai Aikwa keluar dari daerah pengelolaan SIRSAT. Hasil pengalihan Sungai Aikwa berjalan sesuai harapan, dimana saluran tersebut mengalami stabilisasi dengan cepat dengan pola aliran berkelok-kelok.

Ada sejumlah keuntungan lingkungan hidup yang diperoleh dari pengalihan aliran Sungai Aikwa dari daerah pengendapan SIRSAT kembali ke saluran semula. Saat ini tinggal Sungai Otomona saja yang mengalirkan SIRSAT ke daerah pengendapan. Tidak ada lagi kegiatan terkait penambangan di daerah aliran Sungai Aikwa. Sebelumnya,

Sungai Aikwa bertemu dengan Sungai Otomona di Utara daerah pengendapan, sehingga ikut mengangkut SIRSAT melintasi bagian daratan daerah pengendapan. Pengalihan Sungai Aikwa menuju saluran di antara dua tanggul tersebut mencegah kontak antara alirannya dengan endapan SIRSAT sehingga menghasilkan tambahan aliran air bersih sepanjang batas Timur kota Timika. Pengurangan aliran melalui daerah pengendapan SIRSAT juga berguna meningkatkan kemampuan pengelolaan sistem SIRSAT.

Pengalihan Sungai Aikwa menuju saluran baru juga memungkinkan proyek percontohan reklamasi berskala besar untuk dilaksanakan di atas lahan bekas pengendapan SIRSAT di antara dua tanggul barat tersebut. Lahan itu kini telah menjadi lokasi reboisasi dan pertanian yang dimulai pada saat pembangunan tanggul baru.



### **Pemberian Rekognisi Kepada Pengguna Tradisional Kawasan SIRSAT**

Pada tahun 1974, PTFI memelopori rekognisi yang pertama terhadap hak ulayat masyarakat adat. Pada dekade 90'an PTFI telah melakukan negosiasi dan menyelesaikan kesepakatan pelepasan tanah adat masyarakat Kamoro yang secara tradisional menggunakan lahan daerah pengendapan SIRSAT untuk berburu, menangkap ikan dan meramu. Kesepakatan tersebut mencakup pemberian "rekognisi" termasuk pembangunan perumahan, tempat ibadah, gedung serbaguna serta infrastruktur, selain membuka berbagai peluang pekerjaan. Kesepakatan serupa juga dicapai bersama masyarakat Amungme yang menghuni wilayah dataran tinggi.

Program Rekognisi Kamoro diberikan kepada lima desa Kamoro sebagai bentuk pelepasan hak atas tanah untuk digunakan sebagai daerah pengendapan SIRSAT, dermaga barang, pelabuhan dan jalur transmisi listrik. Pada awalnya program tersebut terpusat pada pembangunan infrastruktur fisik, termasuk perumahan dan sarana lainnya, namun kini yang menjadi sasaran adalah untuk memenuhi berbagai kebutuhan seperti pengembangan ekonomi dan kegiatan menciptakan penghasilan, penyuluhan kesehatan dan akses terhadap sarana kesehatan serta pelestarian budaya Kamoro.

*Yosep Operawiri (tengah) memimpin usaha kecil yang kegiatannya adalah penanaman di atas lahan SIRSAT.*

*Program pengembangan usaha kecil di bawah binaan PT Freeport Indonesia bermitra dengan Keuskupan Katolik Timika membantu nelayan tradisional Kamoro memasarkan hasil tangkapannya ke masyarakat setempat.*

Berbagai kegiatan belum lama berselang termasuk peningkatan pengadaan instalasi air bersih dan sanitasi dan instalasi listrik bagi rumah-rumah di desa dataran rendah; penyediaan kemudahan sarana perbaikan dan perawatan untuk lebih dari 25 kilometer jalan di dalam dan sekitar desa terpencil; pelaksanaan program kesehatan wanita di berbagai Puskesmas, termasuk menyediakan pelatihan untuk 20 bidan; pembinaan perlombaan masak yang terpusat pada gaya hidup sehat; peningkatan lingkup proyek perikanan, dimana 46 nelayan dari enam desa berpartisipasi dalam penangkapan lebih dari 62 ton ikan (peningkatan empat kali lipat dibanding tahun sebelumnya); penyediaan sarana transportasi bus dan angkot ke desa-desa Kamoro, sehingga memudahkan mobilitas dan jangkauan ke pasar; peningkatan kemitraan dengan Keuskupan Katolik setempat, termasuk koordinasi dengan gereja menyangkut berbagai proyek sosial berbasis desa seperti membuka pasar, mengembangkan



kebun sagu dan membeli hasil tangkapan ikan dan hasil bumi dari usaha-usaha binaan perusahaan. PTFI juga telah memberi fasilitasi atas pengembangan berbagai usaha kecil oleh warga Kamoro dalam kegiatan konstruksi dan reklamasi pada daerah pengendapan SIRSAT.

Selain itu, Dana Perwalian hak ulayat telah dibentuk pada tahun 2001 untuk memberi rekognisi khusus secara sukarela bagi pemegang hak ulayat atas tanah daerah tambang dan atas perluasan lingkup proyek dan keberhasilan berlanjut dari kegiatan penambangan. PTFI telah memberi sumbangan sebesar 26 juta dolar AS untuk dana tersebut sampai dengan tahun 2007 dan akan tetap memberi kontribusi tahunan sebesar 1 juta dolar AS per tahun. Masyarakat adat di wilayah proyek PTFI juga menerima manfaat dari Dana Kemitraan Freeport bagi Pengembangan Masyarakat, yang dikelola oleh sebuah dewan terdiri dari tokoh masyarakat setempat, tokoh gereja dan wakil pemda setempat. Dana tersebut telah digunakan untuk membangun sekolah, rumah sakit, klinik kesehatan, tempat ibadah, perumahan dan sarana masyarakat di dalam wilayah kerja kami di Papua. Dana tersebut juga menunjang serangkaian program kesehatan dan pendidikan selain pelatihan dan pengembangan usaha kecil agar warga Papua ikut menikmati manfaat dari pembangunan ekonomi yang tengah berlangsung. Kontribusi PTFI bagi dana kemitraan sepanjang tahun 2007 mencapai 53 juta dolar AS, dan total jumlah kontribusi kepada dana tersebut sejak pembentukannya tahun 1996 telah mencapai hampir 300 juta dolar AS.

### Strategi Global Pengelolaan SIRSAT Freeport-McMoRan Copper & Gold

Selain proyek Grasberg di Indonesia, Freeport- McMoRan Copper & Gold Inc. Mengoperasikan berbagai tambang di Amerika Utara dan Selatan, serta pengembangan proyek tambang baru yang tengah berlangsung di *Democratic Republic of Congo*. Pada semua kegiatan tersebut, SIRSAT dikelola dengan menggunakan teknologi terbaik yang ada sesuai kondisi setempat. Pada sebagian besar lokasi, hal ini menyangkut penampungan SIRSAT didalam bendungan yang direkayasa dan dipantau, yang dikenal dengan sebutan Tailings Storage Facilities (TSFs) (Sarana Penampungan SIRSAT). Secara keseluruhan perusahaan mengelola 72 TSF, dimana 15 buah masih berstatus aktif dan 57 lainnya sudah tidak aktif atau telah direklamasi secara tuntas. TSF tersebut dijalankan sesuai peraturan pemerintah setempat yang berbeda-beda sesuai lokasi dan kondisi masing-masing kegiatan.

Pengecualian dalam pemanfaatan TSF adalah pada kegiatan PTFI di Papua, dimana kondisi lokasi termasuk topografi, kegiatan seismik, dan curah hujan tahunan di atas 30 feet/tahun mengharuskan penggunaan sungai untuk mengangkut material dari kompleks kegiatan konsentrasi di pegunungan menuju kawasan yang telah ditentukan sebagai daerah pengendapan yang direkayasa dan dikelola di wilayah dataran rendah.

PT Freeport Indonesia dan Freeport-McMoRan Copper & Gold Inc. tetap melakukan kerja sama dengan berbagai pakar nasional dan internasional guna memastikan bahwa sistem pengelolaan SIRSAT tersebut merupakan praktik yang terbaik, dengan pertimbangan kondisi geoteknis, geokimia, topografi, iklim, aktivitas seismik dan hidrologi yang ada.

## Komitmen Seluruh Perusahaan Terhadap Lingkungan Hidup

- PT Freeport Indonesia menganut dan mentaati kebijakan Freeport-McMoRan Copper & Gold Inc. (FCX) dibidang etika, sosial dan lingkungan hidup.
- FCX menganut asas-asas Kerangka Kerja Pengembangan Berkelanjutan (Sustainable Development Framework) dari International Council on Mining and Metals (ICMM) dimana kami menjadi anggota.
- Kami melaporkan kinerja seluruh perusahaan kami terkait asas-asas tersebut di atas sesuai dengan format Global Reporting Initiative (GRI).
- Kami telah memperoleh sertifikasi atas Sistem Pengelolaan Lingkungan Hidup untuk standar ISO (International Standardization Organization) 14001. PTFI merupakan salah satu kegiatan penambangan di Indonesia yang pertama mencetak prestasi ini pada tahun 2001, dan telah memperoleh sertifikasi ulang setiap 3 tahun setelah itu.



*Tim pemantau lingkungan hidup PT Freeport Indonesia melakukan survei mutu air di perairan estuaria di sepanjang pantai Selatan Mimika.*

Kegiatan pertambangan kami berdampak terhadap lingkungan hidup maupun masyarakat sekitar. Karena itu, dalam rangka berkarya menuju keberlanjutan, kami berkomitmen untuk meminimalkan dan melakukan rehabilitasi dampak terhadap lingkungan hidup serta memaksimalkan hasil-hasil positif di bidang ekonomi dan pengembangan sosial, sekarang dan kedepan. Hal ini merupakan upaya berkesinambungan yang menuntut peningkatan terus menerus, melalui kerjasama dengan pemerintah dan masyarakat di tempat dimana kami melakukan kegiatan.

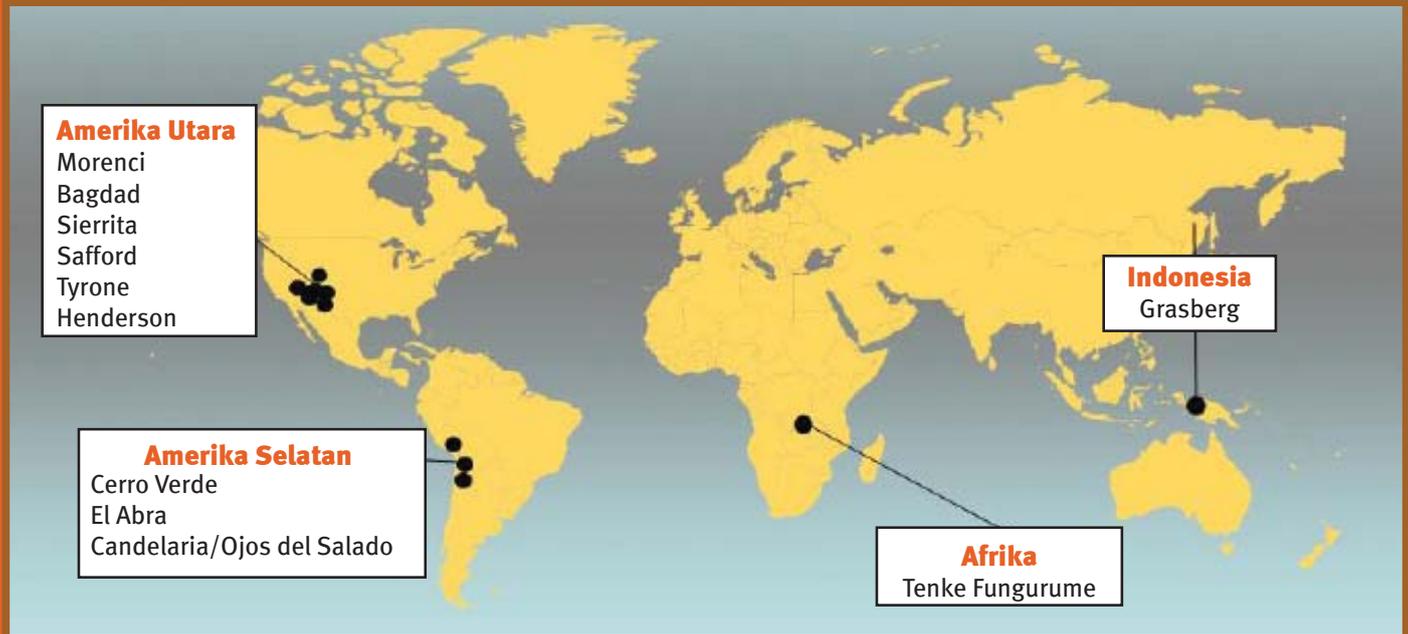
Kami berkomitmen untuk meminimalkan dampak dari kegiatan kami terhadap lingkungan sekitar dan untuk melakukan reklamasi dan revegetasi terhadap lahan yang terkena dampak. Kami berkomitmen melalui Kebijakan Lingkungan Hidup untuk melaksanakan pengelolaan dan praktik yang baik, untuk menyediakan sumber daya yang memadai guna memenuhi tanggung jawab tersebut, dan untuk melakukan peningkatan menerus terhadap kinerja lingkungan hidup pada setiap lokasi kegiatan. Kami juga memiliki komitmen untuk menunjang penelitian ilmiah guna memperoleh pemahaman mengenai lingkungan di mana kami melakukan kegiatan, termasuk menjalin kerjasama luas dengan para pakar dunia dan setempat untuk meningkatkan upaya melestarikan keanekaragaman hayati.

Kami berkomitmen untuk melakukan pemantauan yang komprehensif guna memastikan keefektifan dari praktik pengelolaan lingkungan.

Didalam Kebijakan Lingkungan Hidup kami tertera komitmen untuk melakukan berbagai audit lingkungan hidup internal maupun eksternal terhadap perusahaan guna menilai ketaatan, sistem pengelolaan dan praktik kami terhadap lingkungan hidup. Audit lingkungan hidup PTFI menghasilkan informasi tentang kinerja lingkungan saat ini bagi para manajer serta ikut melakukan identifikasi peluang peningkatan. PTFI melakukan audit internal lingkungan hidup setiap tahun dan telah melakukan audit eksternal independen terhadap sistem pengelolaan lingkungan hidup kami pada tahun-tahun 1996, 1999, 2002, 2005, dan 2008. Berbagai tindakan telah dilakukan sebagai implementasi dari rekomendasi peningkatan dan perbaikan.

Didalam Laporan Audit Lingkungan Hidup Eksternal Tahun 2005 terhadap PTFI oleh Montgomery Watson Harza, dinyatakan bahwa FCX dan PTFI “termasuk pemimpin dalam industri tambang internasional terkait tingkat komitmennya terhadap pengembangan berkelanjutan dan penerapan Praktik Pengelolaan Terbaik (Best Management Practices / BMPs) yang terkini. Dalam banyak hal, FCX/PTFI mungkin telah mencetak preseden diseluruh industri tambang.”

## Lokasi Pertambangan Freeport-McMoRan Copper & Gold Inc.



### Freeport-McMoRan Copper & Gold Inc.

Freeport-McMoRan Copper & Gold Inc. (FCX) merupakan perusahaan terbuka tembaga terbesar di dunia, dengan cadangan terbukti dan terkira berusia panjang dan beragam secara geografi, dari tembaga, emas dan molybdenum. Di Indonesia, FCX menjalankan kegiatan tambangnya melalui afliasinya PT Freeport Indonesia (PTFI).

### Aneka Fakta Tentang Grasberg dan PT Freeport Indonesia

- Cebakan Grasberg ditemukan pada tahun 1988. Wilayah Mineral Grasberg mengandung cadangan tembaga dan emas terbesar di dunia.
- Wilayah Mineral Grasberg telah menghasilkan sekitar 24 miliar pound tembaga dan 36 juta ounce emas sepanjang tahun 2007. Masih ada cadangan yang dapat diambil sebesar 52,7 miliar pound tembaga dan 52,5 juta ounce emas (per 12/31/07) – sumber daya yang akan ditambang selama beberapa dasawarsa ke depan.
- Proyek Grasberg menyediakan lapangan kerja langsung untuk sekitar 20.000 orang.
- Pembayaran PTFI kepada Pemerintah Indonesia untuk pajak, royalti, dividen dan berbagai kewajiban selama tahun 2007 mencapai 1,8 miliar dolar AS. Sejak dimulainya kontrak kami yang berlaku saat ini pada tahun 1992, manfaat langsung bagi Indonesia seluruhnya telah mencapai sekitar 7 miliar dolar AS.
- Menurut LPEM – UI, kontribusi total PTFI bagi produk domestik bruto (PDB) nasional mencapai 54 miliar dolar AS sejak tahun 1992. Kegiatan kami telah memberi 2,4 persen, 45 persen, dan 96 persen masing-masing bagi PDB nasional, provinsi dan kabupaten untuk tahun 2007.



## Ikhtisar

Secara ringkas, kegiatan penambangan PTFI sangat penting bagi ekonomi Indonesia maupun Provinsi Papua, dan tembaga yang dihasilkan dibutuhkan bagi pengembangan ekonomi dunia. Program pengelolaan SIRSAT PTFI yang memanfaatkan sungai untuk pengangkutan SIRSAT secara terkendali dari dataran tinggi hingga daerah pengendapan di dataran rendah merupakan alternatif yang paling layak, mengingat kondisi fisik di dalam wilayah proyek. PTFI memiliki program-program pengelolaan hidup yang komprehensif untuk meminimalkan dan mengurangi dampak lingkungan dan mempunyai komitmen untuk melakukan reklamasi dan revegetasi terhadap lahan SIRSAT yang bermanfaat bagi penduduk setempat. PTFI melakukan pemantauan jangka panjang secara komprehensif dan melakukan audit untuk menjamin bahwa rencana pengelolaan SIRSAT berjalan dengan baik. Masyarakat adat pengguna lahan daerah pengendapan SIRSAT merupakan mitra penting dalam program pengelolaan SIRSAT, termasuk dalam perencanaan jangka panjang.

*Burung pelican Australia (Pelecanus conspicillatus) kerap terlihat berjemur dan mencari makan pada perairan di bagian Selatan Daerah Pengendapan Ajkwa Dimodifikasi (Modified Ajkwa Deposition Area). Tampilnya burung pemangsa ikan tersebut secara teratur menandakan melimpahnya satwa air di kawasan pengendapan SIRSAT. Burung bermigrasi tersebut hanya berkembang biak di Australia, namun suka terbang ke Indonesia Timur, Kepulauan Solomon, dan New Zealand.*







**PT FREEPORT INDONESIA**

*Affiliate of Freeport-McMoRan Copper & Gold*