

**ESTIMASI SUMBERDAYA PASIR KUARSA DAN
ALUMINIUM DI DESA PAMARUNAN
KECAMATAN KAHAYAN TENGAH
KABUPATEN PULANG PISAU
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Pernyataan
Memperoleh Gelar Sarjana 1
Pada Jurusan Teknik Pertambangan**



OLEH :

TRIWALDI SEPTIAWAN

NIM :DBD 113 090

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS PALANGKARAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN/PRODI TEKNIK PERTAMBANGAN
PALANGKA RAYA
2019**

**ESTIMASI SUMBERDAYA PASIR KUARSA DAN
ALMUNIAM DI DESA PAMARUNAN
KECAMATAN KAHAYAN TENGAH
KABUPATEN PULANG PISAU
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Pernyataan
Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1
Pada Jurusan Teknik Pertambangan**



OLEH :

TRI WALDI SEPTIAWAN
NIM : DBD 113 090

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS PALANGKARAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN/PRODI TEKNIK PERTAMBANGAN
PALANGKA RAYA
2019**

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

ESTIMASI SUMBERDAYA PASIR KUARSA DAN
ALMUNIAM DI DESA PAMARUNAN
KECAMATAN KAHAYAN TENGAH
KABUPATEN PULANG PISAU
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH

Oleh :

TRIWALDI SEPTIAWAN
NIM : DBD 113 090

Telah dipertahankan di depan Tim Dosen Penguji Pada
Hari/Tanggal : 24 Oktober tahun 2019
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Tim Dosen Penguji :

- | | |
|---|------------|
| 1. HEPRYANDI L.DJ USUP, ST., MT.
NIP 19810211 200604 1 001 | KETUA |
| 2. Ir. YULIAN TARUNA, M.Si.
NIP 19580705 198903 1 019 | SEKRETARIS |
| 3. FAHRUL INDRAJAYA, ST., MT.
NIP 19791215 200812 1 001 | ANGGOTA |
| 4. NOVERIADY, ST., MT.
NIP 19861125 201903 1 007 | ANGGOTA |
| 5. LISA VIRGIYANTI, ST., MT
NIP 19770904 200801 2 011 | ANGGOTA |

Mengetahui,

Fakultas Teknik
Universitas Palangka Raya
Dekan,

Jurusan/Program Studi Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya
Ketua,

Ir. WULUYO NUSWANTORO, MT
NIP. 19651119 199302 1 001

FAHRUL INDRAJAYA, ST., MT
NIP 19791215 200812 1 001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : TRIWALDI SEPTIAWAN

NIM : DBD 113 090

JURUSAN : TEKNIK PERTAMBANGAN

Menyatakan bahwa penyusunan Skripsi ini adalah hasil penelitian saya sendiri, terkecuali kutipan-kutipan yang saya jelaskan sumbernya di daftar pustaka. Apabila terdapat pelanggaran dalam penulisan Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai aturan dan ketentuan yang berlaku.

Palangka Raya, Oktober 2019

penulis,



TRIWALDI SEPTIAWAN
DBD 113 090

HALAMAN PERSEMBAHAN
TAKUT AKAN TUHAN
ADALAH
PERMULAAN PENGETAHUAN

Karena itu marilah kita menghadap Allah dengan hati yang tulus ikhlas dan keyakinan iman yang teguh, oleh karena hati kita telah dibersihkan dari hati nurani yang jahat dan tubuh kita telah dibasuh dengan air yang murni. (Ibrani 10 : 22)



Skripsi ini Kupersembahkan Untuk Tuhan Yesus Kristus yang Selalu ada dalam keadaanku, kupersembahkan untuk Ayah tersayang Harapan S.Pd dan Ibu tercinta Nurmie (Alm) yang telah memberikan moral maupun materi serta dukungan dan doa yang tiada hentinya untuk kesuksesan saya, karena tiada kata seindah lantunan doa yang terucap dari orang tuaku, Ucapan terimakasih tak akan pernah cukup untuk membalas kebaikan orang tuaku, karena itu terimalah persembahan bakti dan cintaku untuk Ayah dan ibuku.

Dan terimakasih juga untuk Kakak ku Adenan dan Dede Purnama Putra Serta Kekasihku Dewi Siska Yuliana S.Pd tercinta yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, masukan dan doanya untuk keberhasilan ini, terimakasih dan sayangku untuk kalian.

Saya ucapkan terimakasih kepada keluarga, sahabat dan teman - teman sekalian

Terimakasih.

SARI

Penelitian ini dilakukan pada area seluas 20.000 m² dengan sampel yang diambil untuk di analisis sebanyak 15 titik sampel yang terdapat di Desa Pamarunan Kecamatan Kahayan Tengah Kabupaten Pulang Pisau Provinsi Kalimantan Tengah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tahapan survey dan sampling endapan pasir, mengetahui kualitas pasir, mengetahui arah penyebaran pasir kuarsa dan aluminium, mengetahui jumlah volume sumberdaya pasir kuarsa dan aluminium, dan untuk mengetahui banyaknya cadangan yang terdapat dilokasi penelitian.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *XRF* pada lokasi penelitian terdeteksi 14 jenis unsur yaitu, Silika (Si), Aluminium (AL), Kalsium (Ca), Titanium (Ti), Vanadium (V), Kromium (Cr), Besi (Fe), Nikel (Ni), Tembaga (Cu), Gadolinium (Gd), Iterbium (Yb), Fosforus (P), Scandium (Sc), Zirkonium (Zr). Terkhususnya Silika (Si) dengan kadar rata-rata pada daerah penelitian adalah 89,4 % dan unsur Aluminium (Al) dengan kadar rata-rata pada daerah penelitian adalah 11 %.

Penyebaran pasir kuarsa berdasarkan dari kadar 90 - 99 % yaitu mengarah kearah timur. sedangkan Penyebaran aluminium berdasarkan kadar yaitu berada di titik TS 4 dengan kadar 13 % dan di titik TS 6 dengan kadar 12 %. Selain itu, berdasarkan hasil uji laboratorium dengan menggunakan uji ayakan dan analisa saringan, maka endapan pasir yang ada di daerah penelitian dominan masuk kedalam klasifikasi pasir sedang dengan persentase pasir sedang senilai 44,14%. Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode penampang, rumus jumlah bagian, dan perhitungan kadar rata-rata dengan pembobotan, diketahui volume sumberdaya pasir kuarsa yang ada dilokasi penelitian yaitu 35.169,9 m³ dan aluminium yaitu 341,96 m³. Kemudian diketahui cadangan pasir kuarsa yang ada dilokasi penelitian sebanyak 83,46 Ton dan cadangan aluminium didaerah penelitian sebanyak 100,63 Kg. Sedangkan pasir kuarsa dan aluminium dapat digunakan sebagai bahan baku cetakan pengecoran logam, bata tahan api, industri kaca dan gelas, industri keramik, bangunan dan konstruksi, pengemasan, pembuatan transportasi, industri otomotif, dan listrik.

Kata Kunci : Pasir Kuarsa dan Aluminium, *XRF*, Analisis Saringan, Perhitungan Sumberdaya dan Cadangan Pasir Kuarsa dan Aluminium.

ABSTRACT

This research was conducted on an area of 20.000 m² with samples taken for analysis a total of 15 sample points located in the Village of Pamarunan Subdistrict of Kahayan Tengah Pulang pisau Regency of Central Kalimantan Province. This study aims to determine the stages of the survey and sampling deposits of sand, knowing the quality of the sand, knowing the direction of spread of quartz sand and aluminum, understand the amount of volume of resources of quartz sand and aluminum, and to determine the amount of reserves contained in the location of research.

Based on the results of the analysis using the method of XRF on the location of the research detected 14 types of elements, namely, Silica (Si), Aluminum (AL), Calcium (Ca), Titanium (Ti), Vanadium (V), Chromium (Cr), Iron (Fe), Nickel (Ni), Copper (Cu), Gadolinium (Gd), Ytterbium (Yb), Phosphorus (P), Scandium (Sc), Zirconium (Zr). Especially Silica (Si) with the levels of the average in the area of research is of 89,4 % and the elements Aluminum (Al) with the content of the average in the study area is 11 %.

The spread of quartz sand based on the content of 90 - 99 % that leads towards the east. while the Deployment of aluminum based on the content that was on the point of TS 4 with levels of 13 % and a TS 6 with moisture content of 12 %. In addition, based on laboratory test results by using test sieves and sieving, then the sand deposits in the study area the dominant entry into the classification of sand with the percentage sand being worth 44,14%. Based on the calculation by using the method of cross-section, the formula of number of sections, and the calculation of the levels of the average with the weighting, it is known the volume of resources of quartz sand exist in the location of research is 35.169,9 m³ and aluminium 341,96 m³. Then known reserves of quartz sand are there in the location of research as much as 83,46 Tons and reserves of aluminum in the area of research as much as 100,63 Kg. While quartz sand and aluminum can be used as raw material for metal casting molds, refractory bricks, glass industry and glass, ceramic industry, building and construction, packaging, the manufacture of transportation, industrial, automotive, and electrical.

Keywords : Quartz sand and Aluminum, XRF, Sieve Analysis, Calculation of Resources and Reserves of Quartz Sand and Aluminum.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan karunia maka penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi ini, Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk dapat mengajukan usulan penelitian, dengan judul "Estimasi Sumberdaya Pasir Kuarsa Dan Aluminium Di Desa Pamarunan Kecamatan Kahayan Tengah Kabupaten Pulang Pisau Provinsi Kalimantan Tengah".

Pada kesempatan ini izinkanlah penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Waluyo Nuswantoro, MT., Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
2. Bapak Fahrul Indrajaya, ST., MT., Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya Dan Selaku Dosen Penguji I.
3. Bapak Yossa Yonathan Hutajulu, ST., MT., Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
4. Ibu Lisa Virgiyanti, ST., MT., Selaku Dosen Koordinator Skripsi, Selaku Dosen Pembimbing Akademik Dan Selaku Dosen Penguji III.
5. Bapak Hepryandi L. DJ Usup, ST., MT., Selaku Dosen Pembimbing I.
6. Bapak Ir. Yulian Taruna, M.Si., Selaku Dosen Pembimbing II.
7. Bapak Noveriady, S.T., MT., Selaku Dosen Penguji II.
8. Para Dosen dan Pegawai/Karyawan Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
9. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa di dalam penyusunan Skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan baik dalam penulisan ataupun keterbatasan pengetahuan dan buku literatur yang penulis miliki, Oleh karena itu, penulis memohon maaf sekaligus mengharapkan masukan saran dan kritik yang

membangun dari pembaca. Sehingga penulisan Skripsi ini nantinya dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palangka Raya, Oktober 2019

Penulis,

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
SARI.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan.....	2
1.2.1 Maksud.....	2
1.2.2 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Deskripsi Umum Pasir Kuarsa.....	7
2.3 Proses Terbentuknya Pasir Kuarsa.....	9
2.4 Mineralogi.....	11
2.5 Kegunaan Pasir Kuarsa.....	12
2.6 Deskripsi Umum Aluminium.....	21
2.7 Proses Terbentuknya Aluminium.....	24
2.8 Kegunaan Aluminium	26
2.9 Eksplorasi.....	29
2.10 Sumber Daya Mineral.....	30
2.10.1 Pengertian dan Klasifikasi Sumber Daya.....	30
2.10.2 Langkah - Langkah Estimasi Sumber Daya Mineral.....	33
2.10.3 Estimasi Sumber Daya.....	33
2.10.4 Metode Estimasi Sumber Daya.....	34
2.11 Perhitungan Volume.....	34
2.11.1 Perhitungan Volume Dengan (1) Satu Penampang	35

2.11.2	Perhitungan Volume Dengan (2) Dua Penampang	36
2.11.1	Perhitungan Volume Dengan (3) Tiga Penampang	37
2.12	Rumus Jumlah Bagian	39
2.13	Perhitungan Kadar Rata-Rata Dengan Pembobotan.....	39
2.14	X - Ray Fluoresence (XRF).....	40
2.14.1	Pengertian XRF.....	40
2.14.2	Kelebihan dan Kelemahan XRF.....	40
2.15	Analisa Saringan (<i>Sieve Analysis</i>)	41
2.16	Metode Pemboran.....	41
2.17	Metode Sampling.....	43
BAB III	METODE PENELITIAN	45
3.1	Gambaran Umum Wilayah Penelitian.....	45
3.1.1	Lokasi Daerah Penelitian.....	45
3.1.2	Keadaan Iklim Dan Curah Hujan.....	45
3.1.3	Flora Dan Fauna.....	47
3.1.2	Sosial Kependudukan.....	47
3.2	Kondisi Geologi Regional.....	47
3.2.1	Fisiografi Regional.....	47
3.2.2	Stratigrafi Regional.....	48
3.2.3	Struktur Geologi Regional.....	49
3.3	Kondisi Geologi Daerah Penelitian.....	50
3.3.1	Morfologi Daerah Penelitian.....	50
3.3.2	Litologi Daerah enelitian.....	50
3.3.3	Struktur Geologi Daerah Penelitian.....	51
3.4	Alat dan Bahan.....	51
3.5	Tata Laksana.....	52
3.5.1	Langkah Kerja.....	52
3.5.2	Metode Penelitian.....	53
3.5.3	Bagan Alir.....	56
3.5.4	Waktu Penelitian.....	57
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	58
4.1	Hasil Penelitian.....	58
4.1.1	Peninjauan Lokasi Penelitian.....	58
4.1.2	Sampling Endapan Pasir Di Lokasi Penelitian.....	59
4.1.3	Komposisi Unsur Kimia Yang Terdapat Pada Endapan Pasir Pada Area Penelitian.....	61
4.1.4	Penyebaran Pasir Kuarsa dan Aluminium Dilokasi Penelitian.....	62
4.1.5	Klasifikasi Jenis Butir Endapan Pasir Pada Area Penelitian..	62
4.1.6	Perhitungan Volume Endapan Pasir Kuarsa Pada Area Penelitian.....	67

4.1.7	Perhitungan Volume Aluminium (AL) Pada Area Penelitian..	69
4.1.8	Perhitungan Kadar Rata-Rata Dengan Pembobotan.....	69
4.2	Pembahasan.....	70
4.2.1	Peninjauan Lokasi Penelitian.....	70
4.2.2	Kualitas Bahan Galian Pasir Pada Lokasi Penelitian.....	71
4.2.3	Penyebaran Pasir Kuarsa dan Aluminium Pada Lokasi Penelitian.....	72
4.2.4	Klasifikasi Jenis Butir Endapan Pasir Pada Area Penelitian...	72
4.2.5	Perhitungan Volume Pasir Kuarsa (SiO ₂) Pada Area Penelitian.....	72
4.2.6	Perhitungan Volume Aluminium (AL) Pada Area Penelitian..	74
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	75
5.1	Kesimpulan.....	75
5.2	Saran.....	76
	DAFTAR PUSTAKA	
	LAMPIRAN.....	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Skala Wenworth.....	8
Tabel 2.2	Komposisi kimia pasir Indonesia secara umum.....	10
Tabel 2.3	Nilai-nilai khas berat jenis untuk mineral-mineral tanah.....	.11
Tabel 2.4	Sifat fisik pasir kuarsa di Indonesia secara umum.....	12
Tabel 2.5	Komposisi kimia pasir silika.....	13
Tabel 2.6	Ukuran dan nomor kehalusan butir pasir silika.....	14
Tabel 2.7	Syarat mutu pasir kuarsa/silika untuk bata tahan api.....	16
Tabel 2.8	Spesifikasi penggunaan pasir kuarsa pada industri kaca dan gelas.....	17
Tabel 2.9	Persentase penggunaan pasir kuarsa untuk badan keramik konvensional.....	20
Tabel 2.10	Karakteristik Aluminium.....	24
Tabel 3.1	Data Suhu dan Kelembaban Udara Rata-rata.....	46
Tabel 3.2	Rata - Rata Curah Hujan dan Hari Hujan Bulanan.....	46
Tabel 3.3	Waktu Pelaksanaan Penelitian.....	57
Tabel 4.1	Hasil Analisa Saringan Pada Sampel TS 1.....	64
Tabel 4.2	Klasifikasi Jenis Butir Endapan Pasir Berdasarkan Analisa saringan Pada Area Penelitian 15 titik bor.....	66
Tabel 4.3	Penampang pada area penelitian.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses <i>Bayer</i>	25
Gambar 2.2	Proses Hall-Heroult.....	26
Gambar 2.3	Perhitungan volume menggunakan satu penampang.....	35
Gambar 2.4	Perhitungan volume menggunakan dua penampang.....	36
Gambar 2.5	Perhitungan menggunakan rumus mean area.....	37
Gambar 2.6	Perhitungan volume menggunakan tiga penampang.....	38
Gambar 2.7	Perhitungan dengan menggunakan rumur prismoida.....	38
Gambar 2.8	Tahapan Proses <i>Coning Quartering</i>	44
Gambar 3.1	Bagan alir penelitian.....	56
Gambar 4.1	Bagan alir peninjau lokasi.....	58
Gambar 4.2	Survei dan penentuan titik pengambilan sampel.....	58
Gambar 4.3	Pengambilan titik kordinat setiap titik bor.....	59
Gambar 4.4	Pengambilan sampel menggunakan bor tangan (Auger drilling).....	60
Gambar 4.5	Sample.....	60
Gambar 4.6	Metode <i>Coning Quartering</i>	61
Gambar 4.7	Berat sampel ditimbang menggunakan timbangan neraca.....	62
Gambar 4.8	Uji ayakan pada sampel pasir.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Peta lokasi kesampaian daerah.....
Lampiran 2	Peta geologi regional.....
Lampiran 3	Peta geologi daerah penelitian.....
Lampiran 4	Rekapitulasi data pengeboran dan log bor.....
Lampiran 5	Hasil uji lab dengan menggunakan metode XRF.....
Lampiran 6	Hasil analisa saringan.....
Lampiran 7	Peta sebaran pasir kuarsa dan aluminium.....
Lampiran 8	Peta topografi daerah penelitian.....
Lampiran 9	Situasi Penampang.....
Lampiran 10	Hasil perhitungan volume endapan pasir kuarsa dan aluminium pada area penelitian.....

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kalimantan Tengah memiliki kekayaan sumberdaya yang besar. Terkhususnya di Desa Pamarunan kabupaten Pulang Pisau Provinsi Kalimantan Tengah terdapat potensi dari sumberdaya pasir kuarsa dan aluminium. Melihat hal tersebut maka masyarakat yang memiliki lahan dan kemampuan finansial yang memadai melakukan eksploitasi terhadap endapan bahan galian pasir kuarsa dan aluminium tersebut. Hal ini dipicu karena permintaan pasar terhadap bahan galian pasir kuarsa dan aluminium tersebut cukup besar.

Melihat hal tersebut diatas maka perlu dilkukannya eksplorasi sumberdaya pasir kuarsa dan aluminium tersebut untuk mengetahui kuantitas maupun kualitasnya. Hasil dari kegiatan eksplorasi sumberdaya ini nantinya dapat berguna untuk membuat model endapan, arah penyebarannya, penentuan ekonomis berdasarkan kuantitas dan kualitasnya.

Kegiatan eksplorasi sumberdaya bahan galian adalah penentuan ekonomis atau tidaknya suatu bahan galian dapat ditambang salah satunya adalah menentukan besarnya sumberdaya sampai dengan cadangan bahan galian. Dalam perhitungan sumberdaya dan cadangan tersebut dapat dilakukan dengan berbagai macam metode yang ada.

Adapun metode yang digunakan dalam perhitungan sumberdaya ini adalah dengan menggunakan atau menerapkan metode penampang yang diterapkan pada endapan pasir kuarsa, sedangkan untuk endapan aluminium menerapkan rumus jumlah bagian dan untuk memperoleh tonase dari kedua bahan galian tersebut menerapkan perhitungan kadar rata-rata dengan pembobotan. Berdasarkan latar belakang diatas penulis tertarik untuk mengambil judul “ ESTIMASI SUMBERDAYA PASIR KUARSA DAN ALUMINIUM DI DESA PAMARUNAN KECAMATAN KAHAYAN TENGAH KABUPATEN PULANG PISAU PROVINSI KALIMANTAN TENGAH”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari skripsi ini adalah :

1. Bagaimana tahapan survey dan sampling endapan pasir kuarsa dan aluminium di lokasi penelitian?
2. Bagaimana kualitas dari bahan galian pasir kuarsa dan aluminium di lokasi penelitian?
3. Bagaimana penyebaran pasir kuarsa dan aluminium di lokasi penelitian?
4. Berapakah jumlah sumberdaya pasir kuarsa menggunakan metode penampang, aluminium menggunakan rumus jumlah bagian dan perhitungan kadar rata-rata dengan pembobotan?

1.3 Maksud dan tujuan

1.3.1 Maksud

Maksud dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui tahapan survey dan sampling endapan pasir kuarsa dan aluminium.
2. Menganalisis kualitas pasir kuarsa dan aluminium dengan menggunakan analisis laboratorium agar dapat mengetahui kualitas pasir kuarsa dan aluminium di lokasi penelitian.
3. Mengetahui arah penyebaran pasir kuarsa dan aluminium di lokasi penelitian.
4. Menganalisis sumberdaya pasir kuarsa dengan menggunakan metode penampang, aluminium menggunakan rumus jumlah bagian dan perhitungan kadar rata-rata dengan pembobotan .

1.3.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Melakukan survey dan sampling endapan pasir kuarsa dan aluminium di lokasi penelitian.
2. Menentukan kualitas pasir kuarsa dan aluminium berdasarkan unsur kimia hasil dari uji XRF.
3. Menentukan arah penyebaran pasir kuarsa dan aluminium di lokasi penelitian.
4. Untuk mengetahui besarnya sumberdaya pasir kuarsa dan aluminium sesuai dengan kualitasnya.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah :

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas, arah penyebarannya, volume, dan tonase sumberdaya pasir kuarsa dan aluminium yang terdapat dilahan milik masyarakat didesa pamarunan kecamatan kahayan tengah kabupaten pulang pisau provinsi kalimantan tengah.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Alat yang digunakan yaitu bor tangan manual (*hand auger*) dengan panjang alat bor 2 meter.
2. Kedalaman pengeboran dilakukan sampai dengan 2 m menyesuaikan dengan kemampuan alat bor yang digunakan, dengan jumlah 15 titik pengeboran.
3. Luas lokasi penelitian 100 m x 200 m (20.000 m²).
4. Uji laboratorium dengan menggunakan metode XRF dan analisa butir.
5. Menghitung sumberdaya (volume dan tonase) menggunakan metode penampang, rumus jumlah bagian dan perhitungan kadar rata-rata dengan pembobotan.
6. Tidak membahas jangka waktu tambang.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian ini penulis memaparkan dua penelitian terdahulu yang relevan dengan permasalahan yang akan diteliti tentang estimasi sumberdaya pasir kuarsa dan Aluminium.

Defri Dulfiana Putra (2016) dengan judul “Estimasi Sumberdaya Pasir Batu Dengan Metode *Cross Section* dan Metode *Contour* Pada Kecamatan Bantarbolang Kabupaten Pemalang Provinsi Jawa Tengah”. Indonesia merupakan negara yang kaya akan potensi sumberdaya alam yang dimilikinya. Ada banyak potensi yang masih belum tereksplorasi yang bisa dimanfaatkan demi kepentingan orang banyak. Seiring dengan perkembangan jaman maka pembangunan secara fisik seperti pembangunan industri dan perumahan pun meningkat pesat. Salah satu potensi bahan galian mineral batuan (UU no. 4 tahun 2009 tentang pertambangan mineral dan batubara) pada daerah penelitian adalah pasir batu. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan estimasi kuantitas sumberdaya yang ada di IUPA liFat hikin yang berada di Desa Sambeng Kecamatan Bantar bolang Kabupaten Pemalang. Luas daerah penelitian sekitar 47.606m^2 . Metode penelitian yang dilakukannya itu dengan cara melakukan studi pustaka, pengamatan pada penyebaran endapan pasir batu, pengumpulan data, sampai dengan kesimpulan dan saran. Hasil perhitungan menggunakan pada metode *cross section* adalah sebesar

272.988,48 m³ sedangkan metode *contour* adalah sebesar 278.427,83 m³. Lapisan tanah penutup dihitung dengan menggunakan metode *cross section* dengan hasil sebesar 68.233,74 m³. Hasil perhitungan dengan metode *cross section* menghasilkan besar volume sumberdaya yang lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan metode *contour*. Perbedaan ini dapat terjadi karena pada metode *cross section* sepanjang jarak antara dua sayatan yaitu 20 meter, permukaannya dianggap linier/rata sehingga apabila terdapat elevasi yang lebih tinggi diantara dua sayatan hasil perhitungannya lebih kecil sedangkan pada metode *contour* jarak antar antar liniernya/jarak antar kontur yaitu 1 meter, sehingga lebih akurat akibatnya estimasi dengan metode *contour* menghasilkan hasil yang lebih besar bila dibandingkan dengan metode *cross section*. Selisih estimasi antara kedua metode adalah sebesar 5.439,35 m³. Dengan tingkat kesalahan relatif sebesar 1,954%.

Suprianto, D(2014) memaparkan bahwa perhitungan sumberdaya berperan penting dalam menentukan jumlah, kualitas, kuantitas, dan kemudahan dalam eksplorasi secara komersial dari suatu endapan. Sebab hasil dari perhitungan cadangan yang baik dapat menentukan investasi yang akan ditanam oleh investor, penentuan sarana produksi, cara penambangan yang akan dilakukan bahkan dalam memperkirakan waktu yang dibutuhkan oleh perusahaan dalam melaksanakan usaha penambangan. Dalam perhitungan sumber dayanya, Suprianto menggunakan metode *Cross Section* dengan menggunakan rumus mean area sehingga diketahui volume pasir yang ada pada daerah penelitiannya dengan luas 4 Hektar adalah 105.813,40 m³.

2.2 Deskripsi Umum Pasir Kuarsa

Pasir kuarsa merupakan salah satu bahan galian yang cukup melimpah di Indonesia. Hal ini dikarenakan kondisi Indonesia yang setengahnya berupa batuan beku asam sebagai sumber pembentuk bahan galian tersebut. Pasir kuarsa banyak ditemukan pada daerah pesisir sungai, danau, pantai dan sebagian pada lautan yang dangkal. Mineral ini memegang peranan cukup penting bagi industri, baik sebagai bahan baku utama maupun sebagai bahan ikutan. Sebagai bahan baku utama, pasir kuarsa dimanfaatkan oleh industri manufaktur untuk menghasilkan produk yang dapat dimanfaatkan oleh konsumen terutama untuk bahan bangunan dan bahan utama pada desain interior/eksterior serta bahan untuk kebutuhan rumah tangga. Sementara sebagai bahan ikutan, pasir kuarsa dimanfaatkan untuk bahan cetakan pada pengecoran logam, bahan *refraktori* dan sebagai bahan pengisi pada industri pertambangan dan perminyakan terutama saat melakukan kegiatan pengeboran (Beddum, 2010).

Seiring dengan keadaan kondisi ekonomi Indonesia saat ini, perkembangan pasir kuarsa dalam tiga tahun terakhir mengalami *fluktuasi* yang cukup signifikan, yaitu dalam kurun 1998-2001, sehingga terjadi penurunan pemakaian. Namun demikian karena peran yang cukup penting dalam industri, pada semester I, tahun 2002 ini, produksi dan konsumsi pasir kuarsa mulai merangkak naik (Beddum, 2010).

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 air yang diendapkan ditepi-tepi sungai, danau atau laut. Di Alam pasir kuarsa ditemukan dengan kemurnian yang bervariasi tergantung kepada proses terbentuknya disamping adanya material lain yang ikut selama proses pengendapan material pengotor tersebut bersifat sebagai pemberi warna pada pasir kuarsa dan dari tersebut dapat diperkirakan derajat kemurniannya (Beddum, 2010).

Pada umumnya pasir kuarsa ditemukan dengan ukuran butiran yang bervariasi dalam distribusi yang melebar mulai dari fraksi halus (0,06mm) sampai dengan ukuran kasar (2mm) terletak tidak jauh dari batuan induk (Beddum, 2010).

Untuk mengetahui ukuran butir dari pasir dilakukan dengan cara pemisahan dari setiap ukuran dengan metode pengayakan. Ada beberapa jenis skema dan pembagian kategori, tetapi sedimentologist cenderung menggunakan Skala Wenworth untuk menentukan dan menamakan endapan klastik terrigenous. Dikenal umum dengan nama Skala Wenworth, skema ini digunakan untuk klasifikasi materi partikel agregat (Azhar, 2013). Adapun klasifikasi ukuran butir menurut Skala Wenworth dapat dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Skala Wenworth

Nama Butir		Ukuran Butir (mm)	Sediment	Rock Type
Indonesia	Inggris			
Bongkah	<i>Boulder</i>	> 256	<i>Gravel</i>	<i>Rudites</i> (<i>Conglomerat</i> ,
Berangkal	<i>Coube</i>	64 – 256		

Kerakal	<i>Pebble</i>	4 – 64		<i>Breccia</i>)
Kerikil	<i>Granule</i>	2 – 4		
Pasir Sangat Kasar	<i>Very coarse sand</i>	1 – 2	Sand	<i>Sand stone</i>
Pasir Kasar	<i>Coarse sand</i>	½ – 1		
Pasir Sedang	<i>Medium sand</i>	¼ – ½		
Pasir Halus	<i>Fine sand</i>	1/8 - 1/4		
Pasir Sangat Halus	<i>Very fine sand</i>	1/16 – 1/8		
Lanau	<i>Silt</i>	1/256 – 1/16	Mud	<i>Lutites</i> (<i>Mudrock</i>)
Lempung	<i>Clay</i>	< 1/256		

(Sumber: Azhari, 2013)

2.3 Proses Terbentuknya Pasir Kuarsa

Pasir kuarsa adalah bahan galian yang terdiri atas kristal-kristal *Silika* (SiO_2) dan mengandung senyawa pengotor yang terbawa selama proses pengendapan (Graha, 2012).

Pasir kuarsa di Indonesia lebih dikenal dengan nama pasir putih karena terdiri dari yang berwarna putih. Pasir Kuarsa adalah endapan letakan (*placer/aluvial*) terjadi dari hasil pelapukan batuan yang banyak mengandung mineral-mineral (SiO_2) selanjutnya mengalami transportasi alam, terbawa oleh media transportasi (air/es) yang kemudian terendapkan dan terakumulasi di cekungan-cekungan (danau, pantai dan lain-lain). Kristal kuarsa yang asli di alam karena kekerasannya, tahan terhadap asam maupun basa (Graha, 2012).

Sebagai endapan letakan (*placer*) pasir dapat berupa material-material yang lepas-lepas dan dapat pula terus mengalami suatu proses selanjutnya ialah

terkonsolidasi menjadi batupasir dengan kandungan silika yang tinggi, misalnya protokuarsit (75- 95% kuarsa) dan orthokuarsit (>95% kuarsa) (Graha, 2012).

Kualitas pasir di Indonesia cukup bervariasi, tergantung pada proses genesa dan pengaruh mineral pengotor yang ikut terbentuk saat proses sedimentasi. Material pengotor ini bersifat sebagai pemberi warna pada pasir, dan dari warna tersebut prosentasi derajat kemurnian dapat diperkirakan. Butiran yang mengandung banyak senyawa oksida besi akan terlihat berwarna kuning, kandungan unsur aluminium dan titan secara visual akan lebih jernih, dan kandungan unsur kalsium, magnesium dan kalium cenderung membentuk warna kemerahan. Di Alam, Pasir Kuarsa ditemukan dengan ukuran butir, mulai fraksi yang halus (< 0,06 mm) apabila terdapat jauh dari batuan induk, sedangkan ukuran kasar (> 2 mm) terletak tidak jauh dari batuan induk.

Tabel 2.2 Komposisi kimia pasir Indonesia secara umum

No	Komposisi kimia	Presentasi
1	SiO ₂	55,30 – 99,87%
2	Fe ₂ O ₃	0,01 – 9,14%
3	Al ₂ O ₃	0,01 – 18,00%
4	TiO ₂	0,01 – 0,49%
5	CaO	0,01 – 3,24%
6	MgO	0,01 – 0,26%
7	K ₂ O	0,01 – 17,00%

(Sumber : Beddum, 2010).

Tabel 2.3 Nilai-nilai khas berat jenis untuk mineral-mineral tanah

No	Mineral	Berat jenis
1	Bentonit	2,13-218
2	Gypsum	2,30
3	Gibsit	2,30-2,40
4	Montmorilonit	2,40
5	Feldspar ortolas	2,56
6	Ilit	2,00
7	Kuarsa	2,60
8	Kaolinit	2,60-2,63
9	Klorit	2,60-3,00
10	Feldspart plagioklas	2,62-2,76
11	Talcum	2,70-2,80
12	Kalsit	2,80-2,90
13	Muskovit	2,80-2,90
14	Dolomit	2,87

(Sumber : cithorues, 2014)

2.4 Mineralogi

Mineral pembentuk pasir kuarsa secara dominan tersusun oleh kristal-kristal *Silika* (SiO_2) yang membentuk pola *hexagonal* serta beberapa mineral pengotor yang bersenyawa dengan mineral tersebut (Beddum, 2010).

Sifat fisik pasir kuarsa mempunyai ciri yang khas, yaitu warna putih bening atau warna lain tergantung kepada senyawa pengotornya, kekerasan berkisar antara 7 (skala Mohs), berat jenis antara 2,50 - 2,70, titik lebur antara 1715 °C, bentuk kristal *hexagonal*, panas spesifik 0,185 dan konduktivitas panas antara 12-100° C (Beddum, 2010).

Tabel 2.4 Sifat fisik pasir kuarsa di Indonesia secara umum

No	Sifat fisik	Deskripsi
1	Warna	Putih bening atau warna lain tergantung kepada senyawa pengotornya misalnya warna kuning mengandung Fe oksida warna merah mengandung Cu oksida
2	Kekerasan	7 skala mhos
3	Berat jenis	2,65
4	Titik lebur	± 1715 °C
5	Bentuk Kristal	Hexagonal
6	Panas spesifik	0,185
7	Konduktifitas panas	12 – 100 °C

(Sumber : Beddum, 2010)

2.5 Kegunaan Pasir Kuarsa

Penggunaan pasir kuarsa sudah berkembang meluas, baik langsung sebagai bahan baku utama maupun bahan ikutan. Sebagai bahan baku utama, misalnya digunakan dalam industri gelas kaca, semen, tegel, mosaik keramik, bahan baku *fero silikon*, *silikon carbide* bahan abrasit (ampelas dan *sand*

blasting). Sedangkan sebagai bahan ikutan, misal dalam industri cor, industri perminyakan dan pertambangan, bata tahan api (*refraktori*), dan lain sebagainya (Beddum, 2010). Dari kandungannya dapat kembali di lakukan penentuan kegunaannya bagi industri dengan spesifikasi dan persyaratan tertentu serta bergantung pada jenis industrinya, antara lain :

1. Pasir silika untuk cetakan pengecoran logam

Yang dimaksud dengan pasir silika untuk cetakan pengecoran logam , selanjutnya disebut pasir kuarsa adalah suatu jenis pasir yang mengandung silika (SiO_2) paling sedikit 95 % yang digunakan untuk bahan cetakan dan inti pada industri pengecoran logam. Dilihat dari kadar bahan lempung maka pasir silika terbagi atas 3 (tiga) kelompok yaitu :

- a. Pasir silika lempung rendah (PS-r)
- b. Pasir silika lempung sedang (PS-s)
- c. Pasir silika lempung tinggi (PS-t).

Mengenai syarat mutu pasir silika untuk cetakan pengecoran logam adalah seperti tercantum pada Tabel 2.5 dibawah ini.

Tabel 2.5 Komposisi kimia pasir silika

Komposisi kimia, %	PS-r	PS-s	PS-t
SiO_2 (Silika) minimum	95	95	95
Lempung, maksimum	0,5	1,0	2,0

Total CaO, MgO, Fe ₂ O ₃ , Al ₂ O ₃ , maksimum	2,0	2,0	2,0
---	-----	-----	-----

(sumber : Subari, 2016)

Catatan :

Untuk kadar air didalam pasir silika ditentukan atas persetujuan konsumen.

Sedangkan ukuran dan nomor kehalusan butir pasir silika untuk cetakan pengecoran logam dapat dilihat pada Tabel 2.6 dibawah ini.

Tabel 2.6 Ukuran dan nomor kehalusan butir pasir silika

Ukuran	Nomor Kehalusan Butir (NHB)	Contoh barang cor
Sangat kasar	30	Baja ukuran besar
Kasar	30 – 50	Baja ukuran menengah sampai besar - Baja ukuran kecil
	50 – 70	- Besi cor ukuran besar - Besi cor ukuran menengah
Sedang	70 – 100	- Tembaga paduan ukuran besar - Besi cor ukuran kecil
Halus		- Tembaga paduan ukuran kecil
Sangat halus	100	Sampai menengah - Aluminium paduan ukuran kecil sampai besar

(sumber : Subari, 2016)

Sifat lainnya yang harus dimiliki pasir silika untuk cor logam yaitu bahan pasir ini harus mampu menahan panas sesuai dengan penggunaannya.

Pasir silika tersebut dapat pula digunakan sebagai pasir cetak (foundry sand). Yang dimaksud dengan pasir cetak adalah suatu jenis pasir dengan ukuran butir antara 0,06 – 2,0 mm, yang bebas dari atau mengandung kadar oksida kalsium (CaO) rendah, yang terdapat dialam dalam keadaan murni atau tercampur dengan tanah liat. Menurut penggunaannya, pasir silika ini dapat dibagi menjadi pasir cetak untuk pembuatan cetakan dan pasir cetak untuk pembuatan inti.

2. Pasir kuarsa/silika untuk bata tahan api

Bata tahan api adalah salah satu jenis barang tahan api yang berbentuk bata dengan ukuran tertentu dan sesuai kebutuhan serta tahan terhadap suhu tinggi yakni lebih dari 1450 °C. Bata tahan api ini bisa dibuat dari bahan pasir silika atau pasir kuarsa dengan kandungan kadar SiO₂ minimum adalah 95 % dan kandungan senyawa lainnya yang rendah, serta ukuran butirannya sekitar -10 mesh s/d + 250 mesh. Perlakuan panas terhadap pasir kuarsa atau silika, bilamana kuarsa tersebut dibakar sekitar 1500 °C maka kuarsa ini akan mengalami inverse menjadi cristobalite (SiO₂). Ukuran butir pasir kuarsa yang dipanaskan suhu tinggi sehingga mengalami perubahan kristal menjadi cristobalite berkisar antara 0,1 – 0,5 mm. Jika suhu pembakaran atau suhu kalsinasi kuarsa dinaikkan hingga diatas 1500 °C akan membentuk fase glass. Dengan demikian pasir kuarsa yang digunakan untuk pembuatan bata api, bahwa suhu pembakaran maksimum dalam pembuatan bata tahan api yaitu dibawah 1500 °C.

Secara umum bahwa persyaratan mutu pasir kuarsa untuk pembuatan bata tahan api (refractory brick) dapat dilihat pada Tabel 2.7 berikut ini.

Tabel 2.7 Syarat mutu pasir kuarsa/silika untuk bata tahan api

Klasifikasi Sifat bahan	1	2	3
Kimia :			
-SiO ₂ min. %	95	93	93
-Al ₂ O ₃ maks. %	0,7	td	td
-Fe ₂ O ₃ maks. %	2,0	2,5	td
Fisik :			
-Ukuran butir, mm	-0,6 +0,1	-0,6 +0,1	-0,6 +0,1
-Ketahanan terhadap panas, min °C	1500	1450	1450

(sumber : Subari, 2016)

Berdasarkan data analisis kimia terhadap pasir kuarsa dari daerah Provinsi Kalimantan Tengah, bahwa pasir kuarsa tersebut telah memenuhi syarat mutu untuk pembuatan bata tahan api, hal ini dilihat dari kandungan kadar silika (SiO₂) = 97,84 %, kadar alumina (Al₂O₃) = 0,68 % dan kadar oksida besi (Fe₂O₃) = 1,05 %.

3. Pasir kuarsa untuk industri kaca dan gelas

Industri kaca dan gelas merupakan suatu industri yang menggunakan bahan baku utama pasir kuarsa, selain dolomite, felspar dan bahan baku lainnya. Bahan pasir kuarsa yang digunakan untuk proses pembuatan produk kaca dan gelas harus bebas dari bahan pengotor seperti oksida besi

(Fe_2O_3) dan oksida krom (Cr_2O_3) . Sebagai bahan baku untuk industri kaca/gelas, pasir kuarsa merupakan oksida pembentuk fasa gelas. Pada proses pembuatannya terhadap formula gelas atau kaca kadang-kadang ditambahkan oksida-oksida lain untuk mendapatkan sifat produk kaca/gelas yang diinginkan, seperti :

- a. Oksida Al_2O_3 dan B_2O_3 untuk menambah ketahanan terhadap kimia.
- b. Oksida-oksida krom, kobal, besi, atau nikel sebagai bahan pewarna.
- c. Oksida belerang untuk memperbaiki proses peleburan dalam pembuatan gelas yang dicairkan.

Dalam industri kaca atau gelas, bahwa spesifikasi pasir kuarsa yang digunakan bergantung pada jenis produk kaca/gelas yang diproduksi. Ada 4 (empat) jenis produk kaca/gelas yang beredar di pasaran, yaitu kaca lembaran, gelas kemasan, gelas rumah tangga dan gelas optik. Berikut ini adalah spesifikasi penggunaan pasir kuarsa pada industri kaca dan gelas seperti tercantum pada Tabel 2.8 berikut ini.

Tabel 2.8 Spesifikasi penggunaan pasir kuarsa pada industri kaca dan gelas

Spesifikasi teknis	Kaca Lembaran (%)	Gelas Kemasan & Rmh.Tangga (%)	Gelas Optik (%)
Komposisi kimia :	99,00	98,50	99,50
SiO ₂ , minimum	0,50	0,03	0,001
Fe ₂ O ₃ , maksimum	0,10	0,30	0,002
Al ₂ O ₃ , maksimum	0,50	0,20	0,100
CaO + MgO, maks	0,50	0,006	0,0002

Cr ₂ O ₃ , maksimum			
Distribusi Ukuran butir (+20 -200 mesh) :			
14 mesh	tidak ada	tidak ada	tidak ada
25 mesh	maks. 1,0	maks. 0,5	-
36 mesh	maks. 5,0	maks. 1,5	-
-120 mesh	maks. 5,0	-	maks. 95,00
Hilang pijar pada 1000 °C	maks. 0,5	maks. 0,5	maks. 0,50
Kelembaban	maks. 5,0	maks. 5,0	maks. 0,50

(sumber : Subari, 2016)

Di bidang konstruksi bangunan gedung utamanya gedung bertingkat, bahwa pemakaian kaca sudah sangat meluas terutama yang jenis kaca lembaran, kaca gelombang, kaca balok untuk keperluan kombinasi sinar difusi, gelas fiber untuk pengatur tata suara gedung pertunjukan, atau keperluan lain yang membutuhkan sifat tembus cahaya atau tembus pandang. Untuk menghasilkan kaca mutu tinggi (misalnya cermin), kaca lembaran harus dipoles rata halus kedua permukaannya dan mengkilap dengan cara “polished plate glass”, tetapi harganya mahal karena membutuhkan banyak waktu dan biaya dalam pemolesannya. Ada dua jenis kaca yang sudah diketahui, yaitu jenis kaca indoflot (kaca polos dan bening) serta kaca berpola atau kaca es. Kedua jenis kaca tersebut sudah diproduksi dan dikembangkan oleh pabrik kaca/gelas PT. Asahimas dengan menggunakan teknik yang lebih modern.

Di bidang pengemasan produk industri makanan dan industri farmasi, bahwa dalam proses pengemasannya banyak digunakan gelas kemasan. Seperti contohnya adalah untuk pengemasan makanan dan minuman dapat digunakan botol yang berwarna ataupun tidak berwarna. Sedangkan untuk kemasan obat-obatan diperlukan botol yang tahan terhadap kimia, yaitu jenis botol sulfatasi dan pipa gelas jenis borosilikat untuk bentuk ampul dan vial. Selain itu untuk gelas keperluan alat rumah tangga dapat berupa piring, mangkok dan cangkir, termasuk gelas perhiasan, gelas kristal dan gelas lainnya.

4. Pasir kuarsa untuk industri keramik

Secara umum industri keramik terdiri dari industri keramik konvensional dan industri keramik maju (advance ceramics). Komoditi keramik yang termasuk industri keramik konvensional antara lain adalah tableware atau alat rumah tangga, sanitary (washtafle, tandas jongkok, tandas duduk, dan lain-lain), ubin lantai (floor tiles), ubin dinding (wall tiles), genteng keramik dan keramik hias. Untuk komoditi keramik yang termasuk industri keramik maju antara lain adalah gunting keramik, honeycomb ceramic, capasitor dan cutting tools. Kedua jenis komoditi keramik tersebut diatas dalam proses produksinya menggunakan bahan baku pasir kuarsa atau pasir silika.

Pasir kuarsa yang dimanfaatkan pada industri keramik konvensional digunakan sebagai bahan campuran untuk pembuatan badan keramik

bersama-sama dengan kaolin (china clay), felspar dan ball clay. Selain untuk badan keramik, bahan pasir kuarsa ini juga bisa digunakan sebagai bahan baku glasir mengingat pasir kuarsa ini memiliki nilai indeks refraksi yang tinggi. Tingkat kehalusan butir pasir kuarsa untuk pembuatan badan keramik berkisar antara 120 – 150 mesh, sedangkan untuk bahan glasir sekitar 150 – 325 mesh, hal ini tergantung pada jenis badan keramik dan jenis glasir yang dibuat. Pasir kuarsa memiliki peranan penting sebagai pembentuk badan keramik karena mempunyai fungsi sebagai pengendali susut dan pembentukan kerangka badan keramik serta dapat memberikan sifat transparan pada lapisan glasir. Adapun persentase penggunaan pasir kuarsa untuk badan keramik konvensional dapat dilihat pada Tabel 2.9 berikut ini.

Tabel 2.9 Persentase penggunaan pasir kuarsa untuk badan keramik konvensional

Jenis badan keramik konvensional	Penggunaan pasir kuarsa, %
Gerabah padat (stone ware) :	
- Amerika	30
- Eropa	25
Sanitary :	
- Amerika	30
- Eropa	25
Porselen :	
Keramik hias, ubin dan tableware	20,7 – 32,5
Hotel ware	19,6 – 27,0
Barang tahan panas	12,3 – 23,0
Semi porselen	10 – 20

Bone china	3 - 14
-------------------	--------

(sumber : Subari, 2016)

Sedangkan persyaratan pasir kuarsa yang digunakan sebagai bahan baku glasir yaitu kadar oksida silika (SiO_2) minimum 95 % dan kadar oksida besi (Fe_2O_3) maksimum 0,5 %. Dengan demikian pasir kuarsa asal Kalimantan Tengah sebelum digunakan sebagai bahan glasir maka terlebih dahulu perlu dilakukan proses pengolahan (benefisiasi) guna menurunkan kadar oksida pengotornya seperti Fe_2O_3 .

Pasir kuarsa yang dimanfaatkan pada industri keramik maju (advance ceramics) digunakan sebagai bahan campuran “ceramic non oxide” seperti badan keramik jenis silicon nitride dan silicon karbida. Tingkat kehalusan butir pasir kuarsa sebagai bahan baku keramik maju tersebut

sekitar diatas 400 mesh hingga ukuran submicron. Selain itu teknologi yang digunakan dalam proses produksi barang keramik maju ini menggunakan teknologi tinggi (high technology). Untuk di Indonesia industri keramik maju baru ada satu yaitu industri honeycomb ceramic yang berlokasi di daerah Tangerang.

2.6 Deskripsi Umum Aluminium

Aluminium adalah logam yang paling banyak terdapat di kerak bumi, dan unsur ketiga terbanyak setelah oksigen dan silikon. Aluminium terdapat di kerak bumi sebanyak kira-kira 8,07% hingga 8,23% dari seluruh massa padat

dari kerak bumi, dengan produksi tahunan dunia sekitar 30 juta ton pertahun dalam bentuk bauksit dan bebatuan lain seperti *corrundum*, *gibbsite*, *boehmite*, *diaspore*, dan lain-lain. Sulit menemukan aluminium murni di alam karena aluminium merupakan logam yang cukup reaktif. Aluminium telah menjadi logam yang luas penggunaannya setelah baja. Perkembangan ini didasarkan pada sifat-sifatnya yang ringan, tahan korosi, kekuatan dan *ductility* yang cukup baik (aluminium paduan), mudah diproduksi dan cukup ekonomis (aluminium daur ulang). Yang paling terkenal adalah penggunaan aluminium sebagai bahan pembuat pesawat terbang, yang memanfaatkan sifat ringan dan kuatnya. Aluminium digunakan secara luas dalam dunia modern. Memiliki penampilan berwarna putih keperakan dan menampilkan banyak sifat yang tidak biasa. Aluminium memiliki aplikasi luas dalam domain yang berbeda, seperti transportasi, dekorasi rumah dan *acesories*, bangunan dan konstruksi, dll. Tidak ada logam lain dapat digunakan dalam banyak hal seperti aluminium. Aluminium juga merupakan konduktor panas dan *electric* yang baik. Jika dibandingkan dengan massanya, aluminium memiliki keunggulan dibandingkan dengan tembaga, yang saat ini merupakan logam konduktor panas dan listrik yang cukup baik, namun cukup berat.

Aluminium murni 100% tidak memiliki kandungan unsur apapun selain aluminium itu sendiri, namun aluminium murni yang dijual di pasaran tidak pernah mengandung 100% aluminium, melainkan selalu ada pengotor yang terkandung di dalamnya. Pengotor yang mungkin berada di dalam aluminium murni biasanya adalah gelembung gas di dalam yang masuk akibat proses

peleburan dan pendinginan/pengecoran yang tidak sempurna, material cetakan akibat kualitas cetakan yang tidak baik, atau pengotor lainnya akibat kualitas bahan baku yang tidak baik (misalnya pada proses daur ulang aluminium). Umumnya, aluminium murni yang dijual di pasaran adalah aluminium murni 99%, misalnya aluminium foil.

Aluminium disimbolkan dengan Al, dengan nomor atom 13 dalam tabel periodik unsur. Bauksit, bahan baku aluminium memiliki kandungan aluminium dalam jumlah yang bervariasi, namun pada umumnya di atas 40 dalam berat. Senyawa aluminium yang terdapat di bauksit diantaranya Al_2O_3 , $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\gamma\text{-AlO}(\text{OH})$, dan $\alpha\text{-AlO}(\text{OH})$.

Aluminium punya sifat densitas yang rendah hanya sepertiga dari kepadatan atau *densitas* dari logam baja. Densitas logam ini hanya $2,7 \text{ g/cm}^3$ atau kalau dikonversikan ke kg/m^3 menjadi 2.700 kg/m^3 . Kepadatan yang relatif kecil membuatnya ringan tapi sama sekali tidak mengurangi kekuatannya.

Aluminium memiliki kekuatan tarik antara 70 hingga 700 mega pascal. Kekuatan yang sangat besar. Sifat aluminium ini unik tidak seperti baja. Pada suhu rendah baja akan cenderung rapuh tapi sebaliknya dengan aluminium. Pada suhu rendah kekuatannya akan meningkat dan pada suhu tinggi malah menurun (digilib.unila, 2017).

Tabel 2.10 Karakteristik Aluminium

Sifat-sifat	Aluminium murni tinggi
Struktur Kristal	FCC
Densitas pada 20°C (sat. 103kg/m ³)	2.698
Titik lebur (°C)	660.1
Koefisien mulur panas kawat 20°~100°C (10-6/K)	23.9
Konduktifitas panas 20°~400°C (W/(m_K)	238
Tahanan listrik 20°C (10-8 K ^o _m)	2.69
Modulus elastisitas (GPa)	70.5
Modulus kekakuan (GPa)	26.0

(Sumber: Irawan, 2013)

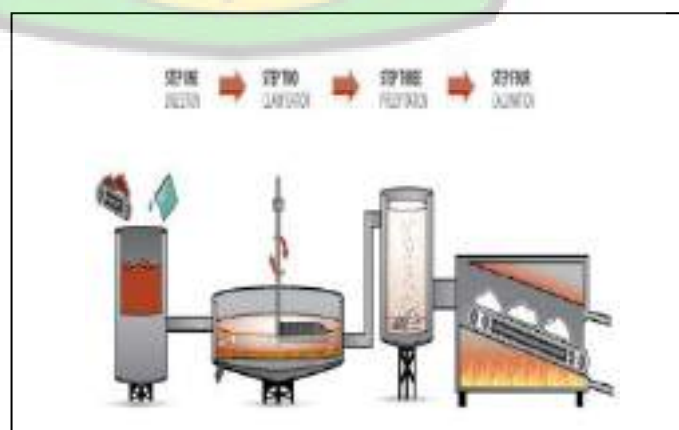
2.7 Proses Terbentuknya Aluminium

Aluminium ditemukan pada tahun 1825 oleh *Hans Christian Oersted*. Baru diakui secara pasti oleh *F. Wohler* pada tahun 1827. Sumber unsur ini tidak terdapat bebas, biji utamanya adalah bauksit. Biji bauksit terjadi di daerah tropika dan subtropika dengan kemungkinan pelapukan sangat kuat. Bauksit terbentuk dari batuan sedimen yang mempunyai kadar Al nisbi tinggi, kadar Fe rendah dan kadar kuarsa SiO₂ bebasnya sedikit atau bahkan tidak mengandung sama sekali. Batuan tersebut misalnya *sienit* dan *nefelin* yang

berasal dari batuan beku, batu lempung, lempung dan serpih. Batuan-batuan tersebut akan mengalami proses *laterisasi*, yang kemudian oleh proses dehidrasi akan mengeras menjadi bauksit. Bauksit pertama kali ditemukan pada tahun 1821 oleh geologi bernama Pierre Berthier pemberian nama sama dengan nama desa Les Baux di Selatan Perancis.

Aluminium adalah logam yang sangat reaktif yang membentuk ikatan kimia berenergi tinggi dengan oksigen. Dibandingkan dengan logam lain, proses ekstraksi aluminium dari batuan memerlukan energi yang tinggi untuk mereduksi Al_2O_3 . Proses reduksi ini tidak semudah mereduksi besi dengan menggunakan batu bara, karena aluminium merupakan reduktor yang lebih kuat dari karbon.

Proses produksi aluminium dimulai dari pengambilan bahan tambang yang mengandung aluminium (*bauksit, corundum, gibbsite, boehmite, diaspor*, dan sebagainya). Selanjutnya, bahan tambang dibawa menuju proses *Bayer* (Corp, 2014). Dilihat pada **Gambar 2.1**



Gambar 2.1 Proses *Bayer*. (Sumber : Corp, 2014)

Proses Bayer menghasilkan alumina (Al_2O_3) dengan membasuh bahan tambang yang mengandung aluminium dengan larutan natrium hidroksida pada temperatur $175\text{ }^\circ\text{C}$ sehingga menghasilkan aluminium hidroksida, $\text{Al}(\text{OH})_3$. Aluminium hidroksida lalu dipanaskan pada suhu sedikit di atas $1000\text{ }^\circ\text{C}$ sehingga terbentuk alumina dan H_2O yang menjadi uap air.



Gambar 2.2 Proses Hall-Heroult (Sumber : Corp, 2014)

Setelah Alumina dihasilkan, alumina dibawa ke proses Hall-Heroult. Proses Hall-Heroult dimulai dengan melarutkan alumina dengan lelehan Na_3AlF_6 , atau yang biasa disebut *cryolite*. Larutan lalu di *electrolisis* dan akan mengakibatkan aluminium cair menempel pada anoda, sementara oksigen dari alumina akan teroksidasi bersama anoda yang terbuat dari karbon, membentuk karbon dioksida. Aluminium cair memiliki massa jenis yang lebih ringan dari pada larutan alumina, sehingga pemisahan dapat dilakukan dengan mudah (Corp, 2014).

2.8 Kegunaan Aluminium

1. Penggunaan Pada Bangunan dan Kontruksi

Sekitar seperlima dari total konsumsi dunia dari aluminium digunakan oleh industri konstruksi. Jembatan, kubah, dan atap dari beberapa struktur besar, seperti pasar, kompleks olahraga, dan stadion menggunakan aluminium. Aluminium cocok digunakan untuk selubung, tangga, pagar, dll. Aluminium memiliki sifat lunak dan penampilan bergaya, mengkilap membuatnya cocok untuk barang-barang dekorasi rumah, seperti bingkai jendela, tombol-tombol pintu, pagar, panggangan, tirai bar, serta artefak, furniture indoor dan out door, pintu, dan panel interior. Aluminium dapat dipotong, dilas, diikat, diruncingkan, dan bergabung dengan bahan lainnya. Hal ini juga digunakan sebagai selubung untuk memberikan isolasi untuk bangunan bersama dengan batu dan batu bata. Memo aluminium, casting, fabrikasi, pipa, lembaran, pipa, tangki, bar, kawat, stamping, jendela, pin, pintu, batang, pagar, tangga, jendela, membangun jembatan, skylight, dll, yang digunakan pada bangunan komersial juga dibuat dari logam ini (digilib.unila, 2017).

2. Pengemasan

Sekitar seperlima dari aluminium yang diambil digunakan dalam kemasan makanan, minuman, obat-obatan, dll. Kaleng, nampan, foil, botol, termos, peralatan, ceret, lemari es, pemanggang roti, dan panci yang terbuat dari unsur ini. Aluminium digunakan sebagai alat untuk membuat makanan yang aman, mencegah patogen masuk pada makanan, dan tidak mempengaruhi rasa atau bau makanan yang dikemas di dalamnya. Ini tahan korosi, tahan air, dan tidak beracun, yang mengurangi

pembusukan makanan. Bahkan, aluminium membantu melindungi makanan yang tersimpan di dalamnya dari unsur-unsur berbahaya lainnya, dan karenanya, berfungsi sebagai bahan kemasan yang sangat baik (digilib.unila, 2017).

3. Transportasi

Sekitar seperempat dari aluminium digunakan dalam transportasi. Kapal induk, kereta api, kapal, perahu, bus, dan kendaraan bermotor lainnya menggunakan aluminium karena kekuatan dan bobotnya. Kerangka, eksterior, kabel, dan sistem listrik di pesawat menggunakan aluminium. Ketahanan terhadap korosi dan kemampuan untuk membentuk paduan dengan logam lain membuatnya sangat efisien untuk secara luas digunakan dalam industri transportasi dan otomotif (digilib.unila, 2017).

4. Industri Otomotif

Logam ini banyak digunakan dalam mobil. Bagian mobil yang menggunakan Aluminium memiliki sifat termal dan estetika yang baik. Bagian mobil ini cukup murah. Beberapa bagian mobil, seperti roda, blok mesin, komponen suspensi, kerudung, perumahan transmisi, dan roda spacer bar yang terbuat dari aluminium. Bagian lain, seperti karburator, menangani, beberapa ornamen dan logo, tanda kurung, cermin, adaptor pengisi udara, perumahan alternator, impeller, dan kipas bagian kopling juga melibatkan penggunaannya. Katup juga terbuat dari logam ini (digilib.unila, 2017).

3. Listrik

Peralatan listrik, saluran listrik, dan penggunaan untuk listrik sekitar 10% aluminium. Aluminium memiliki kepadatan rendah dan daktilitas tinggi adalah apa yang membuatnya cocok untuk transmisi listrik tegangan tinggi jarak jauh. Saluran listrik dari tembaga yang mahal dan perlu struktur pendukung tambahan untuk mendukung konduktivitas listrik yang tinggi. Aluminium tidak memerlukan semua ini, yang menghemat biaya dan menjadi tahan terhadap korosi, meningkatkan daya tahan. Oleh karena itu, aluminium menggantikan tembaga dalam transformator dan sistem kabel. Hal ini juga dapat digunakan dalam casing, penyangga, kotak sekering, piring satelit, televisi, peralatan rumah tangga, sistem suara, dan komunikasi lainnya dan peralatan elektronik (digilib.unila, 2017).

2.9 Eksplorasi

Untuk mengetahui potensi serta kualitas Sumberdaya pasir kuarsa dan aluminium dilakukan kegiatan eksplorasi yang meliputi proses pemetaan udara, pemetaan topografi, pemetaan geologi, penyelidikan geofisika serta dilanjutkan dengan pemboran atau dengan sumur uji. Kualitas endapan didasarkan kepada pengambilan contoh sampel melalui pemboran atau dengan sumur uji. Metode geofisika yang tepat untuk endapan pasir umumnya menggunakan cara tahanan jenis, karena kondisi endapan pasir relatif *homogen* dan cenderung sejajar dengan permukaan.

Kualitas sumberdaya didasarkan kepada pengambilan contoh pasir melalui pemboran atau dengan sumur uji. Bila sudah diketahui tebal dan luas sumberdaya pasir maka akan dapat diprediksi besar potensi cadangannya. Proses perhitungan sumberdaya ini dapat dilakukan dengan perhitungan kadar rata - rata dengan pembobotan.

Setelah diketahui besarnya cadangan, maka dilanjutkan dengan uji laboratorium untuk mengetahui kualitas pasir kuarsa pada daerah tersebut. Bila sudah tahu informasi semuanya, maka dapat dilakukan perhitungan dan analisis untuk mengetahui prospek dan pemanfaatan yang sesuai dari sumberdaya tersebut.

2.10 Sumber Daya Mineral

2.10.1 Pengertian dan Klasifikasi Sumber Daya

Keberadaan bahan galian di dalam perut bumi dapat diketahui dari sejumlah indikasi adanya bahan galian tersebut di permukaan bumi. Keadaan seperti ini memberikan kesempatan kepada para ahli untuk melakukan penyelidikan lebih lanjut, baik secara geologi, geofisika, pemboran maupun lainnya.

Penyelidikan secara geologi pada dasarnya belum dapat menentukan secara teliti dan kuantitatif informasi mengenai bahan galian tersebut, akan tetapi bahan galian tersebut sudah dapat dikategorikan adanya sumberdaya (resource). Bila penyelidikan dilakukan secara lebih teliti, yaitu dengan menggunakan berbagai macam metode (geofisika, geokimia, pemboran dan lainnya), maka bahan galian tersebut sudah dapat diketahui dengan lebih pasti,

baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Dengan demikian bahan galian dapat dikategorikan sebagai cadangan (*reserve*).

Sumberdaya adalah bagian dari endapan yang diharapkan dapat dimanfaatkan dan diolah lebih lanjut secara ekonomis. Sumberdaya ini dapat meningkat menjadi cadangan setelah dilakukan kajian kelayakan dan dinyatakan layak untuk ditambang secara ekonomis dan sesuai dengan teknologi yang ada.

Sumber daya bahan galian adalah suatu yang menggambarkan besaran atau banyaknya endapan bahan galian yang mungkin bernilai ekonomis dan hanya berdasarkan kriteria geologi saja (*Machali,2004*). Menurut Standar Nasional Indonesia tentang Pedoman pelaporan, sumberdaya, dan cadangan mineral (SNI) 4726:2011 Potensi Kebumihan dan menurut Badan Standarisasi Nasional (BSN) adalah :

a) Sumberdaya mineral (*Mineral Resource*)

Sumberdaya mineral adalah suatu konsentrasi atau keterdapatn dari material yang memiliki nilai ekonomi pada atau di atas kerak bumi, dengan bentuk, kualitas dan kuantitas tertentu yang memiliki keprospekkan yang beralasan yang pada akhirnya dapat diekstraksi secara ekonomis. Lokasi, kuantitas, kadar, karakteristik geologi dan kemenerusan dari sumberdaya mineral harus diketahui, diestimasi atau diinterpretasikan berdasar bukti-bukti dan pengetahuan geologi yang spesifik. Sumberdaya Mineral dikelompokkan lagi berdasar tingkat keyakinan geologinya, ke dalam kategori tereka, tertunjuk, dan terukur.

- 1) Sumberdaya mineral tereka (*inferred mineral resource*) merupakan sumberdaya yang tonase, kadar, dan kandungan mineral dapat diestimasi dengan tingkat keyakinan rendah. Hal ini direka dan diasumsikan dari adanya bukti geologi, tetapi tidak diverifikasi kemenerusan geologi dan/atau kadarnya. Hal ini hanya berdasarkan dari informasi yang diperoleh melalui teknik yang memadai dari lokasi mineralisasi seperti singkapan, paritan uji, sumuran uji dan lubang bor tetapi kualitas dan tingkat keyakinannya terbatas atau tidak jelas. Jarak antara titik pengamatan maksimum 200 meter. Spasi ini bisa diperlebar dengan justifikasi teknis yang bisa dipertanggung jawabkan seperti analisa geostatistika.
- 2) Sumberdaya mineral terunjuk (*indicated mineral resource*) merupakan sumberdaya mineral yang tonase, densitas, bentuk, karakteristik fisik, kadar, dan kandungan mineralnya dapat diestimasi dengan tingkat keyakinan yang wajar. Hal ini didasarkan pada hasil eksplorasi, dan informasi pengambilan dan pengujian percontoh yang didapatkan melalui teknik yang tepat dari lokasi-lokasi mineralisasi seperti singkapan, paritan uji, sumuran uji, "terowongan uji" dan lubang bor. Lokasi pengambilan data masih terlalu jarang atau spasinya belum tepat untuk memastikan kemenerusan geologi dan/atau kadar, tetapi secara spasial cukup untuk mengasumsikan kemenerusannya. Jarak antara titik pengamatan maksimum 100 meter. Spasi ini bisa diperlebar dengan justifikasi teknis yang bisa dipertanggung jawabkan seperti analisa

geostatistika.

- 3) Sumberdaya mineral terukur (*measured mineral resource*) merupakan sumberdaya mineral yang tonase, densitas, bentuk, karakteristik fisik, kadar, dan kandungan mineralnya dapat diestimasi dengan tingkat keyakinan yang tinggi. Hal ini didasarkan pada hasil eksplorasi rinci dan terpercaya, dan informasi mengenai pengambilan dan pengujian percontoh yang diperoleh dengan teknik yang tepat dari lokasi-lokasi mineralisasi seperti singkapan, paritan uji, sumuran uji, "terowongan uji" dan lubang bor. Lokasi informasi pada kategori ini secara spasial adalah cukup rapat dengan spasi maksimum 50 meter untuk memastikan kemenerusan geologi dan kadar. Spasi ini bisa diperlebar dengan justifikasi teknis yang bisa dipertanggung jawabkan seperti analisa geostatistika.

2.10.2 Langkah-Langkah Estimasi Sumber Daya Mineral

1. Penonturan atau pembuatan batas blok sumberdaya mineral yang akan diestimasi.
2. Penentuan kelas sumberdaya untuk masing - masing blok sumberdaya.
3. Penghitungan besaran (luas,volume, tonase) setiap blok.
4. Penghitungan kadar rata-rata dengan pembobotan.

2.10.3 Estimasi Sumber Daya

Besaran sumberdaya endapan bahan galian terbagi menjadi dua, yaitu (Machali,2004 : 12) :

1. Isi (volume)

2. Berat (tonase)

Untuk mengetahui isi (volume) ataupun berat (tonase) endapan yang terdapat pada suatu area, terlebih dahulu harus diketahui parameter estimasi sumberdaya endapan bahan galian seperti panjang, lebar, ketebalan, densitas, dan kadar bahan berharganya.

2.10.4 Metode Estimasi Sumberdaya

Berdasarkan Modul Diklat Perencanaan Tambang Terbuka (Machali, 2004), ada 5 metode yang biasa digunakan dalam estimasi sumber daya, salah satunya adalah metode penampang. Metode penampang merupakan metode yang digunakan untuk menghitung sumber daya tubuh bijih yang diselidiki dengan pola atau desain eksplorasi berbentuk segi empat panjang atau mengikuti pola yang mengikuti lintasan tertentu. Metode ini juga digunakan untuk tubuh bijih yang berbentuk urat atau lapisan yang terletak miring, atau berbentuk tabung. Lubang eksplorasi yang mengikuti pola lintasan akan membentuk suatu penampang, sehingga perhitungan volume bagian tubuh bijih berdasarkan luas penampang dan jarak antar kedua penampang.

2.11 Perhitungan Volume

Berdasarkan Modul Diklat Perencanaan Tambang Terbuka (Dudi N. Usman,2004) ada banyak cara untuk menghitung volume bahan galian, salah satunya adalah dengan cara potongan melintang rata-rata. Cara ini digunakan bila S1 dan S2 merupakan dua buah luas penampang yang berjarak L, maka volume yang dibatasi oleh kedua penampang tersebut dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$V = \frac{1}{2} (S_1 + S_2) L$$

Keterangan :

V = Volume

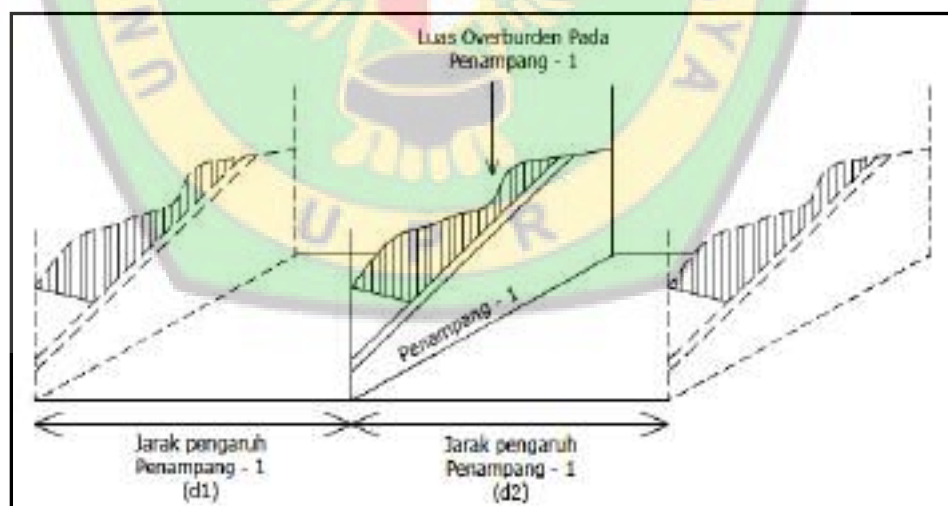
S1 = Penampang 1

S2 = Penampang 2

L = Jarak antar penampang

2.11.1 Perhitungan volume dengan 1 (satu) penampang

Perhitungan volume dengan menggunakan satu penampang digunakan jika diasumsikan bahwa 1 penampang mempunyai daerah pengaruh hanya terhadap penampang yang dihitung saja. Volume yang dihitung merupakan volume pada areal pengaruh penampang tersebut.



(Sumber : Dudi N. Usman, 2004)

Gambar 2.3. Perhitungan volume menggunakan satu penampang

Rumus perhitungan volume dengan menggunakan satu penampang adalah:

$$\text{Volume} = (A \times d1) + (A \times d2)$$

dimana :

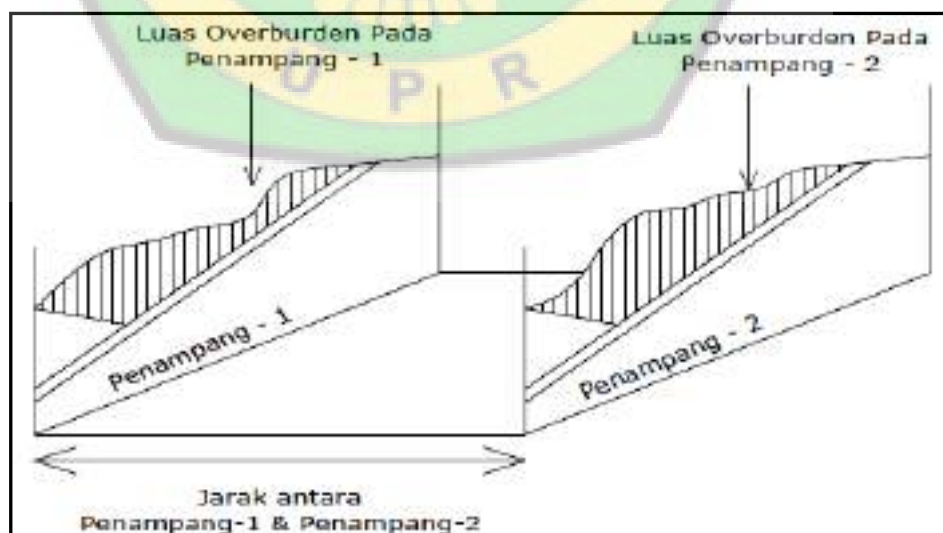
A = luas *overburden*

d1 = jarak pengaruh penampang kearah 1

d2 = jarak pengaruh penampang kearah 2

2.11.2 Perhitungan volume dengan 2 (dua) penampang

Perhitungan volume dengan menggunakan dua penampang digunakan jika diasumsikan bahwa volume dihitung pada areal di antara 2 penampang tersebut. Yang perlu diperhatikan adalah variasi (perbedaan) dimensi antara kedua penampang tersebut. Jika tidak terlalu berbeda, maka dapat digunakan rumus *mean area* dan rumus kerucut terpancung, tetapi jika perbedaannya terlalu besar maka dapat digunakan rumus *obelisk*.

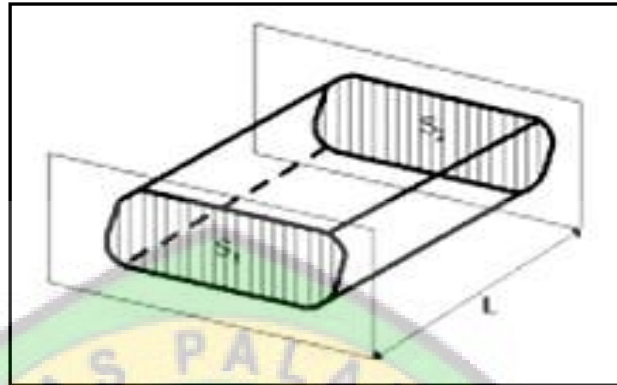


(Sumber : Dudi N. Usman,2004)

Gambar 2.4. Perhitungan volume menggunakan dua penampang

Adapun rumus yang digunakan sebagai berikut:

a. Rumus Luas rata-rata (*Mean Area*)



(Sumber : Dudi N. Usman,2004)

Gambar 2.5. Perhitungan menggunakan rumus mean area

$$V = L \frac{(S1+S2)}{2}$$

Dimana :

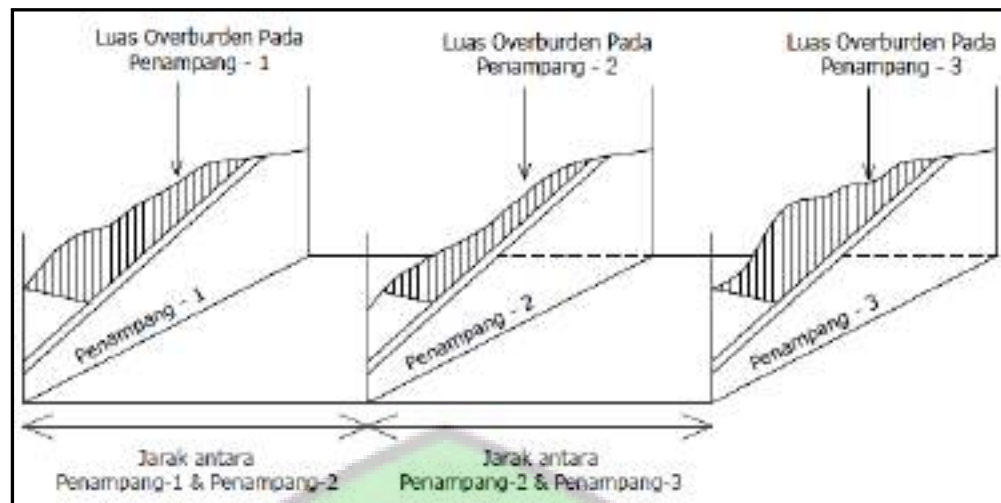
S1,S2 = luas penampang endapan (m²)

L = jarak antar penampang (m)

V = volume cadangan (m³)

2.11.3 Perhitungan volume dengan 3 (tiga) penampang

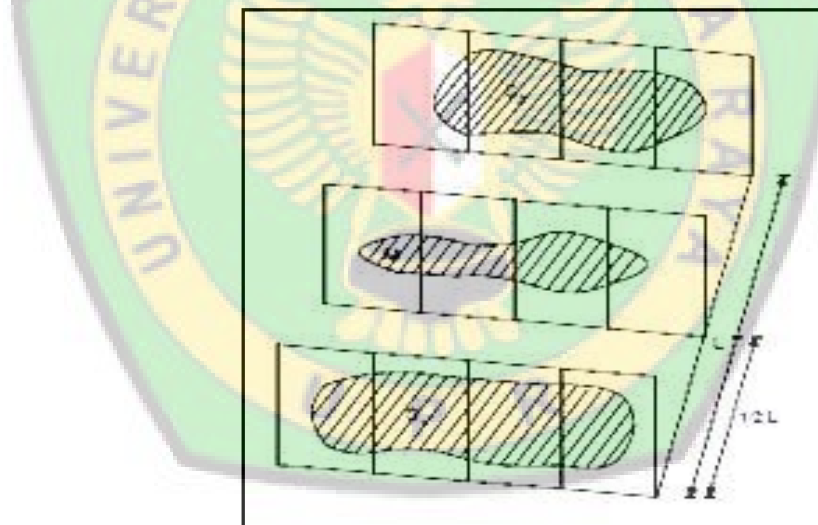
Metode 3 (tiga) penampang ini digunakan jika diketahui adanya variasi (kontras) pada areal di antara 2 (dua) penampang, maka perlu ditambahkan penampang antara untuk mereduksi kesalahan. Perhitungan menggunakan rumus prismoida.



(Sumber : Dudi N. Usman,2004)

Gambar 2.6. Perhitungan volume menggunakan tiga penampang

Rumus prismoida sebagai berikut:



(Sumber : Dudi N. Usman,2004)

Gambar 2.7 Perhitungan dengan menggunakan rumur prismoida

$$V = (S1 + 4M + S2) \frac{L}{6}$$

Dimana:

S1,S2 = luas penampang ujung (m²)

M = luas penampang tengah (m^2)

L = jarak antara S1 dan S2 (m)

V = volume cadangan (m^3)

2.12 Rumus Jumlah Bagian

$$\text{Jumlah Volume Al} = \frac{\text{Rata-rata Kadar Al}}{100 \%} \times \text{Total Volume Pasir}$$

Dimana :

Volume dengan satuan (m^3)

Kadar dengan satuan (%)

Rumus ini tepat untuk menentukan jumlah volume aluminium yang ada di dalam pasir kuarsa pada lokasi penelitian.

2.13 Perhitungan Kadar Rata - Rata Dengan Pembobotan

$$\bar{K} = \frac{t_1 \cdot k_1 + t_2 \cdot k_2 + t_3 \cdot k_3 + \dots + t_n \cdot k_n}{t_1 + t_2 + t_3 \dots + t_n}$$

$$Q = V \times F$$

$$P = Q \times \bar{K}$$

Dimana :

\bar{K} = Kadar Rata - Rata (%)

Q = Berat cadangan (Kg)

P = Cadangan Material (Kg)

V = Volume (m^3)

t = Tebal (m)

k = Kadar (%)

2.14 X – Ray Fluorescence (XRF)

2.14.1 Pengertian XRF

X- Ray Fluorescence (XRF) merupakan alat yang digunakan untuk menganalisis komposisi kimia beserta konsentrasi unsur-unsur yang terkandung dalam suatu sample dengan menggunakan metode spektrometri. XRF umumnya digunakan untuk menganalisa unsur dalam mineral atau batuan. Analisis unsur dilakukan secara kualitatif maupun kuantitatif. Analisis kualitatif dilakukan untuk menganalisis jenis unsur yang terkandung dalam bahan dan analisis kuantitatif dilakukan untuk menentukan konsentrasi unsur dalam bahan.

2.14.2 Kelebihan dan Kelemahan XRF

Keunggulan XRF :

1. Mudah digunakan dan Sample dapat berupa padat, bubuk (butiran) dan cairan
2. Tidak merusak sample (Non Destructive Test), sample utuh dan analisa dapat dilakukan berulang-ulang
3. Banyak unsur dapat dianalisa sekaligus (Na- U)
4. Konsentrasi dari ppm hingga kadar dalam %
5. Hasil keluar dalam beberapa detik (hingga beberapa menit, tergantung aplikasi)
6. Menjadi metoda analisa unsur standar dengan banyaknya metoda analisa ISO dan ASTM yang mengacu pada analisa XRF

Kelemahan dari metode XRF :

1. Tidak dapat mengetahui senyawa apa yang dibentuk oleh unsur-unsur yang terkandung dalam material yang akan kita teliti.

2.15 Analisa Saringan (*Sieve Analysis*)

Analisis saringan adalah salah satu cara untuk mengetahui ukuran butir dan gradasi/susunan butir dari sampel yang diuji. Prosedur pelaksanaan analisis saringan dapat dilakukan dalam dua cara, salah satunya adalah dengan cara kering. Adapun proses pelaksanaan analisa saringan/ayakan dengan cara kering adalah sebagai berikut (Sarie,2011) :

1. Keringkan benda, kemudian buyarkan bagian tanah yang menggumpal kemudian menimbanginya.
2. Bersihkan masing-masing saringan dan *pan* yang akan digunakan, kemudian timbang masing-masing saringan tersebut.
3. Letakkan susunan saringan tersebut di atas pengguncang
4. Masukkan benda uji ke dalam susunan saringan kemudian tutup ayakan teratas.
5. Hidupkan motor penggerak pengguncang selama ± 15 menit.
6. Hentikan mesin pengguncang setelah pengguncangan selama ± 15 menit.
7. Timbang masing-masing saringan beserta benda uji yang tertahan di dalamnya, demikian pula dengan pan.

2.16 Metode Pemboran

Metode pemboran merupakan pekerjaan pengambilan conto batuan dengan pemboran ini dapat dibagi menjadi dua berdasarkan tenaga penggerak dari bornya,yaitu metode pemboran auger atau bor tangan (auger drilling)

dan metode pemboran mesin (core drilling). Metode sampling yang digunakan dalam pengambilan sample adalah metode pemboran auger atau bor tangan (auger drilling). menurut (Ilmudasardanteknik.blogspot.com)

Berikut adalah alat dan bahan serta langkah-langkah kerja dalam pengambilan sample pasir, yaitu :

a. Alat dan Bahan

1. Mata bor (*Auger*)
2. Batang bor (*Rod String*)
3. Batang Pemutar
4. Penyambung Batang Bor dengan Batang Pemutar (*T-Stuck*)
5. Kunci Pipa
6. Linggis, Sekop, dsb

b. Prosedur kerja pemboran tangan adalah sebagai berikut :

1. Mencari tempat titik bor yang akan dijadikan titik pengambilan sample pasir, lalu lokasi titik bor dibersihkan dari rerumputan dan penghalang lainnya.
2. Bagian - bagian alat bor dirangkai dengan cara :
 - Menyiapkan masing-masing bagian yang diperlukan, meliputi mata bor (*auger*), batang bor (*rod string*), batang pemutar dan *T-stick*, serta kunci pipa.
 - Menyambungkan secara berurutan *T-stick & auger*, lalu kencangkan sambungan - sambungan dengan menggunakan kunci pipa.
3. Membuat lubang awal sedalam kira - kira 20 cm menggunakan sekop.

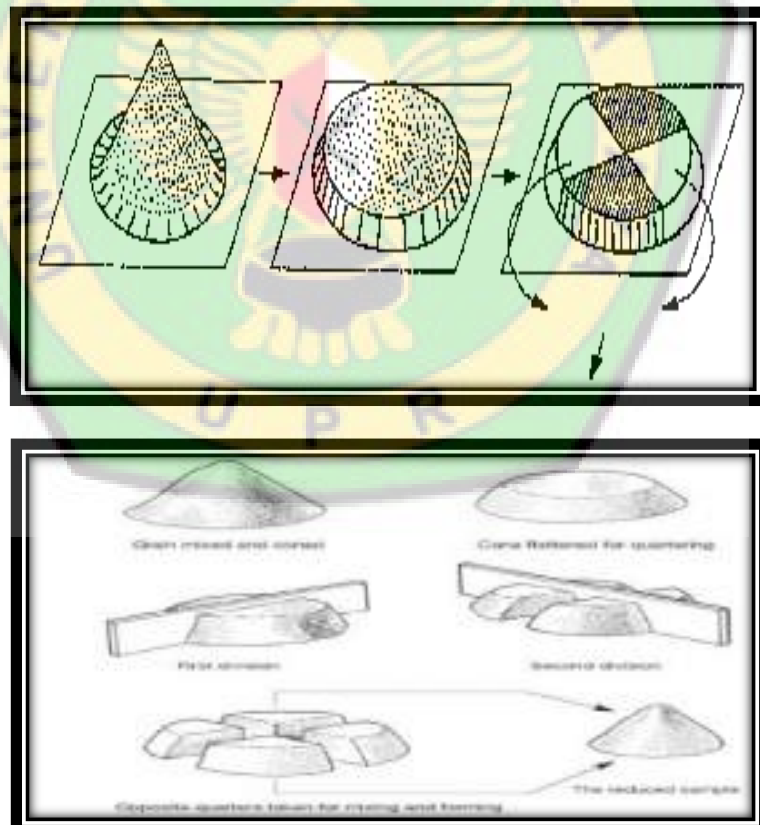
4. Alat bor diletakan pada lubang awal yang telah dibuat, lalu rangkaian pemboran diputar, sambil ditekan ke dasar permukaan tanah.
5. Pemutaran dan penekanan rangkaian pemboran dilakukan hingga mata bor (*auger*) masuk 25 cm atau telah terisi penuh.
6. Setelah auger terisi penuh, rangkaian pemboran diangkat ke permukaan, tanah / pasir yang tertahan didalam auger dikeluarkan, lalu letakkan diatas kantong plastik yang telah disediakan dan diberi label kedalamannya kemudian dideskripsikan.
7. Langkah (4) hingga langkah (6) dilakukan terus menerus, apabila batang bor telah masuk habis kedalam tanah / pasir, sambungkan batang bor berikutnya, lalu dilanjutkan kegiatan pemboran hingga mencapai kedalaman yang direncanakan.
8. Tanah / Pasir yang diperoleh pada setiap kemajuan pemboran (tiap 25 cm kedalaman) dideskripsi, hasilnya ditulis pada lembar deskripsi, serta dibuat kolom litologinya.
9. Bila pemboran telah mencapai kedalaman yang direncanakan, rangkaian pemboran dilepas, masing - masing bagian dibersihkan dari tanah/lumpur yang melekat, lalu peralatan disimpan.

2.17 Metode sampling

Coning Quartering merupakan salah satu teknik sampling yang paling sederhana. *Coning* dan *quartering* pengertiannya dalam suatu kegiatan pengurangan ukuran sampel bubuk atau butiran dengan membentuk tumpukan berbentuk kerucut yang tersebar dalam suatu bidang datar. Bentuk

kerucut seperti bentuk kue berbentuk radial dibagi menjadi empat buah bagian kerucut yang sama rata dan saling berlawanan dimana ada jeda jarak di antara keempatnya. Tiga dari empat bagian kerucut tadi dibuang dan sisanya dilakukan proses pengerucutan kembali.

Proses ini diulang sebanyak diperlukan untuk memperoleh sampel sesuai dengan kuantitas yang dikehendaki (misalnya untuk uji laboratorium atau sampel untuk uji sampel) dan cukup untuk mewakilike pengujian selanjutnya. Jika proses dilakukan hanya sekali, coning dan quartering tidak lebih efisien dari pada mengambil alternatif *discarding* dari bagian yang lain.



Gambar 2.8 Tahapan Proses *Coning Quartering* (Sumber : Rahmanudin, 2014)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Gambaran Umum Wilayah Penelitian

3.1.1 Lokasi Daerah Penelitian

Lokasi penelitian berada di wilayah Desa Pamarunan Kecamatan Kahayan Tengah Kabupaten Pulang Pisau Provinsi Kalimantan Tengah, merupakan daerah yang relatif cukup mudah dijangkau, dari Palangka Raya menuju lokasi penelitian yang berjarak kurang lebih ± 45 Km bisa ditempuh dengan waktu tempuh kurang lebih ± 60 menit dengan menggunakan kendaraan roda dua dan roda empat dengan kondisi jalan beraspal. Adapun peta lokasi kesampaian daerah dapat dilihat dilampiran 1.

3.1.2 Keadaan Iklim dan Curah Hujan

Karakteristik iklim di Kalimantan Tengah adalah tipe iklim tropis lembab dan panas. Daerah penelitian termasuk daerah tropis basah dengan 2 (dua) musim yaitu musim kemarau dan musim penghujan dengan suhu rata-rata harian relatif cukup tinggi yaitu sekitar 27.5°C , Dapat dilihat pada tabel berikut (Badan Pusat Statistik Kabupaten Pulang Pisau, 2017).

Tabel 3.1 Data Suhu dan Kelembaban Udara Rata-rata

Bulan	Unsur Iklim	
	Suhu Udara Rata-rata (°C)	Kelembaban Udara Rata-rata (%)
Januari	27.30	84,20
February	27.50	81.60
Maret	27.20	84
April	27.50	83.80
Mei	28.10	83
Juni	27.50	83.10
Juli	27	83.20
Agustus	27.20	81.70
September	28.10	79
Oktober	27.90	81
November	27.30	84.90
Desember	27,20	83.70
Jumlah	329.8	993.2
Rata-rata	27.5	82.8

(Sumber : Badan Badan Pusat Statistik Kabupaten Pulang Pisau, 2017)

Tabel 3.2 Rata - Rata Curah Hujan dan Hari Hujan Bulanan

No	Bulan	Curah Hujan (mm)	Hari Hujan / Bulan
1	Januari	340	17
2	February	290	13
3	Maret	334	17
4	April	274	15
5	Mei	335	11
6	Juni	180	10
7	Juli	116	9
8	Agustus	146	10
9	September	111	7
10	Oktober	229	12
11	November	360	17
12	Desember	318	17
	Jumlah	3133	136
	Rata-rata	261,09	11,33

(Sumber : Badan Badan Pusat Statistik Kabupaten Pulang Pisau, 2017)

3.1.3 Flora dan Fauna

Berdasarkan dari data yang dihimpun pada lokasi penelitian terdapat hutan rawa sekunder yang ditumbuhi oleh jenis - jenis pohon yang bermacam-macam dan juga sebagian besar semak belukar. Sementara itu jenis satwa yang ada dilokasi terdiri dari jenis satwa liar yang masih sering ditemui dilokasi yaitu, burung, tupai, monyet, ular dan lain-lain. Sedangkan jenis ikan yang sering dijumpai adalah ikan gabus, ikan bapuyu, ikan lele dan udang sungai.

3.1.4 Sosial Kependudukan

Mata pencarian utama penduduk sebagian besar adalah bertani menetap dan berpindah - pindah, menyadap karet, berdagang, penambang pasir tradisional, pegawai negeri dan lain - lain. Jumlah penduduk di kecamatan kahayan tengah berdasarkan tahun 2017 dari data badan pusat statistik kabupaten pulang pisau di dapat laki - laki berjumlah 4.066, perempuan berjumlah 3.697, dan total penduduk berjumlah 7.763 penduduk (Badan Pusat Statistik Kabupaten Pulang Pisau, 2017).

3.2 Kondisi Geologi Regional

3.2.1 Fisiografi Regional

Geologi Kalimantan Tengah terbentuk dari endapan atau batuan yang terjadi dalam dalam cekungan - cekungan sedimen dan daerah - daerah pegunungan yang terbentuk oleh kegiatan magma ataupun proses malihan

(*metamorfosa*). Cekungan - cekungan yang ada dikalimantan tengah terdiri dari :

- a. Cekungan Melawi (perbatasan dengan kalimantan barat)
- b. Cekungan Barito (bagian tengah - selatan - timur kalimantan tengah)
- c. Cekungan Kutai (bagian utara - timur laut kalimantan tengah)

3.2.2 Stratigrafi Regional

Stratigrafi di Kalimantan Tengah, tersusun dari batuan yang berumur tua ke muda, sebagai berikut:

- a. Batuan Malihan yang terdiri dari filit, sekis, genes, kuarsit, dan kristalin. Batuan ini berumur *Paleozoikum – Mesozoikum*.
- b. Batuan Beku yang terdiri dari granit, granodiorit, diorit, tonalit, gabro dan monzonit. Batuan ini berumur *Perm – Trias*.
- c. Batuan Sedimen yang terdiri dari sedimen klastik pada formasi Batuayau, formasi Tanjung, formasi Warukin, formasi Dahor, serta sedimen *biotic* seperti batu gamping formasi Berai.
- d. Batuan Vulkanik yang terdiri dari breksi, aliran lava, batu pasir tufaan dan intrusi-intrusi kecil andesit, basaltis.
- e. Alluvial merupakan endapan termuda, terdiri dari pasir, lempung, gambut dan lumpur. Batuan ini berumur *Pleistosen – Resen*.

Struktur geologi Kalimantan Tengah, khususnya dibagian Tengah-Utara, mempunyai struktur yang rumit, berupa sesar (patahan), perlipatan dan kekar-kekar, sedangkan bagian Selatan-Barat Daya relatif stabil. Potensi bahan galian/sumberdaya mineral yang berada di Kalimantan Tengah, tidak

lepas dari kejadian geologi yang terjadi di Kalimantan Tengah, misalnya endapan emas, keberadaannya dapat dipengaruhi oleh gejala geologi seperti patahan (sesar) dan intrusi, sedangkan batubara proses pematangannya juga dipengaruhi oleh gejala-gejala tersebut.

3.2.3 Struktur Geologi Regional

Geologi wilayah kota Palangka Raya termasuk dalam peta geologi lembar Palangka Raya skala 1 : 250.000. Hampir seluruh wilayah penelitian skripsi ditempati oleh formasi batuan yang relatif berumur muda, yaitu *Holosin*. Struktur geologi kota palangka raya sebagian besar disusun dari batuan kuarsa dan dari endapan kuartar. Endapan kuartar ini membentuk lahan bergambut hingga kurang cocok untuk dikembangkan sebagai lahan perkotaan, terletak di wilayah Desa Pamarunan Kecamatan Kahayan Tengah. wilayah kota Palangka Raya arah kuala kurun strukturnya terbentuk dari endapan mineral batu kuarsa, potensi bahan galian yang terdapat disetiap fomasi batuan adalah :

1. Aluvium

Terdiri dari lempung koalit, pasir, kerakal, lahan dan gambut. Bahan galian industri yang diharapkan dari formasi satuan ini adalah lempung kaolinit, pasir, dan kerakal.

2. Formasi Dahor

Terdiri dari batu pasir kuarsa, konglomerat kuarsa, batu lempung, setempat lignit dan limonit. Bahan galian industri yang diharapkan dari

formasi ini adalah batu pasir kuarsa, konglomerat kuarsa, batu lempung dan gambut.

3. Batuan Terobosan

Terdiri dari granit, gronodiorit dan diorit. Semua jenis batuan tersebut merupakan merupakan bahan galian industri C untuk keperluan industri bangunan

Adapun jenis tanah yang terdapat di wilayah kota Palangka Raya meliputi podsol, regosol, organosol, aluvial, litosol, dan podsolik merah kuning yang menyebar di sekitar bentaran sungai dan danau. Adapun peta geologi regional dapat dilihat dilampiran 2.

3.3 Kondisi Geologi Daerah Penelitian

3.3.1 Morfologi Daerah Penelitian

Kondisi kemiringan lahan Desa Pamarunan sebagian besar relatif datar (0 - 3 %), di wilayah Kecamatan Kahayan Tengah relatif datar. Morfologi wilayah penelitian merupakan daerah dataran rendah, dengan ketinggian rata - rata kurang dari 40 m dari muka air laut. Adapun peta topografi daerah penelitian dapat dilihat dilampiran 8.

3.3.2 Litologi Daerah Penelitian

Peta geologi regional lembar tewah, formasi penyusunan daerah penelitian adalah sebagai berikut :

1. Aluvium (Qa) : Disusun Pasir Kuarsa, kerikil dan bongkah yang berasal dari komponen batuan malihan, batuan bersifat granit dan kuarsit lepas. Dibeberapa tempat ditemukan lumpur pasir dan tanah

tanah liat mengandung lignit dan limonit. Batuan yang akan mengeras juga ditemukan terletak antara 40-50 meter diatas permukaan sungai sekarang. Batuan - batuan tersebut terdapat sebagai endapan sungai, undak dan rawa.

3.3.3 Struktur Geologi Daerah Penelitian

Geologi daerah penelitian dalam peta geologi daerah penelitian skala 1:50.000. Wilayah penelitian Skripsi ditempati oleh endapan Aluvium. Potensi bahan galian yang terdapat pada Aluvium ini berdasarkan peta geologi lembar Tewah (Kuala Kurun) adalah Pasir Kuarsa, kerikil dan bongkah yang berasal dari komponen batuan malihan, batuan bersifat granit dan kuarsit lepas. Dibeberapa tempat ditemukan lumpur pasir dan tanah tanah liat mengandung lignit dan limonit. Batuan yang akan mengeras juga ditemukan terletak antara 40-50 meter diatas permukaan sungai sekarang. Batuan - batuan tersebut terdapat sebagai endapan sungai, undak dan rawa.. Adapun peta geologi daerah penelitian dapat dilihat dilampiran 3.

3.4 Alat dan Bahan

Alat - alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Meteran rol 50 m
2. Meteran saku 5 m
3. Kompas
4. GPS (*Global Positioning System*)
5. Bor Tangan (Hand Auger)
6. Parang

7. Patok
8. Kamera digital
9. Alat tulis
10. Kantong plastik
11. Cetok semen
12. Dodos
13. XRF
14. Saringan

3.5 Tata Laksana penelitian

3.5.1 Langkah Kerja

Langkah - langkah kerja yang di lakukan dalam penelitaan ini meliputi

1. Tahapan Persiapan

Pada tahap ini dilakukan penyusunan usulan skripsi, mempelajari buku - buku literatur dan buku petunjuk maupun buku panduan yang tersedia dan berkaitan dengan masalah yang diangkat. Sasaran utama studi pendahuluan ini adalah gambaran umum daerah penelitian.

2. Tahapan Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalam skripsi ini mencakup data primer dan data sekunder.

- Data primer, meliputi pengumpulan data primer dilakukan dengan cara eksplorasi lokasi penelitian meliputi plotting koordinat lokasi penelitian seperti batas-batas lokasi penelitian dan posisi titik bor.

pengeboran untuk merekam lapisan tanah yang ditembus bor sekaligus untuk pengambilan sampel.

- Data sekunder, meliputi pengumpulan data curah hujan, keadaan regional daerah penelitian, peta lokasi penelitian dan lain - lain.

Dalam pengambilan sampel, peneliti menggunakan alat Bor Tangan (*Hand Auger*) dengan tujuan adalah untuk melihat lapisan tanah dan sampel pasir dapat di ambil dari permukaan sampai sampai kedalaman yang ditentukan dan sampel tersebut di aduk hingga rata, kemudian sampel pasir tersebut dilakukan metode Quartering agar sampel tersebut pengambilannya merata dan sampel pasir tersebut dapat diteliti lebih lanjut di laboratorium dengan menggunakan metode *XRF* untuk mengetahui komposisi kimia dan melakukan penelitian di di laboratorium beton UPR untuk melakukan uji ayakan untuk mengetahui ukuran butir pasir yang terdapat dalam endapan pasir kuarsa.

3.5.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada metode perhitungan aktual lapangan yang bertujuan untuk mendapatkan hasil pada waktu sekarang. Teknik pengumpulan data ditempuh dengan prosedur penelitian yang mencakup :

a) Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mencari bahan - bahan pustaka yang menunjang kegiatan penelitian yang diperoleh dari :

- Instansi terkait

- Perpustakaan
- Grafik dan Tabel
- Buku-buku yang terkait
- Internet dan informasi penunjang lainnya.

b) Pengamatan Lapangan

Pengamatan di lapangan ditujukan untuk mendapatkan data-data yang di perlukan secara langsung dilapangan. Pengambilan data dilakukan dengan pengamatan dan pengukuran. Pengamatan dilakukan untuk mencari data yang di perlukan dalam kegiatan mengetahui sumberdaya.

c) Pengambilan Sampel

Dalam pengambilan sampel, peneliti menggunakan alat Bor Tangan (*Hand Auger*) dengan tujuan adalah untuk melihat lapisan tanah dan sampel pasir dapat di ambil dari permukaan sampai sampai kedalaman yang ditentukan dan sampel tersebut di aduk hingga rata, kemudian sampel pasir tersebut dilakukan metode Quartering agar sampel tersebut pengambilannya merata. Pengambilan sampel di lakukan pada kedalaman 2 meter untuk diamati dan di lakukan pengambilan data sampel.

d) Analisis Data

Dari rumusan - rumusan yang telah didapat dilapangan dilakukan analisis kemudian perhitungan sumberdaya dengan menggunakan metode penampang untuk bahan galian pasir kuarsa, aluminium dengan menggunakan jumlah bahan dan untuk mendapatkan tonase dari kedua

bahan galian tersebut menggunakan perhitungan kadar rata-rata dengan pembobotan untuk menemukan jawaban atas pertanyaan perihal rumusan masalah dan hal-hal yang diperoleh dalam penelitian.

e) Kesimpulan

Setelah pengolahan dan analisa data kemudian dilakukan pengambilan suatu kesimpulan tentang hasil penyelidikan atau penelitian yang telah dilakukan.



3.5.3 Bagan Alir

Bagan alir penelitian pasir di Desa Pamarunan



Gambar 3.1 Bagan alir penelitian

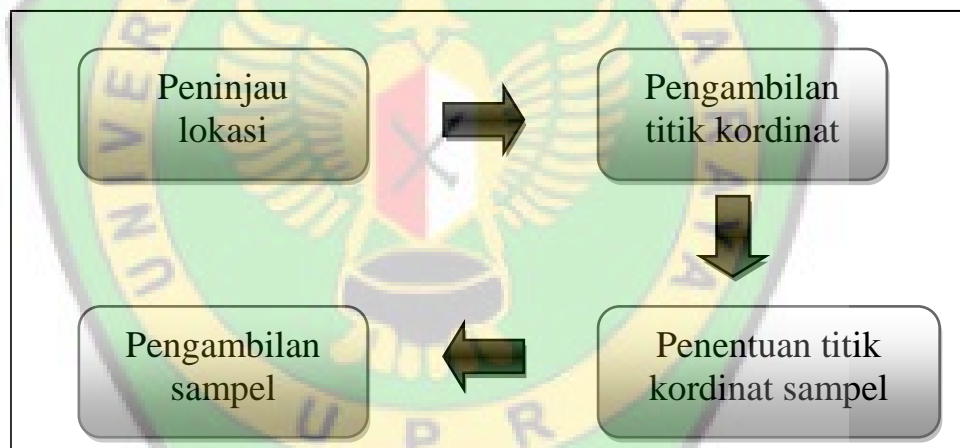
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Peninjauan Lokasi Penelitian

Tahapan peninjauan lokasi untuk penelitian estimasi sumberdaya pasir kuarsa dan alumunium, tahapan ini sangat penting dalam menentukan lokasi yang sesuai untuk data analisis yang diambil dapat dilihat pada gambar 4.1 dan 4.2.



Gambar 4.1 Bagan alir peninjau lokasi



Gambar 4.2 Survei dan penentuan titik pengambilan sampel



Gambar 4.3 Pengambilan titik kordinat setiap titik bor

Dalam menentukan lokasi penelitian, dilakukan survei dengan meninjau lokasi yang akan di bor. Setelah menemukan lokasi yang akan di bor, dilakukan pengambilan titik kordinat dan azimuth menggunakan GPS. Setelah dilakukan penitikan dilokasi yang akan di bor catat atau di foto kordinat dan azimuth yang ada di GPS.

4.1.2 Sampling Endapan Pasir Di Lokasi Penelitian

Metode sampling yang digunakan dalam penelitian, yaitu metode Pemboran Auger atau Bor Tangan (Auger Drilling) dan metode *Coning Quartering*. Metode Auger Drilling merupakan suatu cara pemboran yang dilakukan menggunakan tenaga manusia dengan cara memutar dan menekan mata bor kedalam tanah. Metode ini memiliki beberapa keterbatasan, yaitu kedalaman yang dapat dicapai terbatas (kurang dari 10 meter), membutuhkan banyak tenaga dan waktunya relatif lama. Sedangkan Metode *Coning Quartering* merupakan suatu kegiatan pengurangan ukuran sampel bubuk atau butiran dengan membentuk tumpukan berbentuk kerucut yang

tersebar dalam suatu bidang datar. Bentuk kerucut seperti bentuk kue berbentuk radial dibagi menjadi empat buah bagian kerucut yang sama rata dan saling berlawanan dimana ada jeda jarak di antara keempatnya. Dua dari empat bagian kerucut yang saling berlawanan itu dibuang, dan sisa dua bagian yang saling berlawanan itu di lakukan proses pengerucutan kembali. Proses ini di ulang sebanyak yang diperlukan untuk memperoleh sampel sesuai dengan kuantitas yang dikehendaki dan cukup untuk mewakili ke pengujian selanjutnya. Adapun hasil rekapitulasi data pengeboran dan log bor dapat dilihat lampiran 4.



Gambar 4.4 Pengambilan sampel menggunakan bor tangan (Auger drilling)



Gambar 4.5 Sampel



Gambar 4.6 Metode *coning quartering*

4.1.3 Komposisi Unsur Kimia Yang Terdapat Pada Endapan Pasir Pada Area Penelitian

Untuk mengetahui komposisi unsur kimia yang terdapat pada endapan pasir pada area penelitian. Dilakukan uji laboratorium dengan menggunakan metode X-Ray Fluorescence (XRF) di Laboratorium Sentral dan Mineral di Universitas Negeri Malang. Adapun hasil uji lab dengan menggunakan metode XRF dapat dilihat lampiran 5.

Berdasarkan hasil dari uji laboratorium menggunakan metode X-Ray Fluorescence maka diketahui kualitas pasir yang paling dominan adalah silika dengan persentase yang terdapat pada sampel (TS 1 97,5 %), sampel (TS 2 97,2%), sampel (TS 3 95,0%), sampel (TS 4 76,3%), sampel (TS 5 dan RS 1 78,8%), sampel (TS 6 dan PS 2 59,0%), sampel (TS 7 dan LI 95,7%), sampel (TS 8 dan LI 4 91,2%), sampel (TS 9 dan LI 7 95,1%),

sampel (LI 2 96,5%), sampel (LI 3 91,8%), sampel (LI 5 92,4%), sampel (LI 6 94,8%), sampel (LI 8 90,6%), sampel (LI 9 88,2%).

4.1.4 Penyebaran Pasir Kuarsa dan Aluminium Dilokasi Penelitian

Berdasarkan hasil dari uji laboratorium dengan menggunakan metode X-Ray Fluorescence (XRF) di Laboratorium Sentral dan Mineral di Universitas Negeri Malang. Penyebaran pasir kuarsa berdasarkan dari kadar 90 - 99 % yaitu mengarah kearah timur. sedangkan Penyebaran aluminium berdasarkan kadar yaitu berada di titik TS 6 dengan kadar 12 % dan di titik TS 4 dengan kadar 13 %. Adapun peta sebaran Pasir Kuarsa dan Aluminium dapat dilihat di lampiran 7.

4.1.5 Klasifikasi Jenis Butir Endapan Pasir Pada Area Penelitian

Untuk mengetahui klasifikasi pasir pada area penelitian, dilakukan analisa saringan di Laboratorium Beton Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya terhadap 15 sampel uji yang didapatkan dari 15 titik pada area penelitian dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Berat sampel ditimbang menggunakan timbangan neraca

Semua sampel yang ada ditimbang dengan berat masing - masing sampel adalah 500 gram (0,5000 kg). Setelah semua sampel selesai ditimbang maka satu persatu sampel yang ada dilakukan uji ayakan untuk kemudian dilakukan analisa saringan berdasarkan hasil uji ayakan pada setiap sampel. Dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Uji ayakan pada sampel pasir

Setiap sampel yang ada setelah selesai dilakukan uji ayakan, maka tiap sampel ditimbang kembali sesuai dengan nomor saringan untuk kemudian di analisa ukuran butirnya dengan berdasarkan pada skala *Wenworth*. Adapun hasil analisa saringan yang dilakukan dapat dilihat pada lampiran 6. dan contoh hasil analisa saringan dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil Analisa Saringan Pada Sampel TS 1

No. Saringan	Ukuran Ayakan (mm)	Berat Tertahan (gram)	Persentase Tertahan (%)	Persentase Tertahan Kumulatif (%)	Persentase Lolos (%)
10	2,000	-	-	-	-
12	1,700	-	-	-	-
16	1,180	4	0,8	0,8	99,2
20	0,850	82	16,4	17,2	82,8
30	0,600	112	22,4	39,6	60,4
50	0,300	225	45	84,6	15,4
100	0,150	48	9,6	94,2	5,8
200	0,0750	16	3,2	97,4	2,6
Pan	-	13	2,6	100	-
Jumlah		500	100		

Berikut ini adalah proses perhitungan untuk mendapatkan nilai tersebut :

Berat Tertahan (%)

- Saringan no 10 diameter lubang 2.000 mm (pasir sangat kasar)
= 0
- Saringan no 12 diameter lubang 1.700 mm (pasir sangat kasar)
= 0
- Saringan no 16 diameter lubang 1.180 mm (pasir sangat kasar)
= $\{ (4 / 500) \times 100 \% \} = 0,8 \%$
- Saringan no 20 diameter lubang 0,850 mm (pasir kasar) = $\{ (82 / 500) \times 100 \% \} = 16,4 \%$

5. Saringan no 30 diameter lubang 0.600 mm (pasir kasar) = $\{(112 / 500) \times 100 \% \} = 22,4 \%$
6. Saringan no 50 diameter lubang 0,300 mm (pasir sedang) = $\{(225 / 500) \times 100 \% \} = 45 \%$
7. Saringan no 100 diameter lubang 0,150 mm (pasir halus) = $\{(48 / 500) \times 100 \% \} = 9,6 \%$
8. Saringan no 200 diameter lubang 0,0750 mm (pasir sangat halus) = $\{(16 / 500) \times 100 \% \} = 3,2 \%$

Presentase Tertahan Kumulatif (%)

1. Saringan no 10 diameter lubang 2.000 mm (pasir sangat kasar)
= 0
2. Saringan no 12 diameter lubang 1.700 mm (pasir sangat kasar)
= 0
3. Saringan no 16 diameter lubang 1,180 mm (pasir sangat kasar)
= $0,8 + 0 = 0,8 \%$
4. Saringan no 20 diameter lubang 0,850 mm (pasir kasar) = 0,8
+ 16,4 = 17,2 %
5. Saringan no 30 diameter lubang 0,600 mm (pasir kasar) = 17,2
+ 22,4 = 39,6 %
6. Saringan no 50 diameter lubang 0.300 mm (pasir halus) = 39,6
+ 45 = 84,6 %
7. Saringan no 100 diameter lubang 0.150 mm (pasir halus) =
84,6 + 9,6 = 94,2 %

8. Saringan no 200 diameter lubang 0.0750 mm (pasir sangat halus) = $94,2 + 3,2 = 97,4 \%$

Presentase lolos (%)

1. Saringan no 10 diameter lubang 2.000 mm (pasir sangat kasar) = 0
2. Saringan no 12 diameter lubang 1.700 mm (pasir sangat kasar) = 0
3. Saringan no 16 diameter lubang 1.180 mm (pasir sangat kasar) = $100 - 0,8 = 99,2 \%$
4. Saringan no 20 diameter lubang 0,850 mm (pasir kasar) = $100 - 17,2 = 82,8 \%$
5. Saringan no 30 diameter lubang 0,600 mm (pasir kasar) = $100 - 39,6 = 60,4 \%$
6. Saringan no 50 diameter lubang 0,300 mm (pasir halus) = $100 - 84,6 = 15,4 \%$
7. Saringan no 100 diameter lubang 0,150 mm (pasir halus) = $100 - 94,2 = 5,8 \%$
8. Saringan no 200 diameter lubang 0,0750 mm (pasir sangat halus) = $100 - 97,4 = 2,6 \%$

Tabel 4.2 Klasifikasi Jenis Butir Endapan Pasir Berdasarkan Analisa saringan Pada Area Penelitian 15 titik bor

Sampel	Pasir Sangat Kasar (%)	Pasir Kasar (%)	Pasir Sedang (%)	Pasir Halus (%)	Pasir Sangat Halus (%)
--------	------------------------	-----------------	------------------	-----------------	------------------------

TS 1	0,8	38,8	45	12	2,6
TS 2	1,4	37,8	44,2	14	2,6
TS 3	0,9	32,7	44,1	18	4,3
TS 4	0,6	27,8	38,4	25,4	7,8
TS 5	0,4	18,4	40,8	31,2	9,2
TS 6	0,7	24,8	41,3	27,5	5,8
TS 7, LI 1	1,2	31,2	45,6	17,8	4,2
TS 8, LI 4	0,8	24,1	42,5	25,4	7,2
TS 9, LI 7	-	2	44,8	46,2	6,8
LI 2	1,2	21,4	47,8	27	26
LI 3	0,6	19,2	48,6	29,8	1,8
LI 5	1	22,8	44,4	27,4	4,4
LI 6	1,6	20,6	48,8	25,4	3,6
LI 8	1	23	43	31	2
LI 9	0,6	24,2	42,8	29,4	3
Rata - rata	0,8	24,6	44,14	25,8	6,1

4.1.6 Perhitungan Volume Pasir Kuarsa (SiO₂) Pada Area Penelitian

Berdasarkan hasil kegiatan eksplorasi yang dilakukan pada area penelitian, untuk mengetahui volume sumberdaya pasir kuarsa (SiO₂) pada daerah penelitian dilakukan perhitungan menggunakan metode penampang (Coss Section) dan rumus *mean area*. Jarak antar penampang pada area penelitian adalah 50 meter.

Adapun hasil perhitungan volume endapan pasir pada area penelitian yang dihitung dengan menggunakan metode penampang dapat dilihat pada tabel 4.3

$$V = L \frac{(S1+S2)}{2}$$

Dimana :

S1,S2 = luas penampang endapan (m²)

L = jarak antar penampang (m)

V = volume cadangan (m³)

Tabel 4.3 Penampang pada area penelitian

Penampang	Luas (m ²)	Jarak (m)	Kedalaman Lubang Bor (m)	Volume (m ³)	Berat Jenis (m)	Tonase (ton)
A - A'	57,625	50	2	6.168,75	2,60	13,09
B - B'	189,125			9.569,375		21,60
C - C'	193,65			9.728,75		24,46
D - D'	195,5			9.703,1		24,29
E - E'	192,625					
Total				35.169,9		83,44

Untuk menghitung sumberdaya pasir yang berada di lokasi penelitian, pertama menentukan kedua luas penampang menggunakan luas trapesium dengan ketebalan lapisan pasir kemudian dikalikan dengan jarak antar titik bor. Adapun situasi penampang dapat dilihat pada lampiran 9.

Setelah luas penampang diketahui dilanjutkan menghitung volume menggunakan rumus *mean area* pada lokasi penelitian di Desa Pamarunan Kecamatan Kahayan Tengah Kabupaten Pulang Pisau Provinsi Kalimantan Tengah. Adapun hasil perhitungan volume dan cadangan endapan pasir kuarsa pada area penelitian dapat dilihat pada lampiran 10.

4.1.7 Perhitungan Volume Aluminium (AL) Pada Area Penelitian

Berdasarkan hasil kegiatan eksplorasi yang dilakukan pada area penelitian, untuk mengetahui volume aluminium pada daerah penelitian dilakukan perhitungan menggunakan rumus jumlah bagian.

Berikut ini adalah rumus jumlah bagian :

$$\text{Jumlah Volume Al} = \frac{\text{Rata-rata Kadar Al}}{100 \%} \times \text{Total Volume Pasir}$$

Dimana :

Volume dengan satuan (m³)

Kadar dengan satuan (%)

Adapun hasil perhitungan volume dan berat aluminium pada area penelitian yaitu volume 3.41,96 m³ dan berat 100,63 Kg dapat dilihat pada lampiran 10.

4.1.8 Perhitungan Kadar Rata - Rata Dengan Pembobotan

$$\bar{K} = \frac{t_1 \cdot k_1 + t_2 \cdot k_2 + t_3 \cdot k_3 + \dots + t_n \cdot k_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n}$$

$$Q = V \times F$$

$$P = Q \times \bar{K}$$

Dimana :

\bar{K} = Kadar Rata - Rata (%)

Q = Berat cadangan (Kg)

P = Cadangan Material (Kg)

V = Volume (m³)

t = Tebal (m)

k = Kadar (%)

4.2 Pembahasan

4.2.1 Peninjauan Lokasi Penelitian

Berdasarkan hasil peninjauan lokasi penelitian, lokasi penelitian tersebut merupakan lahan masyarakat yang masih terjaga. oleh sebab itu masyarakat yang memiliki lahan tersebut ingin mengetahui potensi sumberdaya dan arah penyebarannya. Untuk pengambilan sampel digunakan metode Pemboran Auger atau Bor Tangan (Auger Drilling) dan metode *Coning Quartering*. Karena keadaan dilapangan memungkinkan untuk diterapkan metode Pemboran Auger atau Bor Tangan (Auger Drilling) dan metode *Coning Quartering* dengan kedalaman pengeboran 2 meter. Dalam pengambilan sampel dilapangan Meteran rol 50 m, Meteran saku 5 m, Kompas, GPS (*Global Positioning System*), Bor Tangan (Hand Auger), Parang, Patok, Kamera digital, Alat tulis, Kantong plastik, Cetokan semen, dan Dodos. Serta disetiap titik pengambilan sampel dilakukan penandaan lokasi atau pengambilan titik sampel menggunakan GPS.

Pada umumnya metode Pemboran Auger atau Bor Tangan (Auger Drilling) bertujuan untuk mengetahui struktur lapisan dari tanah dan pasir tersebut sesuai dengan struktur aslinya. Sedangkan metode *Coning Quartering* bertujuan untuk mengurangi sampel dan pengambilan sampel merata.

Untuk titik pengambilan sampel ada 15 titik dengan luas lahan yang diteliti 20.000 m².

4.2.2 Kualitas Bahan Galian Pasir Pada Lokasi Penelitian

Kualitas endapan pasir yang terdapat dilokasi penelitian dengan menggunakan metode X-Ray Fluorescence (XRF). Berdasarkan hasil data uji laboratorium terdeteksi 14 jenis mineral. Jenis mineral yang terdapat pada lokasi penelitian adalah Silika (Si), Aluminium (AL), Kalsium (Ca), Titanium (Ti), Vanadium (V), Kromium (Cr), Besi (Fe), Nikel (Ni), Tembaga (Cu), Gadolinium (Gd), Iterbium (Yb), Fosforus (P), Scandium (Sc), Zirkonium (Zr). Kadar mineral tertinggi atau yang terbanyak didaerah penelitian adalah kadar dari unsur Silika (Si) dengan kadar rata-rata pada daerah penelitian adalah 89,4 %.

Berdasarkan kualitas pasir pada 15 sampel yang di analisis pada daerah penelitian, yang mendapat presentasi silika yang tinggi mengarah kearah timur dengan kadar 94 - 99 %. Dilihat dari kualitas yang ada pada lokasi penelitian penggunaan pasir dengan presentasi siliika dibawah 98 % sampai 95 % bisa digunakan untuk cetakan pengecoran logam, bata tahan

api, dan industri keramik. dan persentasi silika di bawah 95 % bisa digunakan sebagai bahan bangunan saja.

4.2.3 Penyebaran Pasir Kuarsa dan Aluminium Pada Lokasi Penelitian

Berdasarkan hasil dari uji laboratorium dengan menggunakan metode X-Ray Fluorescence (XRF) di Laboratorium Sentral dan Mineral di Universitas Negeri Malang. Penyebaran pasir kuarsa berdasarkan dari kadar 90 - 99 % yaitu mengarah kearah timur. sedangkan Penyebaran aluminium berdasarkan kadar yaitu berada di titik TS 6 dengan kadar 12 % dan di titik TS 4 dengan kadar 13 %.

4.2.4 Klasifikasi Jenis Butir Endapan Pasir Pada Area Penelitian

Berdasarkan hasil analisa saringan yang terdapat pada lampiran 10, berdasarkan Skala *Wenworth* maka klasifikasi jenis pasir pada daerah penelitian masuk dalam klasifikasi pasir sedang dengan berukuran 0.25 - 0.50 mm dengan persentase rata - rata pasir sedang senilai 44,14 %, Serta berdasarkan *Skala Wenworth* maka jenis pasir yang terdapat didaerah penelitian masuk kedalam jenis pasir sedang.

4.2.5 Perhitungan Volume Pasir Kuarsa (SiO₂) Pada Area Penelitian

Berdasarkan hasil data yang diperoleh dilapangan, untuk mengetahui volume endapan pasir pada daerah penelitian dihitung dengan menggunakan metode penampang (*cross section*). Pemilihan metode penampang dalam perhitungan sumberdaya ini didasarkan pada data

kordinat lokasi penelitian yang membentuk persegi. Dalam perhitungan sumberdaya dengan menggunakan metode penampang diperlukan gambaran penampang vertikal dan perhitungan luasnya pada masing - masing penampang.

Sayatan penampang yang digunakan dalam perhitungan sumberdaya endapan pasir ini terdiri dari 5 buah penampang. Jarak antar masing - masing penampang adalah 50 meter. Dalam hal ini, untuk mengetahui volume endapan pasir yang ada di daerah penelitian. Kita perlu menentukan kedalaman titik bor agar kita dapat mengetahui batas kedalaman endapan pasir. Kemudian untuk mengetahui luas penampang, data kedalaman titik bor tersebut dikalikan dengan panjang atau jarak antar titik bor yang telah ditentukan. Setelah diketahui luas pada masing - masing penampang tersebut. Maka, luas penampang dikalikan dengan jarak antar penampang untuk mengetahui volume endapan pasir. Kemudian untuk mengetahui berat dari sumberdaya pasir kuarsa, data di peroleh dari perhitungan kadar rata - rata dengan pembobotan, setelah diketahui kadar rata-rata dilanjutkan dengan menghitung berat dengan cara volume dikalikan dengan berat jenis. Setelah berat di diketahui kemudian dilanjutkan menghitung cadangan pasir kuarsa dengan cara berat dikalikan dengan kadar rata-rata sumberdaya tersebut. Maka, cadangan sumberdaya pasir kuarsa pada daerah penelitian berjumlah **83,46 ton**.

4.2.6 Perhitungan Volume Aluminium (AL) Pada Area Penelitian

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil uji laboratorium dengan menggunakan metode X-Ray Fluorescence (XRF) di Laboratorium Sentral dan Mineral di Universitas Negeri Malang, untuk mengetahui volume Aluminium pada daerah penelitian dihitung dengan menggunakan rumus jumlah bagian. Setelah volume diketahui dilanjutkan dengan perhitungan dengan kadar rata-rata pembobotan. Pemilihan rumus jumlah bagian dan perhitungan kadar rata-rata pembobotan dalam perhitungan sumberdaya aluminium ini untuk mengetahui potensi aluminium dan cadangan aluminium di dalam lokasi penelitian.

Dalam hal ini, untuk mengetahui volume dan cadangan aluminium yang ada di daerah penelitian. Kita perlu menentukan nilai kadar rata-rata aluminium dengan perhitungan nilai kadar rata-rata pembobotan. Setelah diketahui nilai kadar rata-rata aluminium maka nilai rata-rata aluminium dibagi 100 % kemudian dikalikan dengan volume total pasir yang terdapat di lokasi penelitian untuk mengetahui volume aluminium. Setelah volume aluminium diketahui dilanjutkan dengan menghitung berat dengan cara volume dikalikan dengan berat jenis, setelah berat diketahui maka dilanjutkan dengan menghitung cadangan aluminium dengan cara berat dikalikan dengan kadar rata-rata. Sehingga, didapati hasil akhir cadangan aluminium pada daerah penelitian adalah sebanyak **100,63 Kg**.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian dan pembahasan adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan survey dan penentuan titik pengambilan sampel yang sudah ditentukan pada lokasi penelitian maka dilakukan pengambilan sampel untuk di analisis agar supaya di ketahui kuantitas dan kualitas berdasarkan perhitungan sumberdaya dan unsur kimia yang terkandung di dalam bahan galian yang ada dilokasi penelitian.
2. Berdasarkan uji laboratorium maka diketahui kualitas dari pasir kuarsa yaitu kadar rata-ratanya yaitu 89,4 % dan kualitas dari aluminium yaitu kadar rata-rata 11 %. Dan jenis pasir berdasarkan hasil uji ayakan maka diketahui jenis pasir yang mendapatkan presentase paling tinggi adalah pasir sedang yaitu 44,14%, serta berdasarkan klasifikasi *Skala Wenworth* maka diketahui jenis pasir yang ada pada lokasi penelitian masuk kedalam jenis pasir sedang.
3. Berdasarkan hasil dari uji laboratorium dengan menggunakan metode X-Ray Fluoresence (XRF) di Laboratorium Sentral dan Mineral di Universitas Negeri Malang. Penyebaran pasir kuarsa berdasarkan dari kadar 90 - 99 % yaitu dari barat mengarah kearah timur. sedangkan Penyebaran aluminium berdasarkan kadar yaitu dari utara mengarah

kearah selatan berada di titik TS 4 dengan kadar 13 % dan di titik TS 6 dengan kadar 12 %.

4. Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode penampang, rumus jumlah bagian dan perhitungan cadangan, maka diketahui volume sumberdaya dan cadangan pasir kuarsa dan aluminium yang terdapat di lokasi penelitian pada area seluas 20.000 m² yang terletak di Desa Pamarunan Kecamatan Kahayan Tengah Kabupaten Pulang Pisau Provinsi Kalimantan Tengah adalah volume Pasir kuarsa yaitu **35.169,9 m³** dan volume Aluminium yaitu **341,96 m³**. dan cadangan pasir kuarsa di daerah penelitian sebanyak **83,46 Ton** dan cadangan aluminium di daerah penelitian sebanyak **100,63 Kg**.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil, pembahasan, dan kesimpulan dapat disarankan arah pemanfaatan pasir kuarsa dan aluminium pada lokasi penelitian dapat digunakan sebagai :

1. Cetakan Pengecoran Logam
2. Bata Tahan Api
3. Industri Kaca dan Gelas
4. Industri Keramik
5. Bahan Bangunan dan Konstruksi
6. Bahan Pengemasan
7. Bahan Pembuatan Transportasi

8. Bahan Industri Otomotif

9. Bahan Listrik

Dengan demikian diharapkan pemilik lahan dapat memanfaatkan potensi dengan sebagai mestinya. Dalam hal ini, pemanfaatan endapan pasir kuarsa dan aluminium sebagai bahan baku industri bisa menambah penghasilan pemilik lahan serta dapat membuka lapangan pekerjaan bagi masyarakat di daerah sekitar.



DAFTAR PUSTAKA

- Azzahra, A. (2017, September 24). *Deskripsi Aluminium*. Diakses Tanggal 15 Juli 2018.
- Azharry. (2013, Juli 13). *Skala Wenwork Besar Butir Batuan*. Diakses Tanggal 05 Juli 2018.
- Alimin, dkk. 2016. melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui kandungan mineral yang terdapat pada pasir pantai losari kota Maksiar menggunakan XRF dan XRD.
- Badan Standarisasi Nasional, 2011, Pedoman Pelaporan, Sumberdaya, dan Cadangan mineral, SNI 4726 : 2011 Perhapi Diakses Tanggal 09 Agustus 2018.
- Beddum. 2010. *Pasir Kuarsa*. Diakses Tanggal 10 Juli 2018.
- Badan Standarisasi Nasional, 2002. *Mutu Dan Klasifikasi Silika Untuk Industri Kaca Dan Gelas*. SNI 1366666 2002.
- Corp, T. H. (2014, Juni 23). *Proses Pembuatan Alumunium*. Diakses Tanggal 25 Juli 2018.
- cithorues. (2014, April 08). *Berat Jenis (Specific Gravity)*. Diakses Tanggal 07 Juli 2018.
- digilib.unila. (2017, November 28). *Aluminium*. Diakses Tanggal 15 Juli 2018.
- Faza Gufron, 2012 *XRF (X-rayfluorescence spectrometry)*.Makalah ITB. 2015. Modul Praktikum Pengolahan Bahan Galian. ITB:Bandung.
- Graha, D. S. (2012, September 16). *Pasir Kuarsa*. Diakses Tanggal 05 Juli 2018.
- Irawan, Y. S. (2013, Oktober 10). *Aluminium dan Paduannya*. Diakses Tanggal 20 Juli 2018.
- Istafida.2007.Cara Menghitung Persen Dari Jumlah Total & Contohnya Diakses Tanggal 07 Januari 2019.
- Mujiyo, M. (2014, November 28). *Aluminium*. Diakses Tanggal 20 Juli 2018.
- Pisau, B. P. (2019, Maret 11). *Jumlah Curah Hujan dan Hari Hujan Setiap Bulan di Kabupaten Pulang Pisau, 2017*. Diakses Tanggal 05 April 2019.

Panduan Pelaksanaan dan Penyusunan Tugas Akhir-Jurusan Teknik Pertambangan UPR.Oleh Tim Penyusun Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya 2018(28 November 2018)

Pasassa Juanvickey, 2014 *Tujuan dan Langkah-Langkah Pemboran Serta Contohnya dari Ilmu dasar dan teknik*. Diakses Tanggal 07 Januari 2019.

Putra Dulfiana Defri.2016.Estimasi Sumberdaya Pasir Batu Dengan Metode *Cross Section* dan Metode *Contour* Pada Kecamatan Bantarbolang Kabupaten Pemalang Provinsi Jawa Tengah

Subari, I. (2016, Maret 23). *Potensi Pasir Kuarsa di Daerah Kalimantan Tengah dan Pemanfaatannya untuk Industri*. Diakses Tanggal 08 Juli 2018.

Yanto, R. (2012, April 24). *Spesifikasi Penggunaan Pasir Kuarsa Pada Industri Kaca dan Gelas*. Diakses Tanggal 20 Juli 2018.

