

**PERHITUNGAN SUMBERDAYA DAN CADANGAN  
BAHAN GALIAN PASIR KUARSA  
DI JALAN MAHIR MAHAR KM 5.5  
KECAMATAN SEBANGAU  
KOTA PALANGKA RAYA  
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi sebagai persyaratan  
Memperoleh gelar sarjana strata 1  
Pada jurusan Teknik Pertambangan**



**OLEH :**

**SISWANDI  
NIM :DBD 113 139**

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS PALANGKARAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN/PRODI TEKNIK PERTAMBANGAN  
2018**

# HALAMAN PENGESAHAN

## SKRIPSI

### PERHITUNGAN SUMBERDAYA DAN CADANGAN BAHAN GALIAN PASIR DI JALAN MAHIR MAHAR KM 5,5 KECAMATAN SEBANGAU KOTA PALANGKA RAYA PROVINSI KALIMANTAN TENGAH

Oleh :

**SISWANDI**  
**DBD 113 139**

Telah dipertahankan di depan Tim Dosen Penguji pada  
Hari/tanggal : Selasa, 26 Juni 2018  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

#### Tim Dosen Penguji :

- |   |               |       |
|---|---------------|-------|
| 1. FAHRUL INDRAJAYA, ST<br>NIP. 19791215 200812 1 001                 | PEMBIMBING I  | ..... |
| 2. YUSTINUS HENDRA. W. S.Si.,MT.,MSc<br>NIP. 19700813 200003 1 007    | PEMBIMBING II | ..... |
| 3. HEPRYANDI LUWYK DJANAS USUP, ST., MT<br>NIP. 19810211 200604 1 001 | PENGUJI I     | ..... |
| 4. Ir. YULIAN TARUNA, M.Si<br>NIP. 19580705 198903 1 019              | PENGUJI II    | ..... |
| 5. LISA VIRGIYANTI, ST., MT<br>NIP. 19770904 200801 2 011             | PENGUJI III   | ..... |

Fakultas Teknik  
Universitas Palangka Raya  
Dekan,

Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik  
Universitas Palangka Raya  
Ketua,

**Ir. WALUYO NUSWANTORO, MT**  
**NIP. 19651119 199302 1 001**

**Ir. YULIAN TARUNA, M.Si**  
**NIP.19580705 198903 1 019**

## SARI

Kota Palangka Raya diketahui memiliki sumberdaya dan cadangan pasir yang sangat banyak. Hal ini juga diikuti dengan tingginya permintaan masyarakat terhadap permintaan pasir untuk keperluan sebagai salah satu bahan bangunan. Sehingga dalam hal ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui besarnya sumberdaya dan cadangan pasir yang ada. Mengingat banyaknya kegunaan pasir selain sebagai bahan bangunan, maka dapat juga dilakukan uji laboratorium terhadap pasir yang ada untuk mengetahui kandungan unsur kimia dan jenis pasir yang terdapat pada lokasi penelitian. Sehingga penggunaan pasir tidak hanya sebatas sebagai bahan bangunan saja melainkan bahan baku untuk pembuatan industri gelas dan kaca. Penelitian ini dilakukan pada area seluas 5000 m<sup>2</sup> dengan kedalaman bor 4 meter di Kecamatan Sebangau, Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah.

Berdasarkan hasil uji laboratorium dengan menggunakan metode X-Ray Fluorescence diketahui bahwa unsur kimia yang paling dominan terkandung di dalam endapan pasir pada daerah penelitian adalah Silika (SiO<sub>2</sub>) atau kuarsa, dengan persentase sebesar 97,84%. Selain itu, berdasarkan hasil uji laboratorium dengan menggunakan uji ayakan dan analisa saringan, maka endapan pasir yang ada di daerah penelitian dominan masuk ke dalam kategori pasir sedang, berdasarkan klasifikasi *Skala Wenworth* dengan persentase pasir sedang sebesar 54,31%. Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode *cross-section*, diketahui Tonase cadangan endapan pasir yang ada lokasi penelitian adalah 50.497,98 ton. Berdasarkan hasil dari perencanaan model tambang pasir dengan melakukan pembagian dari masing-masing blok maka dilakukan suatu perhitungan untuk mengetahui umur tambang pasir pada blok I dan blok II dan untuk umur tambang pasir keseluruhan dari ke kedua blok yaitu 4 tahun 8 bulan.

Maka kesimpulan dari hasil penelitian, Berdasarkan uji laboratorium unsur kimia yang terkandung di area penelitian termasuk kedalam unsur kimia silika (SiO<sub>2</sub>) karena nilai dari presentase lebih dari 90% maka pasir tersebut tergolong kedalam pasir kuarsa. Dan dari hasil uji laboratorium dengan melakukan uji ayakan dan analisis saringan berdasarkan skala *wenworth* maka pasir di lokasi penelitian tergolong kedalam pasir sedang dengan ukuran butir 1/2 - 1/4 mm. dan untuk perhitungan tonase cadangan dengan menggunakan metode *croos section* maka tonase cadangan yang terdapat di lokasi penelitian berjumlah 50.497,98%. Dan dari hasil tonase cadangan tersebut maka dibuat suatu perencanaan untuk mengetahui berapa lama tambang tersebut jika dilakukan penambangan dengan menggunakan excavator pc-200 dan dikombinasi dengan alat angkut truck dengan kapasitas 2,4m<sup>3</sup> maka diketahui lamanya aktivitas penambangan pada kedua blok yaitu 4,8 bulan atau 4 tahun 8 bulan, dengan kedalaman galian per 2 meter.

Kata kunci : Pasir , *XRF*, *Wenworth*, Perhitungan, Perencanaan.

## HALAMAN PERSEMBAHAN

“janganlah hendaknya kamu kuatir tentang apapun juga, tetapi nyatakanlah dalam segala hal keinginanmu kepada Allah dalam doa dan permohonan dengan ucapan syukur”  
(Filipi 4:6)

*"sesungguhnya kesuksesan itu berjalan di atas kesusahan dan pengorbanan, .jangan ratapi kegagalan, tetapi ratapilah keberhasilan."*

*"tanpa ilmu dan pengetahuan kita seperti di lorong gelap yang di paksa untuk berjalan, impian besar menjadi nyata bila bermusahan dengan rasa malas. Berjalan tanpa arah tujuan hanya akan membuatmu tersesat."*

Skripsi ini Kupersembahkan untuk ayah tersayang Untung Runuk dan ibu tercinta Susana yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta doa yang tiada henti untuk kesuksesan saya, karena tiada kata seindah lantunan doa dan tiada doa yang paling penuh kerendahan hati yang terucap dari orang tua. Ucapan terima kasih saja takkan pernah cukup untuk membalas kebaikan orang tua, karena itu terimalah persembahan bakti dan cinta ku untuk ayah ibuku.

Dan terima kasih juga untuk Kakak-kakak ku tercinta yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, masukan dan doanya untuk keberhasilan ini, cinta kalian adalah memberikan kobaran semangat yang menggebu, terima kasih dan sayang ku untuk kalian.

Saya ucapkan juga terima kasih kepada sahabat dan teman – teman sekalian

Terima Kasih.



## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang selalu melimpahkan Kasih dan Berkat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Didalam laporan Skripsi ini, penulis membahas mengenai Perhitungan Cadangan Pasir Kuarsa. Penulis melakukan penelitian Skripsi di Jalan Mahir Mahar Km 5.5, Kecamatan Sebangau, Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah.

Dalam kesempatan kali ini penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Waluyo Nuswantoro, MT, Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
2. Bapak Ir. Yulian Taruna, M.Si, Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya dan Dosen Pembimbing I.
3. Ibu Lisa Virgiyanti, ST., MT, Sekertaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya dan Dosen Pembimbing II.
4. Bapak Yustinus Hendra Wiryanto, S.Si., MT., M.Sc., Dosen Penguji I.
5. Bapak Hepryandi Luwyk Djanas Usup, ST., MT, Dosen Penguji II.
6. Ibu Neny Sukmawatie, S.Hut., MP., Dosen Penguji III
7. Ibu Erik Lidesie, SP, Staff Administrasi Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Palangkaraya.
8. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya.

9. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan laporan Skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya di dalam Skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan baik dalam penulisan ataupun keterbatasan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, penulis memohon maaf sekaligus mengharapkan masukan berupa saran dan kritik yang membangun dari pembaca agar laporan skripsi ini nantinya dapat diterima dan bermanfaat bagi kita semua.

Palangka Raya, 10 Agustus 2018

Penulis,

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>SARI</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Maksud dan Tujuan .....	3
1.3.1 Maksud .....	3
1.3.2 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	4
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Penelitian Terdahulu .....	5
2.2 Deskripsi Umum Pasir Kuarsa .....	6
2.3 Proses Terbentuknya Pasir Kuarsa .....	7
2.4 Mineralogi .....	10
2.5 Kegunaan Pasir Kuarsa .....	11
2.6 Potensi Cadangan .....	15
2.7 Eksplorasi .....	15
2.8 Sumber Daya Mineral .....	16
2.8.1 Pengertian dan Klasifikasi Sumber Daya dan Cadangan ....	16
2.8.2 Langkah – Langkah Estimasi Sumber Daya Mineral .....	19
2.8.3 Estimasi Sumber Daya .....	19
2.8.4 Metode Estimasi Sumber Daya .....	19
2.9 Perhitungan Volume .....	20
2.9.1 Perhitungan Volume Dengan 1 (Satu) Penampang .....	21
2.9.2 Perhitungan Volume Dengan 2 (Dua) Penampang .....	22
2.9.3 Perhitungan Volume Dengan 3 (Tiga) Penampang .....	23

2.10	X-Ray Flourescence (XRF) .....	25
2.10.1	Pengertian X-Ray Flourescence (XRF) .....	25
2.10.2	Kelebihan dan Kelemahan X-Ray Flourescence (XRF) ....	25
2.11	Analisa Saringan ( <i>Sieve Analysis</i> ) .....	26
2.12	Metode Sampling .....	27
2.12.1	Metode Pengeboran .....	27
2.13	Perencanaan Desain Tambang Pasir .....	29
2.13.1	Sistem Penambangan .....	30
2.13.2	Metode <i>Quarry</i> .....	31
2.13.3	Tata Cara Penambangan .....	32
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN</b> .....	<b>35</b>
3.1	Gambaran Umum Wilayah Penelitian .....	35
3.1.1	Lokasi dan Kesampaian Daerah .....	36
3.1.2	Keadaan Iklim dan Curah Hujan .....	36
3.2	Kondisi Geologi Regional.....	37
3.2.1	Fisiografi Regional .....	37
3.2.2	Stratigrafi Regional .....	38
3.2.3	Struktur Geologi Regional .....	39
3.3	Geologi Daerah Penelitian.....	39
3.3.1	Litologi.....	39
3.4	Alat dan Bahan .....	39
3.5	Tata Laksana .....	40
3.5.1	Langkah Kerja .....	40
3.5.2	Metode Penelitian .....	41
3.5.3	Bagan Alir .....	43
3.5.4	Waktu Penelitian .....	44
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>45</b>
4.1	Hasil .....	45
4.1.1	kadar Pasir Yang Terdapat di Lokasi Penelitian .....	45
4.1.2	Jenis Pasir Yang Terdapat di Lokasi Penelitian .....	47
4.1.3	Perhitungan Sumber Daya dan tonase Cadangan Pasir Yang Terdapat di Lokasi Penelitian .....	70
4.1.4	Perencanaan Tambang Pasir .....	73
4.2	Pembahasan .....	76
4.2.1	kadar Pasir Yang Terdapat di Lokasi Penelitian .....	76
4.2.2	Jenis Pasir Yang Terdapat di Lokasi Penelitian .....	77
4.2.3	Perhitungan Sumber Daya dan tonase Cadangan Pasir Yang Terdapat di Lokasi Penelitian .....	78
4.2.4	Perencanaan Tambang Pasir .....	79

<b>BAB V PENUTUP</b> .....	81
5.1 Kesimpulan .....	81
5.2 Saran .....	82
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	
<b>LAMPIRAN</b> .....	

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b>	Skala Wenworth .....	7
<b>Tabel 2.2</b>	Komposisi Kimia Pasir Indonesia Secara Umum .....	9
<b>Tabel 2.3</b>	Nilai-Nilai Khas Berat Jenis Untuk Mineral-Mineral Tanah .....	9
<b>Tabel 2.4</b>	Sifat Fisik Pasir Di Indonesia Secara Umum.....	10
<b>Tabel 2.5</b>	Spesifikasi Penggunaan Pasir Pada Industri Kaca Dan Gelas .....	14
<b>Tabel 2.4</b>	Keadaan Iklim Dan Cyrah Hujan.....	36
<b>Tabel 3.2</b>	Waktu Pelaksanaan Penelitian .....	45
<b>Tabel 4.1</b>	Hasil Uji Laboratorium Menggunakan Metode X-Ray Fluoresence .....	46
<b>Tabel 4.2</b>	Hasil Analisa Saringan Pada Sampel LB 1 .....	48
<b>Tabel 4.3</b>	Hasil Analisa Saringan Pada Sampel LB 2 .....	51
<b>Tabel 4.4</b>	Hasil Analisa Saringan Pada Sampel LB 3 .....	53
<b>Tabel 4.5</b>	Hasil Analisa Saringan Pada Sampel LB 4 .....	55
<b>Tabel 4.6</b>	Hasil Analisa Saringan Pada Sampel LB 5 .....	57
<b>Tabel 4.7</b>	Hasil Analisa Saringan Pada Sampel LB 6 .....	60
<b>Tabel 4.8</b>	Hasil Analisa Saringan Pada Sampel LB 7 .....	62
<b>Tabel 4.9</b>	Hasil Analisa Saringan Pada Sampel LB 8 .....	64
<b>Tabel 4.10</b>	Hasil Analisa Saringan Pada Sampel LB 9 .....	66
<b>Tabel 4.11</b>	Klasifikasi Jenis Butir Endapan Pasir Berdasarkan Analisa Saringan Pada Area Penelitian Dari 9 Titik Bor .....	69
<b>Tabel 4.12</b>	Penampang Vertikal Pada Area Penelitian .....	71

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b>	Perhitungan Volume Menggunakan Satu Penampang .....	21
<b>Gambar 2.2</b>	Perhitungan Volume Menggunakan dua Penampang .....	22
<b>Gambar 2.3</b>	Perhitungan Menggunakan Rumus Mean Area .....	23
<b>Gambar 2.4</b>	Perhitungan Volume Menggunakan Tiga Penampang .....	23
<b>Gambar 2.5</b>	Perhitungan Dengan Menggunakan Rumus Prismoida .....	24
<b>Gambar 3.1</b>	Bagan Alir Penelitian .....	43
<b>Gambar 4.1</b>	Pengambilan Sample Menggunakan Bor Mesin Dengan Kedalaman 4 meter .....	45
<b>Gambar 4.2</b>	Sample .....	46
<b>Gambar 4.3</b>	Berat Sample Ditimbang Menggunakan Timbangan Neraca .....	47
<b>Gambar 4.4</b>	Uji Ayakan Pada Sample Pasir .....	48
<b>Gambar 4.5</b>	Perhitungan Luas Penampang Menggunakan Software .....	71

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran A</b> Hasil Analisa Laboratorium Malang .....
<b>Lampiran B</b> Hasil Analisa Laboratorium Beton .....
<b>Lampiran C</b> Foto Dokumentasi .....
<b>Lampiran D</b> Speksifikasi Alat Angkut Colt Diesel Double .....
<b>Lampiran E</b> Speksifikasi Unit PC-200 .....
<b>Lampiran F</b> Data Lapangan Ret Pasir 3 Bulan Terakhir .....
<b>Lampiran G</b> Izin Lokasi penelitian.....
<b>Lampiran H</b> Peta Kesampaian Daerah Penelitian .....
<b>Lampiran I</b> Peta Geologi Daerah Penelitian .....
<b>Lampiran J</b> Peta Sebaran Komposisi Silika .....
<b>Lampiran K</b> Peta Isopact Ketebalan Pasir Daerah Penelitian .....
<b>Lampiran L</b> Peta Topografi Daerah Penelitian .....
<b>Lampiran M</b> Peta Situasi Penampang .....
<b>Lampiran N</b> Peta Rencana Blok Penambangan .....

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kota Palangka Raya diketahui memiliki sumberdaya dan cadangan pasir yang sangat banyak. Hal ini juga diikuti dengan tingginya permintaan masyarakat terhadap permintaan pasir untuk keperluan sebagai salah satu bahan bangunan. Sehingga dalam hal ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui besarnya sumberdaya dan cadangan pasir yang ada. Mengingat banyaknya kegunaan pasir selain sebagai bahan bangunan, maka dapat juga dilakukan uji laboratorium terhadap pasir yang ada untuk mengetahui kandungan unsur kimia dan jenis pasir yang terdapat pada lokasi penelitian. Sehingga penggunaan pasir tidak hanya sebatas sebagai bahan bangunan saja melainkan bahan baku untuk pembuatan industri gelas dan kaca .

Dan Untuk mengetahui volume pasir yang terdapat dilokasi penelitian maka dilakukan suatu perhitungan untuk mengetahui cadangan pasir yang ada dengan menggunakan metode rumus *cross section* yang diterapkan pada suatu endapan, salah satunya endapan pasir kuarsa yang cukup berpotensi dari segi ekonomi dan berguna untuk kebutuhan sehari-hari.

Adapun alasan dalam pengangkatan judul ini karena volume pasir kuarsa yang ada pada daerah penelitian sebanyak = 19.422,3 m<sup>3</sup>. Maka Perhitungan volume pasir berperan penting dalam menentukan jumlah, kualitas, kuantitas, dan kemudahan dalam eksplorasi secara komersial dari suatu endapan. Sebab

hasil dari perhitungan sumberdaya 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.

Adapun metode yang digunakan dalam perhitungan ini adalah dengan menggunakan atau menerapkan metode *cross section* yang diterapkan pada suatu endapan, salah satunya endapan pasir yang cukup berpotensi dari segi ekonomi dan berguna untuk kebutuhan sehari-hari. Berdasarkan latar belakang diatas penulis tertarik untuk mengambil judul “PERHITUNGAN SUMBERDAYA DAN CADANGAN BAHAN GALIAN PASIR KUARSA DI JALAN MAHIR MAHAR KM.5.5 KECAMATAN SEBANGAU KOTA PALANGKA RAYA PROVINSI KALIMANTAN TENGAH”

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah yang ingin diteliti dalam tugasakhir ini ialah:

1. Bagaimana kadar pasir yang terdapat di lokasi penelitian ?
2. Bagaimana jenis pasir yang terdapat di lokasi penelitian?
3. Barapa sumberdaya dan tonase cadangan pasir yang terdapat dilokasi penelitian?
4. Bagaimana desain perencanaan tambang pasir?

### **1.3 Maksud dan Tujuan**

#### **1.3.1 Maksud**

Secara umum maksud penelitian skripsi ini adalah untuk menghitung cadangan pasir dan secara akademis, penelitian ini dimaksudkan untuk memenuhi kurikulum pada Universitas Palangka Raya Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pertambangan sebagai syarat menyelesaikan Studi Strata Satu Teknik Pertambangan.

#### **1.3.2 Tujuan**

Adapun tujuan yang ingin diteliti dalam penelitian ini ialah:

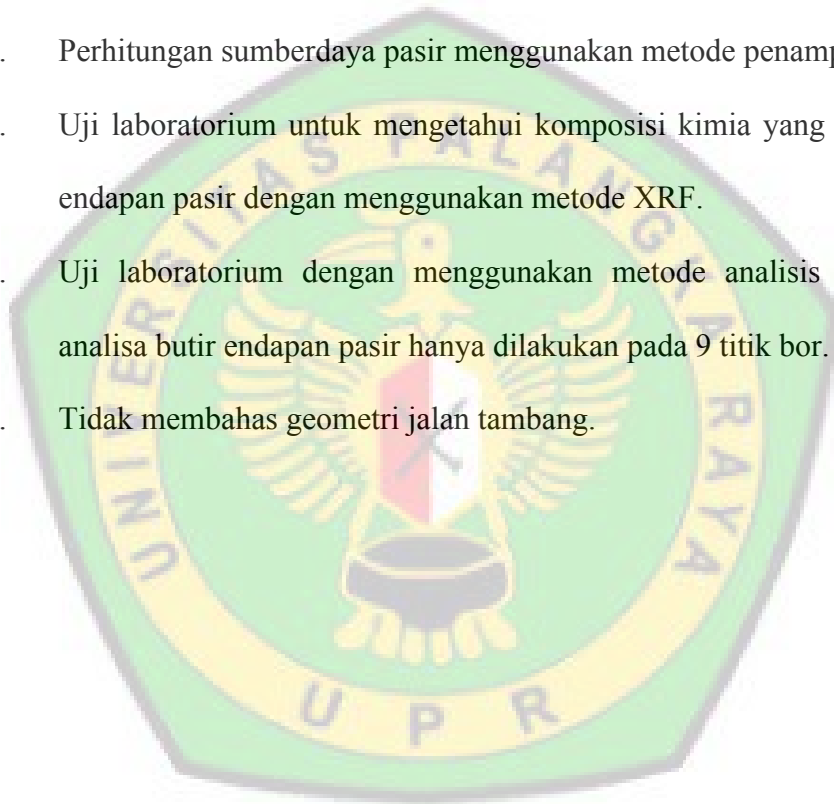
1. Mengetahui komposisi kimia pasir dengan menggunakan uji XRF
2. Mengetahui jenis pasir yang terdapat dilokasi penelitian dengan menggunakan uji saringan
3. Menghitung sumberdaya dan cadangan pasir yang terdapatdi lokasi penelitian?
4. Membuat desain perencanaan tambang pasir dengan melakukan urutan penambang sesuai dengan alat yang digunakan pada lokasi penelitian .

#### **1.4 Manfaat**

Manfaat dari penelitian skripsi ini adalah untuk mengetahui bagaimana cara melakukan ekspolarasi bahan galian pasir dan metode perhitungannya menggunakan metode cross section untuk mengetahui berapa tonase pasir yang terdapat dilokasi tersebut.

### 1.5 Batasan Masalah

1. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan mesin bor.
2. Kedalaman pengeboran dilakukan sampai dengan 4 m menyesuaikan dengan kemampuan alat bor yang digunakan, dengan jumlah 9 titik pengeboran.
3. Luas lokasi penelitian 100 m x 50 m (setengah hektar).
4. Perhitungan sumberdaya pasir menggunakan metode penampang.
5. Uji laboratorium untuk mengetahui komposisi kimia yang terdapat pada endapan pasir dengan menggunakan metode XRF.
6. Uji laboratorium dengan menggunakan metode analisis saringan dan analisa butir endapan pasir hanya dilakukan pada 9 titik bor.
7. Tidak membahas geometri jalan tambang.



## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian tentang penaksiran cadangan pasir sebelumnya telah dilakukan oleh Prabowo (1998), PT. Asia Mineral International memerlukan penaksiran cadangan untuk perencanaan penambangan pasir besi di daerah Desa Badak, Kecamatan Limau, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung. Data eksplorasi yang ada berupa data bor dan *ttest p*. Data yang didapatkan, dianalisa agar dapat memberikan suatu gambaran endapan pasir besi dan jumlah tonase batubara di daerah penelitian tersebut. Metode penelitian yang akan diterapkan dalam penelitian ini adalah penaksiran cadangan menggunakan *cross section* Tujuannya untuk mengetahui berapa besar cadangan pasir besi. Tebal pasir besi yang dilakukan penelitian memiliki kedalaman antara dengan  $pe\ 0,3m - 2m$ . Metode *cross section* dengan menghubungkan titik bor satu dengan titik bor lainnya, sehingga setiap perhitungan volume dibatasi oleh beberapa titik bor dan diperoleh cadangan seluruhnya sebesar 165.125 ton. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 13-4726-1998, cadangan pasir besi di lokasi penelitian dapat diklarifikasikan sebagai cadangan pasir besi .

## 2.2. Deskripsi Umum Pasir kuarsa

Pasir kuarsa merupakan salah satu bahan galian yang cukup melimpah di Indonesia. Hal ini dimungkinkan akibat kondisi Indonesia yang setengahnya berupa batuan beku asam sebagai sumber pembentuk bahan galian tersebut. Pasir banyak ditemukan pada daerah pesisir sungai, danau, pantai dan sebagian pada lautan yang dangkal. Mineral ini memegang peranan cukup penting bagi industry, baik sebagai bahan baku utama maupun sebagai bahan ikutan. Sebagai bahan baku utama, pasir dimanfaatkan oleh industry 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.

Pasir kuarsa merupakan hasil pelapukan batuan yang mengandung mineral utama seperti feldspar hasil pelapukan kemudian tercuci dan terbawa oleh air atau air yang diendapkan ditepi-tepi sungai, danau atau laut. Di Alam pasir 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 dan dari tersebut dapat diperkirakan derajat kemurniannya.

Pada umumnya pasir ditemukan dengan ukuran butiran yang bervariasi dalam distribusi yang melebar mulai dari fraksi halus (0,06mm) sampai dengan ukuran kasar (2mm). 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 (Udden, 1994, Wenworth 1992). 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	Gravel	<i>Rudites</i> ( <i>Conglomerat, Breccia</i> )
Berangkal	<i>Couble</i>	64 – 256		
Kerakal	<i>Pebble</i>	4 – 64		
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	Mud	<i>Lutites</i> ( <i>Mudrock</i> )
Lanau	<i>Silt</i>	1/256 – 1/16		
Lempung	<i>Clay</i>	< 1/256		

(Sumber: Udden, 1914, Wenworth 1922)

### 2.3. Proses Terbentuknya Pasir Kuarsa

Pasir kuarsa adalah bahan galian yang terdiri atas kristal-kristal *Silika* ( $\text{SiO}_2$ ) dan mengandung senyawa pengotor yang terbawa selama proses pengendapan.

Pasir di Indonesia lebih dikenal dengan nama pasir putih karena terdiri dari yang berwarna putih. Pasir adalah endapan letakan (*placer/aluvial*) terjadi dari hasil pelapukan batuan yang banyak mengandung mineral-mineral ( $\text{SiO}_2$ ) 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.

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). Kualitas pasir di Indonesia cukup bervariasi, tergantung pada proses genesa dan pengaruh mineral pengotor yang ikut terbentuk saat proses sedimentasi. Mineral 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 alum cenderung membentuk warna kemerahan. Di Alam, pasir 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 <sub>2</sub>	55,30 – 99,87%
2	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,01 – 9,14%
3	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,01 – 18,00%
4	TiO <sub>2</sub>	0,01 – 0,49%
5	CaO	0,01 – 3,24%
6	MgO	0,01 – 0,26%
7	K <sub>2</sub> O	0,01 – 17,00%

(Sumber : K. Bisri dan A. Lukman, 1992)

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	Gipsit	2,30-2,40
4	Montmorilonit	2,40
5	Feldspart ortuklas	2,56
6	Llit	2,00
7	<b>Kuarsa</b>	<b>2,60</b>
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 : Kuarsa Standar Nasional Indonesia)

#### 2.4. Mineralogi

Mineral pembentuk pasir secara dominan tersusun oleh kristal-kristal *Silika* ( $\text{SiO}_2$ ) yang membentuk pola *hexagonal* serta beberapa mineral pengotor yang bersenyawa dengan mineral tersebut.

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.

Tabel 2.4 Sifat fisik pasir 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	$\pm 1715 \text{ }^\circ\text{C}$
5	Bentuk Kristal	Hexagonal
6	Panas spesifik	0,185
7	Konduktifitas panas	12 – 100 $^\circ\text{C}$

(Sumber : K. Bisri dan A. Lukman, 1992)

## 2.5. Kegunaan Pasir

Penggunaan pasir 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. Dari kandungannya dapat kembali di lakukan penentuan kegunaannya bagi industri dengan spesifikasi dan persyaratan tertentu serta bergantung pada jenis industrinya, antara lain :

### a. Industri gelas dan kaca

Sebagian besar formula gelas kaca yang diproduksi untuk komersil terdiri dari kuarsa/silika dioksida. Pasir yang digunakan haruslah kuarsa yang hampir murni, oleh karena itu, lokasi pabrik kaca biasanya di tentukan oleh lokasi endapan pasir kaca, kandungan besinya tidak boleh

melebihi 0,45 % untuk barang gelas pecah belah atau 0,015 % untuk kaca optik, sebab kandungan besi ini bersifat merusak warna kaca pada umumnya. Sebagian bahan baku pasir kuarsa merupakan oksida pembentuk gelas pada proses pembuatannya terhadap formula gelas kaca kadang-kadang ditambahkan oksida-oksida lain untuk mendapatkan sifat produk gelas kaca yang diinginkan seperti :

- $AlO_3$  dan  $B_2O_3$  untuk menambah ketahanan terhadap kimia
- Oksida-oksida krom, kobal, besi, atau nikel sebagai bahan pewarna
- Oksida belerang untuk memperbaiki proses peleburan dalam pembuatan gelas yang dicairkan.

Dalam industri kaca spesifikasi pasir yang digunakan bergantung kepada jenis produknya < ada 4 jenis produk gelas kaca yang beredar dipasaran yaitu kaca lembaran, gelas kemasan, gelas rumah tangga, gelas ilmu pengetahuan dan keteknikan :

- Kaca lembaran

Dibidang konstruksi bangunan pemakaian kaca sudah sangat meluas terutama kaca lembaran, kaca gelombang, kaca balok untuk keperluan kombinasi sinar difusi gelas fiber untuk mengatur tata suara gedung pertunjukan atau keperluan lain yang membutuhkan sifat tembus cahaya atau tembus pandang Untuk menghasilkan kaca mutu tinggi, kaca lembaran harus dipoles rata halus kedua permukaannya mengkilap dengan cara *polhised plate glass* tetapi harganya mahal karena mmbutuhkan banyak waktu dan biaya dalam pemolesannya

walaupun menggunakan mesin sekalipun setelah tahun 1559 ditemukan kaca prima dengan cara *float* proses dengan biaya paling rendah dari *polished plate glass*.

- Kaca Indoflot

Kaca indoflot dibuat dengan cara pengembangan cairan kaca diatas cairan logam. Sifat istimewa yang dimilikinya adalah: Kedua permukaannya rata, sejajar sempurna dan bebas distorsi baik untuk banyangan langsung maupun dipantulkan, benda yang ada dibalik kaca akan terlihat terang dan jernih karena kaca ini bersifat transparansi dan transmitansi yang tinggi, Permukaan lebih berkilau dari pada *polished plate glass* karena dipoles dengan api, tebal kaca dimungkinkan sampai 19 mm dengan dimensi lebih besar sehingga memudahkan perencanaan kaca yang besar. Kaca indoflot sangat cocok untuk pemakaian sebagai berikut: Arsitektur Interior dan eksterior rumah, perkantoran pusat perbelanjaan, lemari pamer dan ruang pamer (*etalase*), dinding kaca yang luas, mebel, aquarium dan sebagainya

- Kaca penasap ( kaca berpola /es)

Kaca penasap merupakan kaca warna yang dibuat dengan proses pengembangan. Warna kaca diperoleh dengan cara memasukan zat pewarna kedalam cairan kaca-kaca yang sedang diproses. Kaca penasap dapat mengurangi panas dan silau cahaya yang masuk, serta

mempunyai daya tembus pandang rendah sekali yang memberi rasa nyaman bagi yang ada didalam ruangan.

- Gelas kemasan

Gelas kemasan digunakan untuk pengemasan produk industri makanan dan industri farmasi. Untuk pengemasan makanan dan minuman dapat digunakan botol yang berwarna dan tidak berwarna.

- Gelas keperluan alat rumah tangga

Gelas keperluan alat rumah tangga dapat berupa piring, mangkok, dan cangkir termasuk gelas perhiasan, gelas kristal dan gelas lainnya

Tabel 2.5 Spesifikasi penggunaan pasir pada industri kaca dan gelas

SPEKIFIKASI TEKNIS	KACA LEMBARAN	GELAS KEMASAN & RUMAH TANGGA	GELAS OPTIK
Komposisi kimia :			
SiO <sub>2</sub> , minimum	99,00	98,50	99,50
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , maksimum	0,50	0,03	0,001
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , maksimum	0,10	0,30	0,002
CaO + MgO, maksimum	0,50	0,20	0,100
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , maksimum	0,50	0,0006	0,0002

(Sumber : Subari, 1998)

## 2.6. Potensi Cadangan

Dari laporan penyelidikan terdahulu cadangan pasir Indonesia terdapat di Indonesia bagian barat, karena kemungkinan batuan di daerah ini bersifat asam. Berdasarkan laporan penelitian terdahulu serta hasil kajian Madiadipoera, dkk, jumlah cadangan pasir kuarsa diperkirakan sekitar 4,55 milyar ton, dengan perincian 78,6 juta ton cadangan terukur, 12,4 juta ton terindikasi, 21,3 juta ton tereka dan 4,4 milyar cadangan hipotetik. Cadangan pasir yang terbesar terdapat di Sumatera Barat, yaitu sekitar 82,5% dari cadangan yang ada di Indonesia. Berikutnya adalah Kalimantan Barat, Jawa Barat, Sumatera Selatan.

Kualitas pasir yang terbaik terdapat di daerah Kalimantan Selatan dengan kadar silika ( $\text{SiO}_2$ ) berkisar antara 98,7 - 99,9%, kemudian pasir yang berasal dari Bangka dan Belitung dengan kadar  $\text{SiO}_2$  antara 97,6 - 98,53%.

## 2.7. Eksplorasi

Untuk mengetahui potensi serta kualitas cadangan pasir dilakukan kegiatan eksplorasi yang meliputi proses pemetaan udara, pemetaan topografi, pemetaan geologi, penyelidikan geofisika serta dilanjutkan dengan 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 dan cadangan didasarkan kepada pengambilan contoh pasir kuarsa melalui pengeboran atau dengan sumur uji. Bila sudah diketahui tebal dan luas cadangan pasir maka akan dapat diprediksi besar potensi

cadangannya. Proses perhitungan cadangan ini dapat dilakukan dengan metode *Inverse Distance Square* (IDS) atau dengan dihitung secara kasar dengan mengalikan luas dengan tebal lapisan.

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 cadangan tersebut.

## **2.8. Sumber Daya Mineral**

### **2.8.1. Pengertian dan Klasifikasi Sumber Daya dan Cadangan**

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, pengeboran 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 Klasifikasi Sumberdaya dan Cadangan(SNI 13-4726-1998) klasifikasi sumberdaya mineral dan cadangan menurut Badan Standarisasi Nasional (BSN) adalah :

a) Sumberdaya mineral (*Mineral Resource*)

Sumberdaya mineral adalah endapan mineral yang diharapkan dapat dimanfaatkan secara nyata. Sumberdaya mineral dengan keyakinan geologi tertentu dapat berubah menjadi cadangan setelah dilakukan pengkajian kelayakan tambang dan memenuhi kriteria layak tambang.

1. Sumber daya mineral hipotetik (*hypothetical mineral resource*) adalah sumber daya mineral yang kuantitas dan kualitasnya diperoleh berdasarkan perkiraan pada tahap survei tinjau.
2. Sumber daya mineral tereka (*inferred mineral resource*) adalah sumber daya mineral yang kuantitas dan kualitasnya diperoleh berdasarkan hasil tahap prospeksi.

3. Sumber daya mineral terunjuk (*indicated mineral resource*) adalah sumber daya mineral yang kuantitas dan kualitasnya diperoleh berdasarkan hasil tahap eksplorasi umum.
4. Sumber daya mineral terukur (*measured mineral resource*) adalah sumber daya mineral yang kuantitas dan kualitasnya diperoleh berdasarkan hasil tahap eksplorasi rinci.

b) Cadangan (*Reserve*)

Cadangan adalah endapan mineral yang telah diketahui ukuran, bentuk, sebaran, kuantitas, dan kualitasnya dan yang secara ekonomis, teknis, hukum, lingkungan dan sosial dapat ditambah pada saat perhitungan dilakukan.

Klasifikasi cadangan meliputi :

- 1) Cadangan Terkira (*Probable Reserve*)

Sumberdaya mineral terunjuk yang tingkat keyakinan geologinya masih lebih rendah, yang berdasarkan studi kelayakan tambang semua faktor yang terkait yang telah terpenuhi, sehingga penambangan dapat dilakukan ekonomis.

- 2) Cadangan Terbukti (*Proved Reserve*)

Sumberdaya mineral terukur yang berdasarkan studi kelayakan tambang semua faktor yang terkait telah terpenuhi, sehingga penambangan dapat dilakukan secara ekonomis.

### **2.8.2. Langkah-Langkah Estimasi Sumber Daya Mineral**

Estimasi dilakukan pada setiap tahap penyelidikan dengan langkah sebagai berikut (Machali, 2004 : 10) :

1. Pengonturan atau pembuatan batas blok sumber daya mineral yang akan diestimasi.
2. Penentuan kelas sumberdaya untuk masing-masing blok sumber daya.
3. Penghitungan besaran (luas, volume, tonase) setiap blok.
4. Penghitungan kadar rata-rata komponen berharga.

### **2.8.3 Estimasi Sumber Daya**

Besaran sumber daya 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 sumber daya endapan bahan galian seperti panjang, lebar, ketebalan, densitas, dan kadar bahan berharganya.

### **2.8.4 Metode Estimasi Sumber Daya**

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

### 2.9. 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 :

$$V = \frac{1}{2} (S1 + S2) L$$

Keterangan :

V = Volume

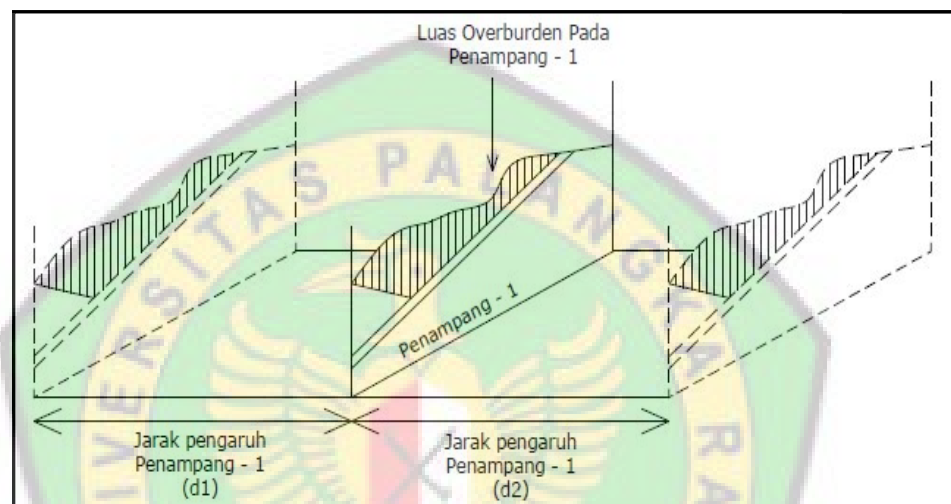
S1 = Penampang 1

S2 = Penampang 2

L = Jarak antar penampang

### 2.9.1 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 2.1. Perhitungan volume menggunakan satu penampang

Rumus perhitungan volume dengan menggunakan satu penampang adalah:

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

dimana :

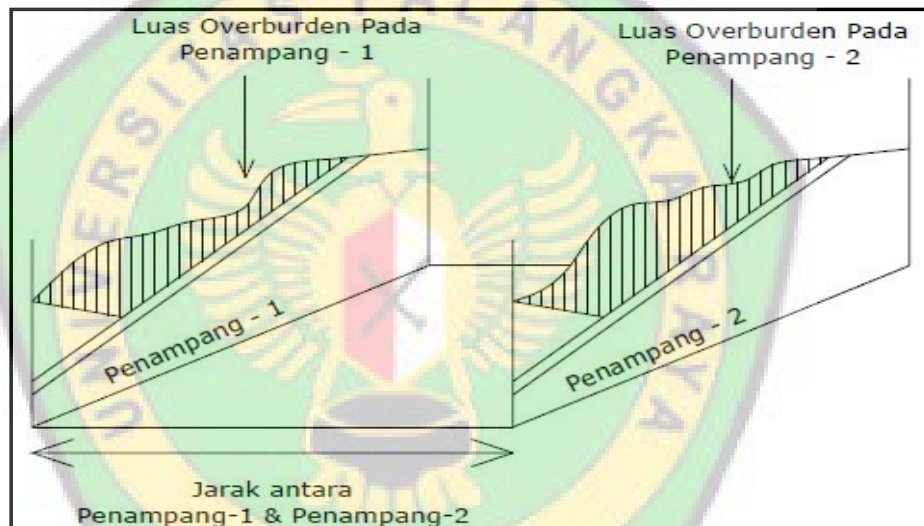
A = luas *overburden*

d1 = jarak pengaruh penampang kearah 1

d2 = jarak pengaruh penampang kearah 2

### 2.9.2 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*.

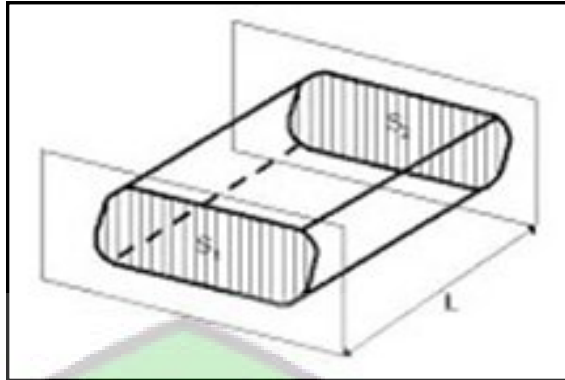


(Sumber : Dudi N. Usman, 2004)

Gambar 2.2. Perhitungan volume menggunakan dua penampang

Adapun rumus yang digunakan sebagai berikut:

a. Rumus *Mean Area*



(Sumber : Dudi N. Usman,2004)

Gambar 2.3. Perhitungan menggunakan rumus mean Area

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

Dimana :

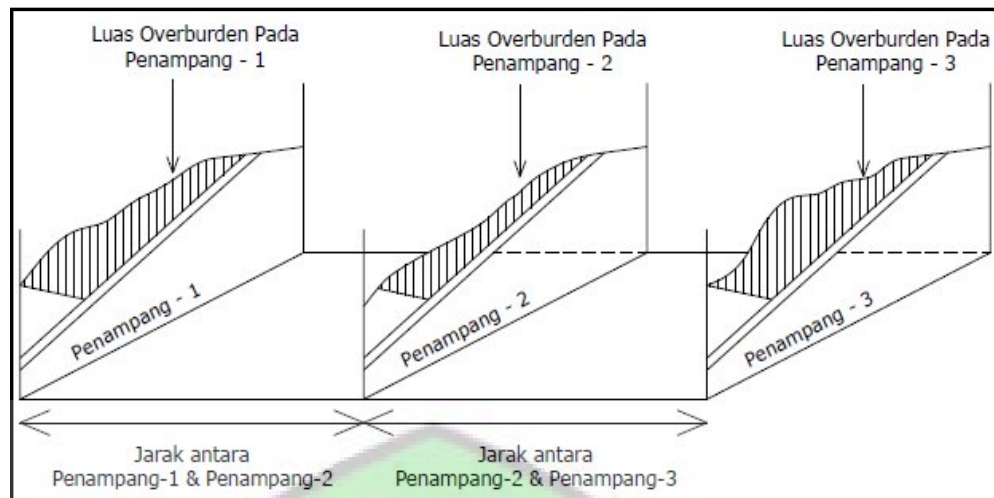
S1,S2 = luas penampang endapan

L = jarak antar penampang

V = volume cadangan

### 2.9.3 Perhitungan volume dengan 3 (tiga) penampang

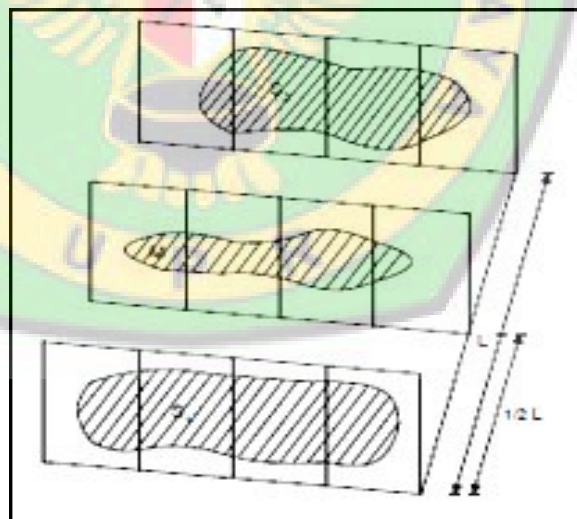
Metode 3 (tiga) penampang ini digunakan jika diketahui adanya variasi (kontras) pada areal di antara 2 (dua) penampang, maka perlu ditambahkan penampang antara untuk mereduksi kesalahan. Perhitungan menggunakan rumus prismoida.



(Sumber : Dudi N. Usman,2004)

Gambar 2.4. Perhitungan volume menggunakan tiga penampang

Rumus prismoida sebagai berikut:



(Sumber : Dudi N. Usman,2004)

Gambar 2.5 Perhitungan dengan menggunakan rumur prismoida

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

Dimana:

$S_1, S_2$  = luas penampang ujung

$M$  = luas penampang tengah

$L$  = jarak antara  $S_1$  dan  $S_2$

$V$  = volume cadangan

## 2.10. X – Ray Fluoresence (XRF)

### 2.10.1. Pengertian XRF

X- Ray Fluoresence (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 di lakukan 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.

### 2.10.2. 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.

#### **2.11. 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  $\pm 15$  menit.
6. Hentikan mesin pengguncang setelah pengguncangan selama  $\pm 15$  menit.
7. Timbang masing-masing saringan beserta benda uji yang tertahan di dalamnya, demikian pula dengan pan.

## **2.12 Metode sampling**

### **2.12.1 Metode Pengeboran**

Metode pengeboran merupakan pekerjaan pengambilan conto batuan dengan pemboran ini dapat dibagi menjadi dua berdasarkan tenaga penggerak dari bornya, yaitu metode pemboran tangan (hand auger) dan metode pengeboran mesin (core drilling). Metode sampling yang digunakan dalam pengambilan sample adalah metode pengeboran mesin. (Mervisiano, 2017)

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

- a. Alat dan Bahan
  1. Mata bor/ pipa besi
  2. Kunci inggris/ kunci pipa
  3. Mesin pompa
  4. Pipa (Casing)
  5. Spiral
- b. Langkah-langkah kerja

1. Mencari tempat titik bor yang akan dijadikan titik pengambilan sample pasir, lalu cangkul di dekat titik bor untuk membuat kolam dengan permukaan galian sampai dengan 60 cm. lalu isi air agar memudahkan dalam pengambilan sampel.
2. Memasang mesin penyedot air, dan dilubang satuan mesin no 1 dipasang spiral yang fungsinya untuk mengisap air, dan dilubang satuan 2 mesin dipasang pipa besi/pipa bor untuk mengairi tanah dengan tekanan air agar mempermudah dalam proses pengeboran. Dengan tujuan melunakkan permukaan tanah atau pasir dengan bantuan tekanan air.
3. Membenamkan pipa bor ke dalam titik bor yang sudah ditentukan (casing). Hidupkan mesin pengisap air untuk mengalirkan air isapan dari kolam menuju pipa bor guna untuk menyemprotkan air ke dalam lubang bor yang sudah dipasang pipa fungsinya supaya sample bisa naik keatas dengan tekan air tersebut tanpa menyebar ke samping lubang bor yang ambruk maka sample akan naik kepermukaan melalui pipa tersebut dan dibantu dengan tekanan air yang dialirkan ke dalam lubang bor.
4. Melakukan penjepitan batang pipa bor besi dengan kunci pipa. Lalu putar satu arah dengan bantuan air yang dialirkan ke dalam pipa besi tersebut yang mengalirkan air ke lubang bor. maka dengan pelan batang bor akan turun ke bawah sehingga sample keluar dari celah

pipa (casing) kemudian naik keatas permukaan oleh adanya tekanan air yang di semprotkan ke dalam lubang bor tersebut.

5. Dengan demikian sampel yang naik ke atas permukaan di simpan ke dalam plastik sample dan untuk membedakannya diberi label tiap titik pengboran di plastik tersebut.

### 2.13. Perencanaan desain Tambang Pasir

Istilah perencanaan tambang biasanya dimaksudkan sebagai bahan dari proses perencanaan tambang yang berkaitan dengan masalah-masalah geometrik. Perancangan tidak berhubungan dengan waktu, sedangkan perencanaan berhubungan dengan waktu (Adisoma, 2001). Aspek perencanaan tambang yang berhubungan dengan waktu dan tidak berkaitan dengan masalah geometri misalnya perhitungan alat dan tenaga kerja, perkiraan biaya kapital dan biaya operasi. Sedangkan perancangan tambang meliputi perancangan batas penambangan, tahap penambangan, urutan penambangan tahunan atau bulanan, dan penjadwal produksi.

- a. Rancangan konsep (*conceptual design*), yaitu sesuatu rancangan awal atau titik tolak rancangan yang dibuat atas dasar analisis dan perhitungan secara garis besar dan baru dipandang dari beberapa segi yang terpenting, kemudian akan dikembangkan agar sesuai dengan keadaan (*conditional*) nyata dilapangan.
- b. Rancangan rekayasa atau rekacipta (*engineering design*), adalah suatu rancangan lanjutan dari rancangan konsep yang akan disusun dengan

rincian lengkap berdasarkan data dan informasi hasil penelitian laboratorium serta literatur dilengkapi dengan hasil-hasil pemeriksaan keadaan lapangan.

Rancangan konsep pada umumnya digunakan untuk perhitungan teknis dan penentuan urutan kegiatan ,sedangkan rancangan rekayasa dipakai sebagai dasar acuan atau pegangan dari pelaksanaan kegiatan sebenarnya dilapangan yang meliputi rancangan batas akhir tambang dan tahapan penambangan.

Perancangan tambang merupakan tahapan dalam kegiatan perencanaan tambang, perancangan tambang memberikan gambaran teknis tentang program kegiatan yang akan dilakukan dalam setiap aktivitas penambangan. urutan penambangan , setelah itu dikorelasikan dengan ketersediaan alat untuk penggalian, pemuatan, dan pengangkutan. Tahap akhir dari perancangan adalah menentukan urutan penambangan berdasarkan sistem penambangan yang dilakukan.

### **2.13.1 Sistem Penambangan**

Berdasarkan sebaran endapan bahan galian yang terletak pada suatu daerah yang relatif mendatar maka sistem penambangan untuk bahan galian tersebut dapat menggunakan cara sistem tambang terbuka dengan metode *quarry* (Hartman, 1987).

### 2.13.2 Metode *Quarry*

*Quarry* adalah metode dari tambang terbuka yang diterapkan untuk menambang endapan-endapan bahan galian industri, antara lain : penambangan batu gamping, marmer, granit, andesit, dan sebagainya.

Penentuan batas dari pit

Batas akhir dari kegiatan penambangan (ultimate pit) untuk suatu cebakan cadangan bahan galian. Ini berarti menentukan berapa besar cadangan pasir yang akan ditambang ( tonase dan kadarnya) yang akan memaksimalkan nilai bersih total tonase pasir tersebut.

- Perancangan pushback

Merancang bentuk-bentuk penambangan (minable geometries untuk menambang habis cadangan pasir tersebut mulai dari titik masuk awal hingga kebatas akhir dari penambangan. Perancangan pushback atau tahap tahap penambangan ini membagi ultimate pit menjadi unit-unit perencanaan yang lebih kecil dan lebih mudah dikelola .

- Penjadwalan produksi

Menambang pasir dan lapisan penutupnya (waste ) diatas kertas jenjang demi jenjang mengikuti urutan pushback, dengan menggunakan rabulas tonase dkadar untuk tiap pushback yang diperoleh dari tahap.

- Perencanaan tambang pasir berdasarkan urutan waktu

Dengan menggunakan sasaran jadwal produksi yang dihasilkan pada tahap waktu (biasanya per tahun), peta-peta menunjukkan dari bagian mana didalam tambang pasir untuk tahun. Rencana penambang tahun ini sudah cukup rinci, sedemikian rupa sehingga merupakan bentuk yang dapat ditambang.

- Pemilihan alat

Berdasarkan rencana penambangan dan dapat dibuat periode waktu, dengan mengukur profil jarak angkut, kebutuhan armada alat angkut dan alat muatnya dapat dihitung untuk setiap periode.

### 1.13.3 Tata Cara Penambangan

Penambangan pasir dilakukan dengan cara sistem terbuka/ permukaan ( surface mining). Pengertian tambang terbuka adalah cara penambangan yang kegiatannya berhubungan langsung dengan alam terbuka atau diatas permukaan (Hutamadi & Agung,2012). Teknik penambangan sangat ditentukan oleh beberapa faktor antara lain:

1. Letak atau posisi bahan galian
2. Topografi permukaan
3. Kondosi geologi
4. Peralatan yang digunakan
5. Nilai bahan galian

Penambangan terbuka diawali dengan mengupas lapisan penutup (overburden) dan mamisahkan tanah pucuk tersebut .

Berdasarkan cara penggaliannya , *alluvial mining* dapat dibedakan mejadi tiga macam, yaitu:

- a. Penambang mekanik (mechanical mining) yang terdiri dari atas metode kering (dry methods) dan metode basah (wet methods).
- b. Dredging (kapal keruk)
- c. Manual/ hand mining.

Penambangan mekanik metode kering :

Metode penambangan mekanik kering menggunakan proses mekanik yang dilakukan tanpa menggunakan air. Salah satu diantaranya yaitu menggunakan bucket whell excavator. Penambangan mekanik kering memindahkan material ke unit pengolahan . penambangan secara mekanik metode kering digunakan untuk pasir dengan sebaran dangkal atau diatas permukaan air.

Tahap kegiatan penambangan meliputi pengupasan lapisan tanah penutup, dilanjutkan dengan kegiatan penggalian pasir, pemuatan dan pengangkutan (waterman, 2006)

#### 1. Proses pembersihan lahan ( land clearing)

Terdapat beberapa tanah (top soil) yang harus di land clearing terlebih dahulu dan bisa menggunakan alat berat seperti excavator kedalaman *land clearing* tergantung dari produk tambangnya .

#### 2. Proses penambangan

pengambilan pasir, secara langsung menggunakan excavator lalu dikumpulkan di stock pile.

### 3. Pemuatan dan pengangkutan

Pemuatan pasir hasil dari pembongkaran kedalam alat angkut dum truck, pemuatan dilakukan dengan menggunakan excavator dan di isi kedalam alat angkut.



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Gambaran Umum Wilayah Penelitian**

##### **3.1.1 Lokasi dan Kesampaian Daerah**

Kota Palangka Raya secara geografis terletak pada 113°30' - 114°07' Bujur Timur dan 1°35' - 2°24' Lintang Selatan, dengan luas wilayah 2.678,51 Km<sup>2</sup> (267.851 Ha) dengan topografi terdiri dari tanah datar dan berbukit dengan kemiringan kurang dari 40%. Lokasi penyelidikan yang saya pilih terletak di Jalan mahir mahar km 5,5, Kecamatan sebangau, Kota Palangka Raya Provinsi Kalimantan Tengah, merupakan daerah yang relatif cukup mudah dijangkau, dari Palangka Raya menuju lokasi penyelidikan yang berjarak kurang lebih 20 Km bisa ditempuh dengan waktu tempuh kurang lebih 15 menit dengan menggunakan kendaraan dengan kondisi jalan belum beraspal (tanah).

Lokasi penelitian yang cukup jauh dari pusat kota, membuat pemilik lahan ingin memanfaatkan lahan yang menjadi tempat penelitian sebagai lokasi penambangan pasir, sehingga lahan dengan ukuran 50 m x 100 m tersebut dapat dimanfaatkan menjadi suatu bahan galian yang memiliki nilai.

### 3.1.2 Keadaan Iklim dan Curah Hujan

Karakteristik iklim di Kalimantan Tengah adalah tipe iklim tropis lembab dan panas. Daerah penyelidikan yang saya pilih termasuk daerah tropis basah dengan 2 (dua) musim yaitu musim kemarau dan musim penghujan dengan suhu rata-rata harian relatif cukup tinggi yaitu sekitar 30°C, dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut:

Bulan	Palangka Raya	Hari hujan/Bulan
	Curah hujan(mm)	
Januari	398,30	19
Februari	373,00	18
Maret	248,50	24
April	443,90	19
Mei	292,00	13
Juni	436,60	14
Juli	160,90	14
Agustus	188,50	7
September	280,40	16
Oktober	317,60	16
November	257,10	18
Desember	214,10	21
<b>Rata-rata</b>	<b>300,90</b>	<b>16,58</b>

Tabel 3.1 Rata-rata Curah Hujan tahun 2016  
(Sumber : Badan Meteorologi dan Geofisika Palangka Raya 2016)

## 3.2 Kondisi Geologi

### 3.2.1 Kondisi Geologi Regional

#### 1) Fisiografi Regional

Geologi Kalimantan Tengah terbentuk dari endapan atau batuan yang terjadi dalam cekungan-cekungan sedimen dan daerah-daerah pegunungan yang terbentuk oleh kegiatan magma ataupun proses malihan (*metamorfosa*). Cekungan-cekungan yang ada di Kalimantan 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).

#### 2) Stratigrafi Regional

Kalimantan Tengah, tersusun dari batuan yang berumur tua ke yang berumur 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*.

### 3) Struktur Geologi Regional

Geologi wilayah kota palangkaraya termasuk dalam peta geologi lembar palangkaraya skala 1 : 250.000. hampir seluruh wilayah penelitian skripsi di tempati oleh formasi batuan yang relatif berumur muda, yaitu *plistosen* hingga *hilosen*. Struktur geologi kota palangkaraya sebagian besar disusun dari batuan kuarsa dan dari endapan kuarter. Endapan kuarter ini membentuk lahan bergambut hingga kurang cocok untuk di kembangkan sebagai lahan perkotaan, terletak di wilayah selatan kota Palangka Raya, yaitu Kecamatan Sebangau Wilayah utara Kota Palangka Raya struktur batuanya terbentuk dari endapan mineral batu kuarsa,kaolin dan granodlarit ( batuan gunung) yang memiliki sifat daya tekan yang kuat dan kestabilan tanah.

### 3.3 Geologi daerah Penelitian

#### 3.3.1 Litologi

Dilihat dari sekitar lokasi daerah penelitian (lokasi yang telah lebih dahulu dilakukan penambangan) di ketahui bahwa lapisan utama dari lokasi penelitian adalah Batupasir halus sampai kasar berwarna putih-kelabu, dengan beberapa tempat yang berbeda dapat dilihat Batupasir kompak berwarna coklat kehitaman (tanah urug) yang mana merupakan bagian dari Formasi Dahor. Satuan ini diduga berumur Pliosen-Plistosen dan diperkirakan ketebalannya mencapai 300 m dan sangat mungkin menebal ke arah timur.

#### 3.4 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Meteran rol 50 m
2. GPS (*Global Positioning System*)
3. Kamera digital
4. Alat tulis
5. Laptop
6. *Bor mesin*

### 3.5 Tata Laksana Penelitian

#### 3.5.1 Langkah Kerja

Langkah-langkah kerja yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi :

##### 1. Tahapan Persiapan

Pada tahap ini dilakukan penyusunan proposal tugas akhir, 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 tugas akhir ini mencakup data primer dan data sekunder. Data primer yang perlu didapatkan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Koordinat area penelitian
- b. Ketebalan lapisan pasir
- c. Sampel pasir

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

Dalam pengambilan sampel, peneliti menggunakan alat bor jenis hand auger yang berbentuk tabung dengan tujuan adalah agar sample pasir dapat terangkat ke permukaan. Agar kemudian sampel pasir tersebut dapat diteliti lebih lanjut di laboratorium dengan

menggunakan metode *XRF* untuk mengetahui komposisi kimia 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
- Internet dan Informasi penunjang lainnya.

#### b) Pengamatan Lapangan

Pengamatan di lapangan ditujukan untuk mendapatkan data-data yang diperlukan secara langsung di lapangan. Pengambilan data dilakukan dengan pengamatan dan pengukuran. Pengamatan dilakukan untuk mencari data yang diperlukan dalam kegiatan estimasi sumberdaya pasir.

#### c) Pengambilan Sampel

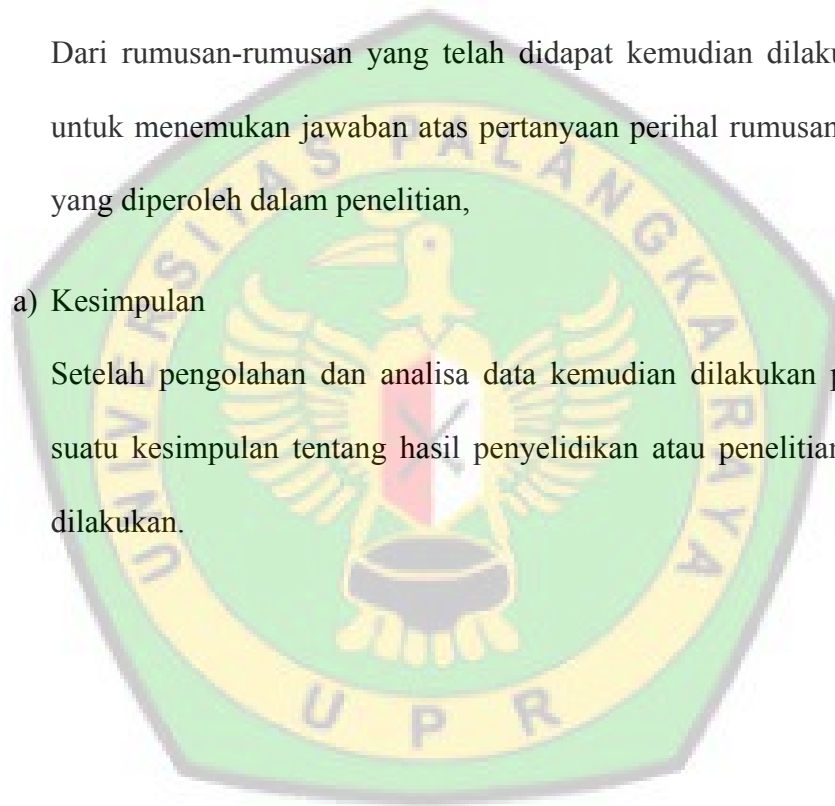
Dalam pengambilan sampel, peneliti menggunakan bor jenis bor mesin dengan mata bor yang dibuat khusus berbentuk tabung agar dapat

mengangkat sampel pasir ke permukaan. Pengeboran dilakukan pada pada rentang kedalaman per 20 cm sampai batas kedalaman maksimum 4 meter. Sehingga setiap pengeboran pada per 20 cm, maka *cating* sampel yang terangkat ke permukaan di simpan di dalam plastik sampel untuk dilakukan uji laboratuium, untuk diamati unsur kimia yang terkandung didalamnya.

Dari rumusan-rumusan yang telah didapat kemudian dilakukan analisa untuk menemukan jawaban atas pertanyaan perihal rumusan dan hal-hal yang diperoleh dalam penelitian,

a) Kesimpulan

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





## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

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

1. Berdasarkan komposisi kimia endapan pasir yang ada di daerah penelitian, maka pasir yang terdapat di daerah penelitian masuk ke dalam jenis pasir Kuarsa (Quartz Arenite) dengan persentase hasil nilai rata-rata Silika ( $\text{SiO}_2$ ) sebesar 97,84%
2. Berdasarkan data hasil analisa saringan dan klasifikasi dengan skala wenworth, diketahui bahwa jenis butiran pasir yang mendominasi pada area penelitian adalah pasir sedang, dengan persentase sebesar 54,31%. Serta masuk ke dalam pasir sedang..
3. Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode penampang, diketahui volume yang terdapat pada area seluas 5000 m<sup>2</sup> pada lokasi yang terletak di Jalan Mahir mahar km 5,5 kecamatan sebangau, Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah adalah sebanyak = = 19.422,3 m<sup>3</sup>.  
Dan berdasarkan hasil perhitungan tonase cadangan yang terdapat di lokasi penelitian sebanyak = 50.497,98 Ton.
4. Berdasarkan hasil dari perencanaan model tambang pasir dengan melakukan pembagian dari masing-masing blok maka dilakukan suatu perhitungan

untuk mengetahui umur tambang pasir pada blok I dan blok II dan untuk umur tambang pasir keseluruhan dari ke 2 blok yaitu 4 Tahun 8 bulan .

## 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat peneliti sampaikan dari hasil penelitian adalah sebagai berikut:

Dengan berdasarkan data-data hasil uji laboratorium yang ada, maka alangkah baiknya jika endapan pasir yang ada di daerah penelitian bisa dimanfaatkan tidak hanya digunakan sebagai bahan-bahan bangunan saja. Melainkan bisa juga untuk dimanfaatkan untuk kebutuhan bahan baku industri. Baik itu industri gelas dan kaca maupun untuk keperluan industri keramik dan industri semen. Dalam hal ini, pemanfaatan endapan pasir sebagai bahan baku industri bisa menambah penghasilan pemilik lahan serta dapat membuka lapangan pekerjaan bagi masyarakat di daerah sekitar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional, 1998, Klasifikasi Sumberdaya Mineral dan Cadangan, SNI 13-4726-1998 Amandemen 1
- Bisri, K. dan Lukman A., 1992) *Bahan Galian Pasir Kuarsa* PPTM-Bandung.
- Badan Pusat Statistik. 2016. *Kecamatan Sebangau Dalam Angka 2016*. Kota Palangka Raya.
- Badan Standarusasi Nasional, 2002. *Mutu Dan Klasifikasi Silika Untuk Industri Kaca Dan Gelas*. SNI 1366666 2002.
- Cithorues.2014. Berat Jenis (*Specific Gravity*). Diakses Tanggal 26 Desember 2017.
- Hamzah, Risky. 2011. *Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus*, Diakses Tanggal 20 Desember 2017.
- Rio Anggara, *Buku panduan pelatihan geologi dasar, pemetaan dan perhitungan cadangan*.
- Suharyana. (2012). *Dasar-Dasar Dan Pemanfaatan Metode Difraksi Sinar-X*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Suprianto, D.,2014 *Perhitungan Sumberdaya Dan Cadangan Pasir Kuarsa Pada Lokasi Pasir KM.27 Jalan Tjilik Riwut Kelurahan Tumbang Tahai Kecamatan Bukit Batu Provinsi Kalimantan Tengah*. Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
- Salam, A., (2013). “*Perancangan Tambang Dan Penjadwalan Produksi Penambangan Batubara (Desa Batuah Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur)*”. Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Subari.,1998. *Survey Dan Pengambilan Contoh Bahan Baku Keramik Di Daerah Kalimantan Tengah*. Laporan Perjalanan Dinas Balai Besar Industri Keramik Bandung.

Usman, D.N, 2004. *Model Diklat Perencanaan Tambang Terbuka Perhitungan Cadangan Dan Geostatik Bandung* : Universitas Islam Bandung.

Viklund, 2008, Teknik Pemeriksaan Material Menggunakan XRF, XRD dan SEM-EDS.

Wentworth. C.K. 1922. *A scale of grade and class term for clastic sedimen. J Geology*, 30:337-392.

