

# SURVEI POTENSI PASIR KUARSA DI DAERAH KETAPANG PROPINSI KALIMANTAN BARAT

**Teguh Prayogo, Bayu Budiman**  
Peneliti Pusat Teknologi Sumber Daya Mineral  
BPPT  
yogo@webmail.bppt.go.id

## **Abstract**

*Ketapang area is one of lower part or southern sub-province of West Kalimantan Province, which is located geographically between 108°40' and 111°20' in Longitude and between 0°20' and 3°04' in Latitude. This area has various of industrial mineral resources, for example quartz sand. Quartz sand or also called with white sand is the result of rock weathering that contains main mineral, such as quartz, and feldspar. Then, the result of weathering is cleaned and transported by water or wind and deposited in the stream side, lake or sea. In this paper will be described concerning to locations, characteristics, and usages of quartz sand in Ketapang area, West Kalimantan Province. Based on chemical or laboratory analysis and interpretation, the quartz sands can be used as glass industry, cement industry material, and moulding industry.*

**Kata kunci** : pasir kuarsa, karakteristik

## **1. PENDAHULUAN**

Kebijakan pembangunan di bidang sumberdaya sekarang ini diarahkan pada pendelegasian wewenang secara bertahap ke pemerintah daerah untuk mengelola, meningkatkan pemanfaatan dan mendayagunakan sumberdaya alam dengan menerapkan teknologi ramah lingkungan agar dapat bermanfaat bagi peningkatan kesejahteraan rakyat dari generasi ke generasi. Dalam pelaksanaannya pengelolaan sumberdaya alam khususnya sumberdaya mineral akan menjadi tanggungjawab penuh pemerintah daerah.

Dalam rangka pelaksanaan otonomi daerah yang segera berlaku, Pemerintah daerah dipacu untuk dapat mandiri dalam mengelola daerahnya. Salah satu andalan daerah adalah sumberdaya mineral. Sektor sumberdaya mineral, terutama mineral industri, secara nasional memegang peranan sangat penting bagi perkembangan industri dalam negeri. Kebutuhan mineral industri terus mengalami peningkatan. Sebagian besar kebutuhan ini dipenuhi dari impor. Pada masa pasca krisis ekonomi, kebutuhan ini akan meningkat seiring dengan berkembangnya sektor industri. Hal inilah yang menjadikan keinginan daerah untuk mengembangkan potensi sumberdaya mineral di daerahnya.

Pasir kuarsa memegang peranan cukup penting bagi industri, baik sebagai bahan baku

utama maupun penolong. Sebagai bahan baku utama, pasir kuarsa dipakai oleh industri semen, kaca lembaran, botol dan pecah belah, email (enamel). Sedangkan sebagai bahan baku penolong dipakai dalam pengecoran logam, dan industri lainnya.

Lebih dari satu dasawarsa terakhir ini, industri hilir pemakai pasir kuarsa tumbuh dan berkembang dengan pesat. Hasil pemantauan Biro Pusat Statistik dalam kurun waktu 1981-1993, konsumsi pasir kuarsa meningkat sekitar 24,70% per tahun<sup>5)</sup>.

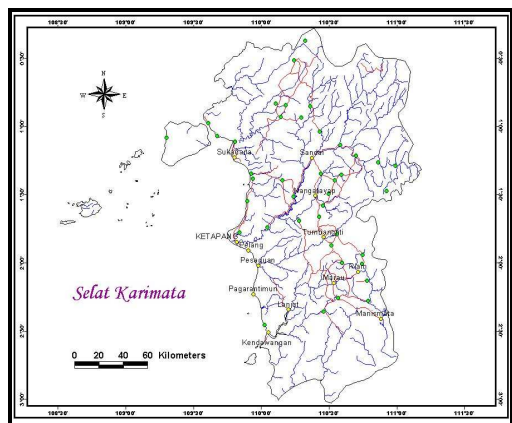
Sementara itu, hasil survei Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dalam kurun waktu yang sama, produksi pasir kuarsa meningkat sekitar 28,30 % per tahun<sup>5)</sup>. Peningkatan produksi ini karena didukung pula oleh sumberdaya pasir kuarsa yang sangat melimpah.

Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan inventarisasi dan mengetahui potensi (karakterisasi dan pemanfaatannya) sumberdaya pasir kuarsa di daerah Ketapang, Propinsi Kalimantan Barat.

## **2. BAHAN DAN METODE**

Daerah penelitian terletak di daerah Ketapang, Propinsi Kalimantan Barat (Gambar 1). Sebagai salah satu bagian dari Propinsi Kalimantan Barat, Kabupaten Ketapang secara geografis terletak di antara 108° 40' sampai dengan 111° 20' Bujur

Timur dan  $0^{\circ} 20'$  sampai dengan  $3^{\circ} 04'$  Lintang Selatan<sup>6)</sup>.



**Gambar 1. Peta Kabupaten Ketapang, Propinsi Kalimantan Barat**

Adapun batas-batas wilayahnya adalah sebagai berikut<sup>6)</sup>:

Batas Utara : Kota Pontianak  
Kab. Sanggau  
Kab. Sintang

Batas Selatan : Laut Jawa

Batas Barat : Selat Karimata / Laut Natuna

Batas Timur : Propinsi Kalimantan Tengah

Kabupaten Ketapang dapat dicapai dengan alternatif, yaitu :

- a. Jakarta ke Pontianak dengan pesawat memakan waktu 1 jam 15 menit dan selanjutnya ke Ketapang dengan cara
  - Memakai pesawat DAS membutuhkan waktu 45 menit
  - Memakai kapal cepat memerlukan waktu 6 jam
  - Semarang ke Kendawangan menggunakan kapal laut dengan waktu tempuh 10 jam
- b. Jakarta ke Kendawangan menggunakan kapal membutuhkan waktu sekitar 12 jam
- c. Semarang ke Kendawangan menggunakan kapal dengan waktu tempuh 10 jam

Metodologi yang dikembangkan untuk mengetahui potensi sumberdaya pasir kuarsa di daerah Ketapang, Propinsi Kalimantan Barat ini secara garis besar adalah sebagai berikut:

### 2.1. Survei Lapangan

Kegiatan-kegiatan yang dilakukan dalam survei lapangan ini meliputi pengeplotan titik

pengamatan, pengamatan singkapan batuan, dan pengambilan contoh batuan.

### 2.2. Pengeplotan Titik Pengamatan

Setelah sampai pada lokasi keberadaan bahan galian atau ditemukannya bahan galian, maka langkah pertama yang perlu dilakukan adalah orientasi medan sekitarnya untuk membantu dan menentukan lokasi pengamatan secara tepat. Selanjutnya lokasi pengamatan di plot pada peta dasar/peta topografi. Pada tahap ini pekerjaan yang dilakukan mengeplot data-data hasil tahap sebelumnya pada peta dasar.

### 2.3. Pengamatan Singkapan Batuan

Langkah selanjutnya setelah penentuan lokasi pengamatan adalah pengamatan singkapan batuan yang meliputi deskripsi litologi batuan seperti warna, kekerasan, ketebalan dan lainnya, pengukuran struktur geologi, dan deskripsi morfologi daerah penelitian serta pengambilan gambar dengan kamera atau pemotretan / pembuatan sketsa singkapan batuan.

### 2.4. Pengambilan contoh batuan

Langkah akhir sebelum meninggalkan lokasi pengamatan atau pindah ke lokasi pengamatan berikutnya adalah pengambilan sampel atau contoh batuan dengan berat sesuai dengan kebutuhan, dimana separuh untuk uji laboratorium dan sisanya untuk inventarisasi. Pengambilan contoh batuan ini dilakukan dengan menggunakan palu geologi atau alat lainnya.

### 2.5. Uji Laboratorium

Kegiatan uji laboratorium adalah kegiatan pengujian sampel atau contoh batuan yang diperoleh dari hasil kegiatan survei lapangan. Pekerjaan ini dilakukan di studio atau laboratorium setelah menyelesaikan semua pekerjaan lapangan (survei pendahuluan). Pekerjaan uji laboratorium ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisik dan kimia dari sampel atau contoh batuan yang diuji atau dianalisa guna mendapatkan gambaran yang utuh tentang karakteristik batuan tersebut sekaligus memberi masukan atau sebagai *input* bagi pemrosesan selanjutnya.

### 2.6. Analisa

Tahapan paling penting dalam suatu pekerjaan setelah semua data yang diperlukan diperoleh adalah pemrosesan data atau analisa data. Pekerjaan ini memerlukan daya analisis yang tinggi, karena menggabungkan atau memanfaatkan semua informasi yang didapatkan

baik dari studi literatur, pekerjaan lapangan ataupun uji laboratorium menjadi satu kesatuan atau terintegrasi untuk memperoleh gambaran seutuhnya dari tiap-tiap potensi bahan galian.

## 2.7. Fisiografi

Sebagian besar wilayah Ketapang merupakan suatu *penepelan*, dan secara berangsur ke arah timur berubah menjadi morfologi bergelombang dan tanah tinggi pegunungan. Pembagian morfologi wilayah Ketapang dapat dibedakan menjadi dataran (pantai) alluvium dan litoral, Dataran rendah bergelombang dan Dataran tinggi pegunungan<sup>1,2,3,4</sup>.

Dataran alluvium dan litoral merupakan dataran yang kurang aliran sungai dan umumnya berawa dengan elevasi umumnya kurang dari 100 meter diatas muka laut. Dataran ini melebar dari pantai ke pedalaman sejauh 70 km. Morfologi ini dicirikan oleh sungai meander dengan potongan-potongan meander dan danau oxbow, serta bentukan geologi batuan keras seperti granit dan batuan gunungapi. Bagian dataran yang paling ekstensif terdapat dibagian utara wilayah Ketapang dibuktikan dengan aktifnya proses sedimentasi di masa lalu. Beberapa bentukan batuan keras di wilayah dataran menghasilkan morfologi yang menonjol terisolasi berupa gunung pulau (*inselberg*) di lingkungan dataran<sup>1,2,3,4</sup>.

Dataran rendah bergelombang memperlihatkan bentang alam bergelombang terdiri dari bukit-bukit membulat dan *penepelan* yang tertoreh. Elevasi topografi berkisar 100 meter hingga 800 meter diatas muka laut. Sungai-sungainya mengalir membentuk pola aliran dendritik, sungai besar diapit oleh dataran banjir dan rawa-rawa. Proses pelapukan sangat kuat dan regolit yang tebal meluas di wilayah dataran rendah. Endapan alluvium tipis dan sedikit-sedikit, hanya terbatas di daerah dekat sungai-sungai besar<sup>1,2,3,4</sup>.

Morfologi Dataran tinggi terdapat dibagian timur laut dan tenggara Ketapang yang membentuk penonjolan dengan bentang alam pegunungan dimana puncak-puncaknya mencapai ketinggian lebih dari 800 meter diatas muka laut. Morfologi ini dicirikan oleh lereng yang terjal, relief tinggi, topografi muda, lembah berbentuk V dan erosi yang kuat. Singkapan batuan lebih banyak dan lebih segar<sup>1,2,3,4</sup>.

## 2.8. Stratigrafi

Umumnya batuan dasar di wilayah Ketapang berupa batuan granit dan batuan gunung api yang tersebar dan terpisah-pisahkan oleh singkapan batuan sedimen pra-Tersier dan sedikit batuan malihan<sup>1,2,3,4</sup>.

Berdasarkan stratigrafinya, batuan tertua berumur Trias – Jura Awal berupa batuan Malihan Pinoh yang terdiri dari kuarsit, gneiss, sekis mika dan kuarsit mika. Pembentukan batuan malihan ini diperkirakan berasosiasi dengan intrusi granit Sukadana pada zaman Kapur Akhir.

Diatas batuan Malihan Pinoh dianggap tidak selaras diendapkan batuan Komplek Ketapang pada zaman Jura – Kapur Akhir. Satuan batuan ini berkomporsi batuan sedimen dan beberapa bagian berubah menjadi batuan metamorf termal. Batuan sedimen terdiri atas batulempung, batupasir halus-kasar, arenit litik, serpih dan batusabak. Satuan batuan ini diterobos oleh granit Sukadana dan Granit Sangiyang pada Kapur Akhir.

Batuan Gunungapi Kerabai berumur Kapur Akhir-Paleosen, diendapkan tidak selaras diatas dan setempat-setempat menjemari dengan Komplek Ketapang; tidak selaras diatas Granit Laur yang berumur Kapur Awal. Satuan batuan ini diterobos dan menindih Granit Sukadana dan Granit Sangiyang. Komposisi batuan Gunungapi Kerabai umumnya terdiri atas andesit, basal, riolit, dasit dan ridasit, serta kebanyakan batuan piroklastik berupa tuff litik dan kristal, breksi vulkanik serta aglomerat.

Satuan Basal Bunga diendapkan secara tidak selaras diatas Komplek Ketapang, Batuan Gunungapi Kerabai dan Granit Sukadana serta menindih Granit Sangiyang. Satuan ini berumur Kapur Akhir – Paleosen dengan komposisi batuan intrusi : basal, dasit, andesit dan batuan piroklastik : lava, tuf litik-kristal, breksi vulkanik dan batupasir sedang-halus.

Pada zaman Oligosen - Miosen diendapkan satuan Batuan Terobosan Sintang dengan komposisi batuan piroklastik berupa tuf rioidasit.

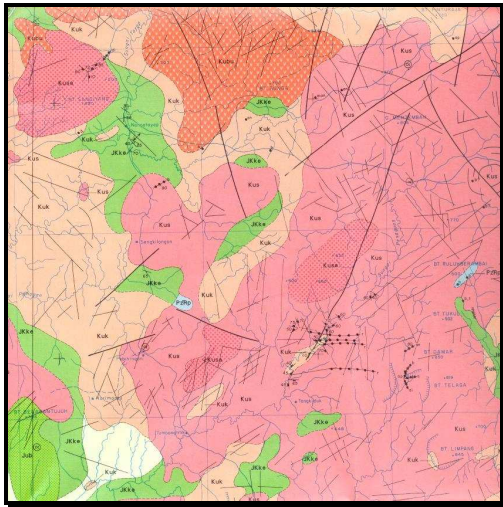
Endapan paling muda berumur Kuartar berupa endapan talus, Aluvium dan Rawa terdiri atas bongkah, kerakal, kerikil, pasir, lanau, dan lumpur.

## 2.9. Struktur Geologi

Struktur geologi yang berkembang berupa struktur perlipatan dan sesar atau patahan. Struktur perlipatan berkembang pada satuan batuan Gunungapi Kerabai dan Komplek Ketapang. Sedangkan struktur patahan diperlihatkan pada foto udara dan citra landsat berupa sistim kelurusan yang rapat yang memiliki arah utama Tenggara dan timurlaut. Kelurusan-kelurusan ini kemungkinan merupakan sesar-sesar (patahan) besar, sistim kekar yang besar dan mungkin retas-retas<sup>1,2,3,4</sup>.

Beberapa kelurusan yang besar mengontrol batas-batas geologi atau memotong bentuk – bentuk topografi. Di beberapa tempat sesar

memotong perbatasan antara granit berumur Kapur dan batuan Oligosen Bawah, yang menunjukkan bahwa gerakan terakhir sesar ini setelah sedimentasi Oligosen Awal.



**Gambar 2. Kenampakan sebagian kondisi geologi daerah Ketapang <sup>1)</sup>.**

### 2.10. Pengamatan Lapangan

Endapan Pasir Kuarsa dijumpai di daerah Padang Dua Belas, Desa Sungai Nanjung, Kecamatan Matan Hilir Selatan dan di Desa Riam Kusik, Kecamatan Marau.

- **Pasir Kuarsa Padang Dua Belas, Kec. Matan Hilir Selatan**

Daerah Padang Dua Belas berada di selatan Kota Kecamatan Matan Hilir Selatan, dan dapat ditempuh dengan kendaraan roda empat melalui jalan aspal. Lokasi endapan pasir kuarsa dapat dijumpai di pinggir jalan raya Ketapang – Kendawangan. Infrastruktur listrik dan telpon belum ada di daerah ini, jarak ke perkampungan penduduk terdekat  $\pm 5$  km.



**Gambar 3. Endapan Pasir Kuarsa di Daerah Padang Dua Belas, Kec. Matan Hilir Selatan**

Endapan pasir kuarsa di daerah Padang Dua Belas mempunyai kenampakan fisik atau megaskopis : warna putih kelabu-kekuningan, berukuran pasir halus – pasir menengah, diameter 0,1 cm – 0,5 cm, bentuk butiran angular – sub angular, kemas terbuka dan terpilah buruk, porositas menengah – baik, permeabilitas besar, bersifat lepas, ketebalan berkisar 1,5 m s.d. 2,5 m. Endapan pasir kuarsa tersebut penyebarannya mengikuti pola morfologi permukaan yang ada di daerah ini, diperkirakan mempunyai luas penyebaran 65 % dari luas Padang Dua Belas.

- **Pasir Kuarsa Riam Kusik, Kec. Marau**

Daerah Riam Kusik berada di timur laut Kota Kecamatan Marau, dapat ditempuh dengan kendaraan roda empat dengan jarak  $\pm 7$  km melalui jalan aspal dilanjutkan dengan jalan tanah. Infrastruktur listrik dan telpon belum ada di daerah ini, jarak ke perkampungan penduduk  $\pm 1$  km.

Endapan pasir kuarsa di daerah Riam Kusik mempunyai kenampakan fisik : warna putih kekuningan-kecoklatan, berukuran pasir halus – pasir menengah, diameter 0,1 cm – 0,5 cm, bentuk butiran angular – sub angular, kemas terbuka dan terpilah buruk, porositas menengah – baik, permeabilitas besar, bersifat lepas, diperkirakan mempunyai ketebalan 2 m.

Endapan pasir kuarsa tersebut penyebarannya mengikuti pola morfologi permukaan yang ada di daerah ini, diperkirakan mempunyai luas penyebaran 10 Ha. Endapan pasir kuarsa tersebut diperkirakan berasal dari lapukan batu granit, termasuk ke dalam Formasi Granit Sukadana yang terdiri dari granit, granodiorit dan diorit. Granit, kelabu kemerahan, terdiri dari kuarsa, plagioklas, hornblenda dan biotit, diperkirakan berumur Kapur awal sampai Kapur Akhir <sup>4)</sup>.

Gambaran contoh pasir kuarsa yang terdapat di daerah ini dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini.



**Gambar 4. Penyebaran Endapan Pasir Kuarsa Berupa Dataran di Daerah Riam Kusik, Kec. Marau**





Gambar 5. Singkapan Pasir Kuarsa Di Daerah Riam Kusik, Kecamatan Marau

### 2.11. Uji Laboratorium

Hasil analisa laboratorium (metoda SNI-13-3608-1994) terhadap sampel pasir kuarsa dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Hasil Analisis Kimia Sampel Pasir Kuarsa

Analisis Kimia Pasir Kuarsa			
Jenis Unsur		Riam Kusik	Padang Dua Belas
SiO <sub>2</sub>	%	98.6	98.8
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	0.51	0.29
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	0.25	0.25
TiO <sub>2</sub>	%	0.18	0.15
CaO	%	0.21	0.21
K <sub>2</sub> O	%	0.012	0.028
MgO	%	-	-
CaO bebas	%	-	-
H <sub>2</sub> O	%	-	-

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Deskripsi Umum

Pasir kuarsa adalah bahan galian yang terdiri dari kristal-kristal silika (SiO<sub>2</sub>) dan mengandung senyawa pengotor yang terbawa selama proses pengendapan. Pada umumnya, senyawa pengotor tersebut terdiri atas oksida besi, oksida kalsium, oksida alkali, oksida magnesium, lempung, dan zat organik hasil pelapukan sisa-sisa hewan, serta tumbuhan. Pada Tabel 2 dan Tabel 3 digambarkan secara umum, komposisi kimia dan sifat fisik pasir kuarsa Indonesia.

Tabel 2. Secara umum, komposisi kimia pasir kuarsa Indonesia<sup>5)</sup>.

Komposisi Kimia	Prosentase
-----------------	------------

SiO <sub>2</sub>	55,30–99,87 %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,01–9,14 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,01–18,00 %
TiO <sub>2</sub>	0,01–0,49 %
CaO	0,01–3,24 %
MgO	0,01–0,26 %
K <sub>2</sub> O	0,01–17,00 %

Tabel 3. Sifat fisik pasir kuarsa Indonesia secara umum<sup>5)</sup>.

Sifat Fisik	Deskripsi
Warna	Putih bening atau lain tergantung pada senyawa pengotornya, misal kuning mengandung Fe-oksida, merah mengandung Cu-oksida.
Kekerasan	7 (Skala Mohs)
Berat Jenis	2,65
Titik Lebur	± 1715°C
Bentuk Kristal	Hexagonal
Panas spesifik	0,185
Konduktivitas Panas	12 – 100°C

Pasir kuarsa yang juga dikenal dengan nama pasir putih merupakan hasil pelapukan batuan yang mengandung mineral utama, seperti kuarsa, dan feldspar. Hasil pelapukan kemudian tercuci dan terbawa oleh air atau angin yang diendapkan di tepi-tepi sungai, danau atau laut.

Di alam, pasir kuarsa ditemukan dengan kemurnian yang bervariasi bergantung kepada proses terbentuknya disamping adanya material lain yang ikut selama proses pengendapan. Material pengotor tersebut bersifat sebagai pemberi warna pada pasir kuarsa, dan dari warna tersebut dapat diperkirakan derajat kemurniannya.

Pada umumnya, di alam, pasir kuarsa ditemukan dengan ukuran butir bervariasi dalam distribusi yang melebar, mulai dari fraksi halus (0,06 mm) sampai dengan ukuran kasar (2 mm).

### 3.2. Kegunaan

Secara umum, karakteristik kimia batuan yang dianalisa, dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah ini :

Tabel 4. Hasil analisa sampel pasir kuarsa di daerah Ketapang

Jenis Unsur	Komposisi
SiO <sub>2</sub>	% 98.6 - 98.8

AL <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	0.29 - 0.51
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	0.25
TiO <sub>2</sub>	%	0.15 - 0.18
CaO	%	0.21
K <sub>2</sub> O	%	0.012 - 0.028
MgO	%	-
H <sub>2</sub> O	%	-

Berdasarkan karakteristik ini maka arahan pemanfaatan pasir kuarsa Kabupaten Ketapang adalah untuk bahan baku industri dengan spesifikasi dan persyaratan tertentu serta bergantung pada jenis industrinya, antara lain seperti berikut ini :

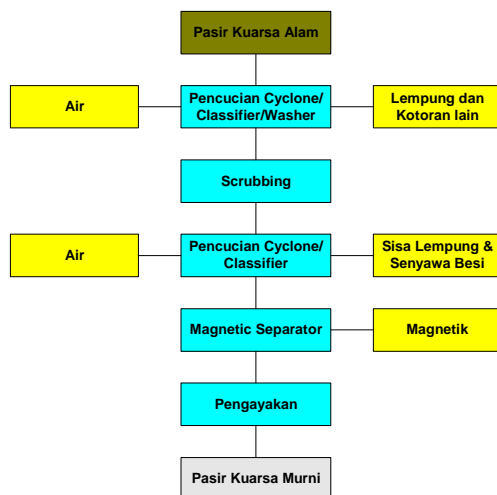
- **Industri Kaca**

Dalam industri kaca, pasir kuarsa digunakan sebagai oksida pembentuk gelas dan merupakan bahan baku utama disamping soda dan garam. Faktor yang berpengaruh terhadap mutu dari pasir kuarsa adalah oksida - oksida pengotornya. Dengan teknologi pengolahan yang tepat maka akan dihasilkan karakteristik pasir kuarsa yang sesuai dengan spesifikasi industri kaca yang dibutuhkan.

- **Bahan Baku Industri Semen**

Dalam industri semen *portland*, pasir kuarsa dibutuhkan sebagai pengontrol kandungan silika dalam semen. Kandungan silika dalam pasir kuarsa akan menentukan jumlah dan komposisi campuran semen. Secara umum komposisi pasir kuarsa adalah 66,5 kg untuk 1 ton produk semen *portland*.

- **Industri Pengecoran**



Bagan Alir Pengolahan Pasir Kuarsa

Gambar 6. Bagan Alir Pengolahan Pasir Kuarsa <sup>5)</sup>

Dalam industri pengecoran, pasir kuarsa digunakan sebagai pasir cetak (*casting sand*). Kandungan SiO<sub>2</sub> yang disyaratkan adalah minimum 90 % dengan Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> maksimum 1,5 %. Pengolahan batupasir kuarsa secara umum merupakan proses pencucian untuk menghilangkan senyawa-senyawa pengotor dan proses penghalusan serta penyeragaman ukuran butir agar mendapatkan spesifikasi yang diperlukan. Skema proses pengolahan pasir kuarsa dapat dilihat pada Gambar 6.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelilitian dilapangan dan uji laboratorium serta analisa, maka secara garis besar potensi sumberdaya pasir kuarsa yang telah dikaji dapat dirangkum pada tabel dibawah ini.

Tabel 5. Lokasi Dan Potensi Sumberdaya Mineral

Potensi	Lokasi	Arahan Pemanfaatan
Pasir Kuarsa	Padang Dua Belas	- Industri Kaca - Bahan Baku Industri Semen - Industri Pengecoran
	Riam Kusik	- Industri Kaca - Bahan Baku Industri Semen - Industri Pengecoran

Tabel 6. Potensi Pasir Kuarsa dan Arahan Pemanfaatannya

PASIR KUARSA	
Lokasi	Dijumpai di daerah Padang Dua Belas, Desa Sungai Nanjung, Kec. Matan Hilir Selatan dan di Desa Riam Kusik, Kec. Marau.
Jenis	Diperkirakan berasal dari lapukan batu granit, termasuk ke dalam Formasi Granit Sukadana yang terdiri dari granit, granodiorit dan diorit.
Jumlah Cadangan	Pasir kuarsa di daerah Padang Dua Belas mempunyai ketebalan berkisar 1,5 m s.d. 2,5 m. mempunyai luas penyebaran 65 % dari luas Padang Dua Belas. Endapan pasir kuarsa di daerah Riam Kusik mempunyai ketebalan 2 m dengan luas penyebaran 10 Ha.
Tingkat Pemanfaatan	Belum dimanfaatkan.
Arahan Pemanfaatan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industri Kaca</li> <li>• Bahan Baku Industri Semen</li> <li>• Industri Pengecoran</li> </ul>

## DAFTAR PUSTAKA

- De Keyser F. & Rustandi E., 1993, "*Geologi Lembar Ketapang, Kalimantan*", Lembar 1414, Skala 1:250.000, Departemen Pertambangan dan Energi, Direktorat Jendral Geologi dan Sumberdaya Mineral, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Margono U. & Sanyoto P., 1996, "*Geologi Lembar Karimata (Tanjungpasir), Kalimantan*", Lembar 1314, Skala 1:250.000, Departemen Pertambangan dan Energi, Direktorat Jendral Geologi dan Sumberdaya Mineral, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Margono U., Soejitno T. & Santoso T., 1995, "*Geologi Lembar Tumbangmanjul, Kalimantan*", Lembar 1514, Skala 1:250.000, Departemen Pertambangan dan Energi, Direktorat Jendral Geologi dan Sumberdaya Mineral, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Sudana D., Djamal B. & Sukido, 1994, "*Geologi Lembar Kendawangan, Kalimantan*", Lembar 1413, Skala 1:250.000, Departemen Pertambangan dan Energi, Direktorat Jendral Geologi dan Sumberdaya Mineral, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Supriatna S. & M. Arifin, 1997, "*Bahan Galian Industri*", ISBN : 979-8641-04-3, Publikasi Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral (PPPTM).
- \_\_\_\_\_, 1997, "*Kabupaten Ketapang Dalam Angka*", ISSN 0215 – 4390, Badan Pusat Statistik Kabupaten Ketapang.