

## Rancangan Teknis Desain Pre compartement Untuk Kolam Pengendapan Diarea Pit 14 Asteng Job Site PT Arutmin Indonesia Asam Asam Kalimantan Selatan

**Khindyarti Izulkhaq1, Supandi2, Faisol Mukarrom3**

1 Program Studi Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Korespondensi : [nama@email.ac.id](mailto:nama@email.ac.id)

### ABSTRAK (10 PT)

Rancangan pre compartement untuk kolam pengendapan lumpur didasarkan pada debit air yang masuk sebesar 0,60 m<sup>3</sup>/detik yang berasal dari debit pompa sebesar 0,22 m<sup>3</sup>/detik dan debit air limpasan di sekitar pre compartement sebesar 0,159 m<sup>3</sup>/detik dan nilai TSS 3489 pada zona inlet. Pre compartement yang dirancang berbentuk limas terpancung dan memiliki 4 kompartemen dengan dimensi, luas 521 m<sup>2</sup>, lebar atas 16 m, panjang atas 32 m, lebar bawah 6 m, panjang bawah 24 m kedalaman 5 m, kemiringan 450, volume kolam 1365 m<sup>3</sup>. Ada 3 buah penyekat dengan lebar penyekat 3 m, dan panjang penyekat 29 m. Untuk waktu maintenance pre compartement akan dibersihkan dari material yang mengendap dengan menggunakan alat excavator pc 200-8, setiap kompartemen memiliki waktu maintenance yang berbeda-beda kompartemen pertama 24 hari, kompartemen kedua 138 hari, kompartemen ketiga 809 hari, dan kompartemen keempat 4742 hari. Berdasarkan rancangan pre compartement tersebut waktu pengendapan menggunakan perhitungan hukum stokes di dapatkan waktu pengendapan sebesar 25 menit dan kecepatan aliran debit air di dalam kolam sebesar 121 menit, sehingga rancangan pre compartement bisa diterapkan pada Settling pond baru Pit 14 Asteng PT Arutmin Indonesia dengan waktu perawatan yang efektif berdasarkan presentase pengendapan pertikel padatan yang berhasil diendapkan.

**Kata kunci:** Dimensi pre compartement, Debit air yang masuk *pre compartement*, Maintenance *pre compartement*

### ABSTRACT (10 PT)

*The design of the pre compartment for the sludge settling pond is based on an incoming water discharge of 0.60 m<sup>3</sup>/second which comes from a pump discharge of 0.22 m<sup>3</sup>/second and runoff water discharge around the pre compartment of 0.159 m<sup>3</sup>/second and a TSS value of 3489 at inlet zone. The pre compartment is designed in the form of a truncated pyramid and has 4 compartments with dimensions, area 521 m<sup>2</sup>, width above 16 m, length above 32 m, width below 6 m, length below 24 m depth 5 m, slope 450, pool volume 1365 m<sup>3</sup>. There are 3 partitions with a width of 3 m and a length of 29 m. For the maintenance time, the pre compartment will be cleaned of deposited material using an excavator PC 200-8, each compartment has a different maintenance time: the first compartment is 24 days, the second compartment is 138 days, the third compartment is 809 days, and the fourth compartment is 4742 days. Based on the Pre Compartment Design, the settling time using Stokes' law calculations is obtained a settling time of 25 minutes and a flow rate of water discharge in the pool of 121 minutes, so that the Pre Compartment Design can be applied to the new Settling pond Pit 14 Asteng PT Arutmin Indonesia with a shorter treatment time. effective based on the percentage of solid particle deposition that was successfully deposited.*

**Keyword :** Dimensions Pre Compartement, Incoming water discharge Pre Compartement, Maintenance Pre compartement.

### PENDAHULUAN (10 PT)

PT Arutmin Indonesia merencanakan akan segera menonaktifkan *settling pond* sementara dan digantikan oleh *settling pond* baru dengan lokasi dan dimensi yang lebih luas sesuai dengan rencana kegiatan penambangan dan debit air yang akan di tampung. Tidak terdapatnya tempat pengendapan lumpur (*sediment pond*) pada zona inlet *settling pond* baru mengakibatkan air yang mengandung lumpur masuk kedalam ke kolam pengolahan air (*treatment pond*) sehingga proses *treatment* air kurang maksimal dikarenakan material lumpur yang masih tercampur dengan air. Selain itu dapat mempercepat pendangkalan pada kolam pengolahan air (*treatment pond*)

sehingga produktivitas kerja pompa akan menurun karena menunggu proses maintenance kolam pengolahan air yang cukup lama [1],

Tidak terdapatnya tempat pengendapan lumpur (*sediment pond*) pada zona *inlet settling pond* baru mengakibatkan air yang mengandung lumpur masuk ke dalam kolam pengolahan air (*treatment pond*) sehingga proses treatment air kurang maksimal dikarenakan material lumpur yang masih tercampur dengan air. Selain itu dapat mempercepat pendangkalan pada kolam pengolahan air (*treatment pond*) sehingga produktivitas kerja pompa akan menurun karena menunggu proses maintenance kolam pengolahan air yang cukup lama [2]. Seperlunya kolam tambahan untuk mengendapkan partikel padatan/ lumpur di zona *inlet settling pond* sebelum air tersebut masuk ke dalam kolam pengolahan air (*treatment pond dan mud pond*). Pre *Compartement* dibuat berdasarkan lokasi yang tersedia, alat yang ada, debit yang masuk dan dapat mengoptimalkan pengendapan partikel padatan/lumpur pada zona outlet pompa tanpa adanya penambahan bahan kimia dan koagulan. [3].

### **METODE PENELITIAN (10 PT)**

Dalam memecahkan permasalahan ini, dengan menggabungkan antara teori dan data-data lapangan, terutama data-data primer yang didapat dari perusahaan (PT. Arutmin Indonesia) sehingga dari keduanya didapat suatu pendekatan. Adapun urutan pengerjaan penelitian sebagai berikut :

#### **Studi Literatur**

- Perpustakaan
- Penelitian yang pernah dilakukan oleh perusahaan
- Peta, Grafik, serta Tabel dari Materi yang Bersangkutan
- Melakukan Akses Melalui media Internet

#### **Penelitian di Lapangan**

- Observasi dan pengamatan secara langsung dilapangan serta mencari data pendukung
- Menentukan titik dan batas lokasi penelitian, yang bertujuan agar penelitian tidak meluas sehingga keluar dari permasalahan.

#### **Pengambilan Data**

- Data Primer, yaitu Pengambilan data yang didapatkan berdasarkan pengamatan langsung di lapangan dengan melakukan pengumpulan data secara langsung atau wawancara kepada narasumber yang terkait. Dimana data primer yang di ambil meliputi TSS (*total Suspended solid*), lokasi yang tersedia, diameter pipa,
- Data Sekunder, yaitu Data yang didapatkan berdasarkan referensi yang terdapat pada perusahaan sebagai data pendukung dari data primer. Data sekunder tersebut didapat dari buku literatur, laporan dan arsip perusahaan seperti data curah hujan, peta lokasi dan kesampaian daerah penelitian, peta topografi, peta geologi regional.

#### **Pengolahan Data**

Data yang telah terkumpul baik dari studi literatur maupun dari pengambilan data di lapangan dikelompokkan berdasarkan jenis dan kegunaannya, sehingga akan terlihat apakah terjadi penyimpangan atau tidak. Jika terjadi penyimpangan data yang cukup tinggi maka pengambilan data harus semakin banyak.

#### **Analisis Data dan Pembahasan**

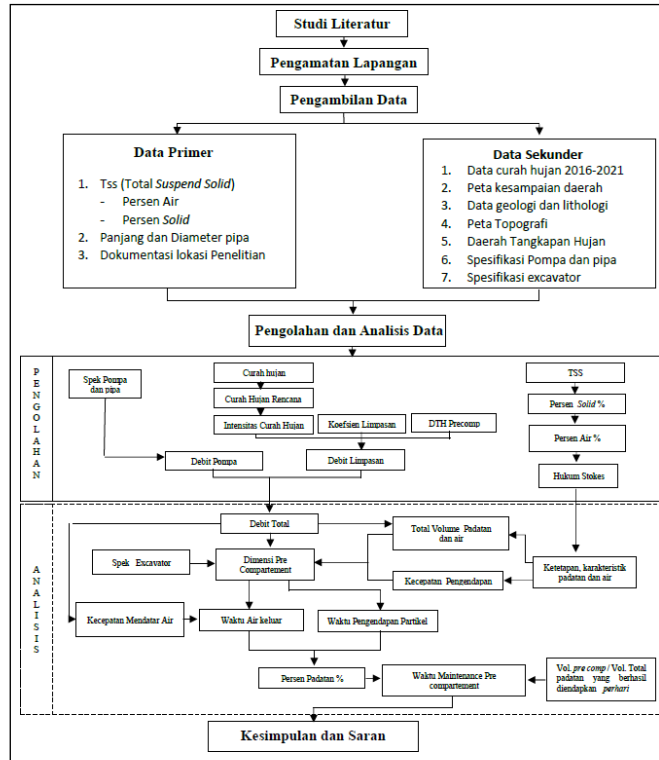
Dari data yang telah diperoleh kemudian dianalisis berdasarkan literatur yang berhubungan dengan masalah tersebut, yaitu sebagai berikut :

- menghitung data curah hujan dengan menggunakan metode gumbel dan intensitas hujan dengan persamaan mononobe.
- Menghitung debit total air yang masuk berasal dari debit air dari pompa dan debit air limpasan di sekitar lokasi pre *compartement*.
- Menghitung kecepatan pengendapan dengan menggunakan hukum stokes dan volume padatan yang berhasil di endapkan
- Menentukan dimensi kolam pengendapan pre *compartement* berdasarkan spesifikasi alat yang dipakai, debit air yang masuk dan kecepatan pengendapan.
- Menentukan waktu pemeliharaan (*maintenance*) pada setiap kolam *pre compartement*



**Kesimpulan**

Dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh kesimpulan sementara. Kemudian kesimpulan sementara ini akan diolah lebih lanjut pada bagian pembahasan. Kesimpulan diperoleh setelah dilakukan korelasi antara hasil pengolahan data dengan permasalahan yang diteliti.



**Gambar 1.** Diagram Alir Penelitian

**HASIL DAN ANALISIS**

**Analisis Debit Air Yang Masuk *Pre Compartement***

Debit air yang masuk ke dalam *pre compartement* merupakan debit air yang berasal dari airtambang yang dipompa dan air limpasan sekitar area *pre compartement*. Untuk air tambang merupakan air yang masuk kedalam area penambangan dan ditampung di sump kemudian dikeluarkan menggunakan 2 unit pompa DND-200 (0,44 m<sup>3</sup>/detik) dan debit air limpasan sekitar *pre compartement* adalah sebesar 0,159 m<sup>3</sup>/detik ( 2171 m<sup>3</sup>/jam), Sehingga total debit air yang masuk menuju ke *pre compartement* adalah sebesar 0,60 m<sup>3</sup>/detik (2171 m<sup>3</sup>/jam). Luas minimum dari *pre compartement* sebesar 180 m<sup>2</sup>.

**Total Suspended Solid (TSS)**

Pada perancangan pembuatan kolam pengendapan (*pre compartement*) dilakukan perhitungan total *suspended solid* (TSS) untuk mengetahui berapa banyak material padatan yang akan diendapkan.

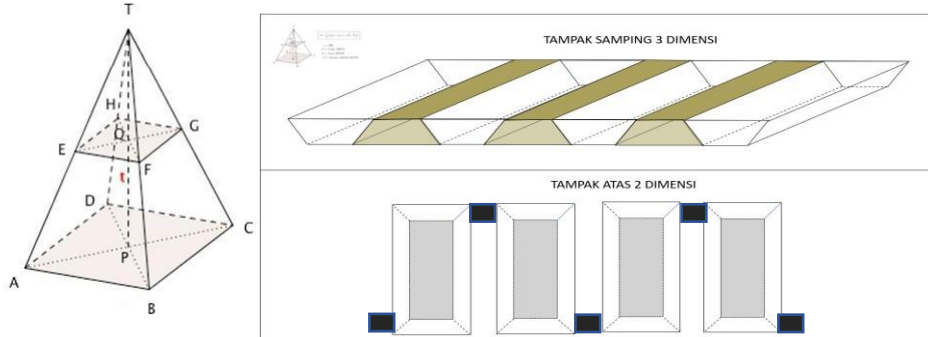
**Tabel 1.** Nilai Tss pada *inlet* Kolam pengendapan

Waktu Pengambilan sampel	TSS (mg/L)
4 Juli 2022	2771
11 Juli 2022	2098
18 Juli 2019	3454
25 Juli 2019	3489
Maksimal	3489

**Desain Kolam Pengendapan (*Pre Compartement*)**

Penentuan desain *pre compartement* berbentuk limas terpucung dengan kemiringan 45° (sesuai rekomendasi geotek) dan dibuat penyekat agar aliran airnya berkelok-kelok yang dimaksudkan untuk mengurangi terjadi erosi atau pengikisan dinding *pre compartement* oleh air dan kecepatan air serta material

yang masuk dapat diperkecil, dengan kecepatan aliran air yang kecil maka waktu yang dibutuhkan oleh air dan material untuk keluar dari pre compartment semakin lama sehingga material mempunyai waktu yang cukup untuk mengendap. Untuk bentuk limas terpucung dan sketsa bentuk *Pre compartment* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



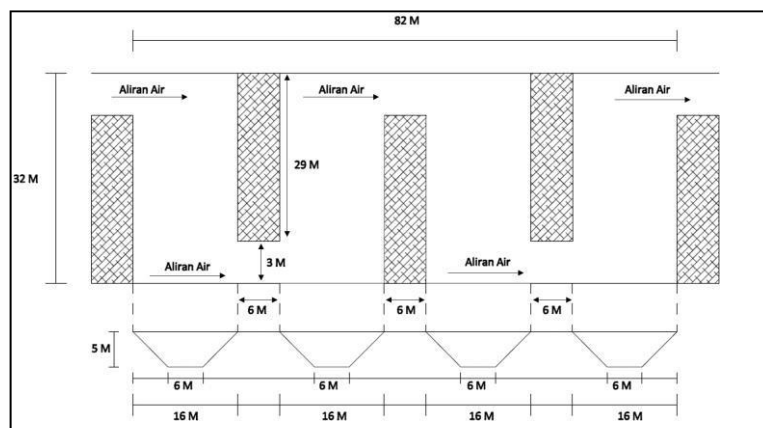
**Gambar 2.** Bentuk Limas terpucung Dan Sketsa *Pre Compartment* (kolam pengendapan)

**Dimensi Kolam Pengendapan (*Pre Compartment*)**

Dimensi pre compartment dirancang dari hasil perhitungan dengan menggunakan persamaan stokes, sehingga didapat kecepatan pengendapannya 0,0033486 m/detik, dan luas pre compartment minimum 180 m<sup>2</sup>. Untuk dimensi, ditentukan berdasarkan alat yang digunakan oleh perusahaan untuk perawatan kolam berupa excavator pc 200-8 dengan spesifikasi, jangkauan gali mendatar 9,7 m dan jangkauan kedalaman penggalian 6,20 m.

**Tabel 2.** Ukuran dimensi *pre compartment*

Qtotal	0,60 m <sup>3</sup> /detik
Luas	512 m <sup>2</sup>
Kedalaman	5 m
Kemiringan	45 <sup>0</sup>
Lebar atas	16 m
Panjang atas	32 m
Lebar sekat	6 m
Panjang sekat	29 m
Lebar bawah	6 m
Panjang bawah	22 m
Vol. <i>Pre compartment</i>	5459 m <sup>3</sup>
Vol. Setiap Kompartemen	1365 m <sup>3</sup>
Panjang total lintasan <i>Pre compartment</i>	146 m



**Gambar 3.** Dimensi rancangan kolam pengendapan (*pre comparte*)



ISSN: 1907-5995

### Presentase Pengendapan Total Beban Pencemaran Dan Efektivitas *Pre compartement*

#### Persentase pengendapan

Pada *pre compartement* dengan volume 1365 m<sup>3</sup> dalam waktu sehari dan debit air 0,60 m<sup>3</sup>/detik (2171 m<sup>3</sup>/jam) adalah sebagai berikut :

- Kompartemen 1 sebesar 82,94 % (58,01 m<sup>3</sup>/hari)
- Kompartemen 2 sebesar 14 % (9,89 m<sup>3</sup>/hari)
- Kompartemen 3 sebesar 2,41 % (2,078 m<sup>3</sup>/hari)
- Kompartemen 4 sebesar 0,41 % (0,29 m<sup>3</sup>/hari).

#### Total beban pencemaran

Total beban pencemaran akan dikelola *pre compartement* sebesar sebesar 8.242,7 kg/jam (198 ton/hari). Beban pencemaran berasal dari padatan (lumpur) yang terbawa pada air dengan memiliki massa jenis sebesar 2.600 kg/m<sup>3</sup> dan konsentrasi tss 3489 mg/l.

#### Efektivitas *pre compartement*

Efektivitas kinerja *pre compartement* pada setiap kompartemen sebesar kompartemen 1 83 %, kompartement 2 69 %, kompartement 3 5 %, kompartemen 4 0,02 % dengan rata kinerja seluruh *pre compartement* adalah 39%. Pada konsentrasi awal Tss 3489 mg/l menjadi 175 mg/l, sehingga tahapan selanjutnya akan dialirkan menuju kolam pengolahan air (treatment pond), agar air yang dikeluarkan jernih dan memiliki ph yang netral.

#### Waktu Perawatan *Pre Compartement*

Waktu yang dibutuhkan untuk *maintenance* setiap kompartemen berbeda-beda kerana persentase pengendapan dari setiap kompartemennya yang bervariasi. Pada *pre compartement* 1 dilakukan pengerukan 22 hari sekali dengan estimasi padatan perharinya adalah 62,18 m<sup>3</sup>, *pre compartement* 2 dilakukan pengerukan 120 hari sekali dengan estimasi padatan perharinya adalah 11,37 m<sup>3</sup>, *pre compartement* 3 dilakukan pengerukan 657 hari sekali dengan estimasi padatan perharinya adalah 2,078 m<sup>3</sup> dan pada *pre compartement* 4 dilakukan pengerukan 3593 hari sekali dengan estimasi padatan perharinya adalah 0,38 m<sup>3</sup>. Pada *pre compartemen* 4 karena pengerukannya dapat dilakukan selama 3593 hari atau 9 tahun dan berhubung umur tambangnya sisa 5 tahun maka kompartemen 4 tidak perlu dilakukan pengerukan.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan, pengolahan data dan analisis di daerah penelitian Pit 14 Asteng PT. Arutmin Indonesia, maka dapat diambil kesimpulan dan saran.

Rancangan dimensi *Pre compartement* yang sesuai dengan debit air yang di tampung memiliki ukuran :

Luas seluruh <i>Pre compartement</i>	= 2624 m <sup>2</sup>
Lebar atas	= 16 m
Panjang atas	= 32 m
Kedalaman kolam	= 5 m
Kemiringan	= 450
Lebar bawah	= 6 m
Panjang bawah	= 24 m
Volume <i>Pre compartement</i>	= 1365 m <sup>3</sup> .

Waktu yang dibutuhkan untuk *maintenance* *Pre compartement*, untuk kompartemen pertama 24 hari sekali, kompartemen kedua 138 hari sekali, kompartemen ketiga 809 hari sekali, dan kompartemen keempat 4742 hari sekali.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam penelitian ini. Semoga doa dengan adanya penelitian ini dapat memberikan manfaat kepada kita semua.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aniq, a., 2018. *Perencanaan Kriteria Desain Kolam Pengendapan Sp 13B Highwall Pada Tambang Batubara PT Adaro Indonesia Kabupaten tabalong Provinsi Kalimantan Selatan*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Lingkungan. Fakultas Teknologi Mineral. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.
- [2] Dake , L. M. ., 1983. *Hidrolika Teknik* (Terjemahan). Jakarta: Erlangga.
- [3] Freeze, R. A. & Cherry, J. A., 1979. *Groundwater*. Prentice-Hall Inc, Volume 7632, p. 604.
- [4] Giancoli, D. C., 2001. *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- [5] Guatama , R. s., 1999. *Diktat Kuliah Sitem Penyaliran Tambang*. Bandung, Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Tenologi Mineral, Intitut Teknologi Bandung..

- [6] Hartono., 2013. *Kolam Pengendapan, Yogyakarta: Kuliah Sistem Penyaliran Tambang Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.*
- [7] Jhon, M., C. & d., 1973. *Unit Operation In Mineral Processing. In: Columbia: Departemen of Chemical and Metalurgi Tecnology, pp. 1 - 14.*
- [8] Muswardi A, 2019. *Kajian Teknis Sistem Penyaliran Pada Tambang Bauksit Di Kolam Pengendapan PT. Antam Tbk Kabupaten Sanggau Provinsi Kalimantan Barat, Yogyakarta: Jurusan Teknik Pertambangan Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta.*
- [9] Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2021. *Tata Cara Penerbitan Persetujuan Teknis dan Surat Kelayakan Operasional Bidang Pengendalian Dan Pencemaran Lingkungan.* 2021. Jakarta
- [10] Prasetyo, E. E. E., 2016. *Rancangan Dimensi Settling pond Berdasarkan Daerah Tangkapan Hujan Pada Pit B2A PT. Sebuku Batubai Coal Pulau Laut Tengah Kota Baru Kalimantan.* Yogyakarta, Prodi Teknik Pertambangan UPN “Veteran” Yogyakarta, p. 8.
- [11] Prodjosumarto P, 1994. *Rancangan Kolam Pengendapan Sebagai Perlengkapan Sistem Penirisan Tambang.* Bandung, s.n.
- [12] PT Arutmin Indonesia, D. M., 2022. *Curah hujan 2016 - 2021, Kalimantan Selatan: Departement MED .*
- [13] PT Arutmin Indonesia, D. M., 2022. *Data Total Suspend Solid, Kalimantan Selatan: Enviroment.*
- [14] S. & A., 2010. *Buku Panduan Praktek Tambang Terbuka. Yogyakarta, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.*
- [15] Setiawan D. A, 2013. *Kajian Teknis Sitem Penyaliran Tambang Dan Rancangan Kolam Pengendapan Pada PT. CMS Kaltim Utama Site PT. Cem Pit HI-27 Samarinda Provinsi Kaliamtan Timur.* Yogyakarta, Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral Universitas Pembangunan”Veteran” Yogyakarta.
- [16] S. S. & T. K., 1999. *Hidrologi Untuk Pengairan.* Jakarta, Cetakan Kedelapan PT Pradnya Paramita.
- [17] S. & Tahara, H., 2000. *Pompa dan Kompresor.* Jakarta, Cetakan Ketujuh PT. Pradnya Paramita.
- [18] Suripin, 2004. *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan.* Yogyakarta, Andi.
- [19] Syakirwan, M., 2017. *Perencanaan Teknis Sistem Penyaliran Pada Tambang Batubara Di Block Kananai I Pit 3 PT. Multi Tambang Jaya Utama Kabupaten Barito Selatan Kalimantan Tengah.* Yogyakarta, Jurusan Teknik Pertambangan Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta.
- [20] Triatmodjo, B., 2008. *hidrologi Terapan.* In: Yogyakarta: Beta Offset.
- [21] Wahyudi, 2004. *Rancangan Kolam Pengendapan Untuk Pit 2C Tambang Batubara Pt Indominco Mandiri Bontang Kalimantan Timur.* Yogyakarta, Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral Universitas Pembangunan”Veteran” Yogyakarta.
- [22] Wentwork, C. K, 1992. *A Scale Of Grade And Class Terms For Clastic Sediments.* Journal of Geology, Volume XXX, pp. 377-392.