

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Gambaran Umum Wilayah Penelitian

##### 2.1.1. Batas Wilayah Administrasi

Secara administrasi, Wilayah Izin Usaha Operasi Produksi di PT. Karya Sumber Alam Perkasa terletak di Dusun Bunut, Desa Pandan Semuat, Kecamatan Tayan Hulu, Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat. Apabila dilihat dari letak geografisnya Kecamatan Tayan Hulu terletak di antara 108,9° BT - 110,5° LB dan 0,1° LU – 0,1° LS. Kecamatan Tayan Hulu secara umum beriklim tropis dengan suhu rata-rata 33° C – 21° C. Luas izin usaha pertambangan yang di pegang oleh PT. Karya Sumber Alam Perkasa Adalah 11,4 Hektar (IUP Operasi Produksi PT Karya Sumber Alam Perkasa, 2015).

PT. Karya Sumber Alam Perkasa yang terletak di Kecamatan Tayan Hulu Kabupaten Sanggau Provinsi Kalimantan Barat secara administrasi berbatasan dengan daerah:

1. Batas Utara : Kecamatan Kembayan
2. Batas Timur : Desa Kedakas
3. Batas Selatan : Desa Binjai
4. Batas Barat : Kecamatan Parindu

**Tabel 2.1.** Koordinat Wilayah IUP Operasi Produksi Blok I Lokasi Penambangan

NO TITIK	Garis Bujur ( <i>longitude</i> )				Garis Lintang ( <i>latitude</i> )			
	°	'	"	BT	°	'	"	LU
1	110	20	24,60	BT	0	21	22,20	LU
2	110	20	30,80	BT	0	21	22,20	LU
3	110	20	30,80	BT	0	21	13,40	LU
4	110	20	26,60	BT	0	21	13,40	LU
5	110	20	26,60	BT	0	21	15,10	LU
6	110	20	22,60	BT	0	21	15,10	LU
7	110	20	22,60	BT	0	21	13,40	LU
8	110	20	15,10	BT	0	21	13,40	LU
9	110	20	15,10	BT	0	21	19,10	LU
10	110	20	24,60	BT	0	21	19,10	LU

*Sumber : PT Karya Sumber Alam Perkasa, 2015*

**Tabel 2.2.** Koordinat Wilayah IUP Operasi Produksi Blok II Lokasi Pengolahan

NO TITIK	Garis Bujur ( <i>longitude</i> )				Garis Lintang ( <i>latitude</i> )			
	°	'	"	BT	°	'	"	LU
1	110	20	35,25	BT	0	21	7,73	LU
2	110	20	39,21	BT	0	21	7,73	LU
3	110	20	39,21	BT	0	21	3,01	LU
4	110	20	35,25	BT	0	21	3,01	LU

*Sumber : PT Karya Sumber Alam Perkasa, 2015*

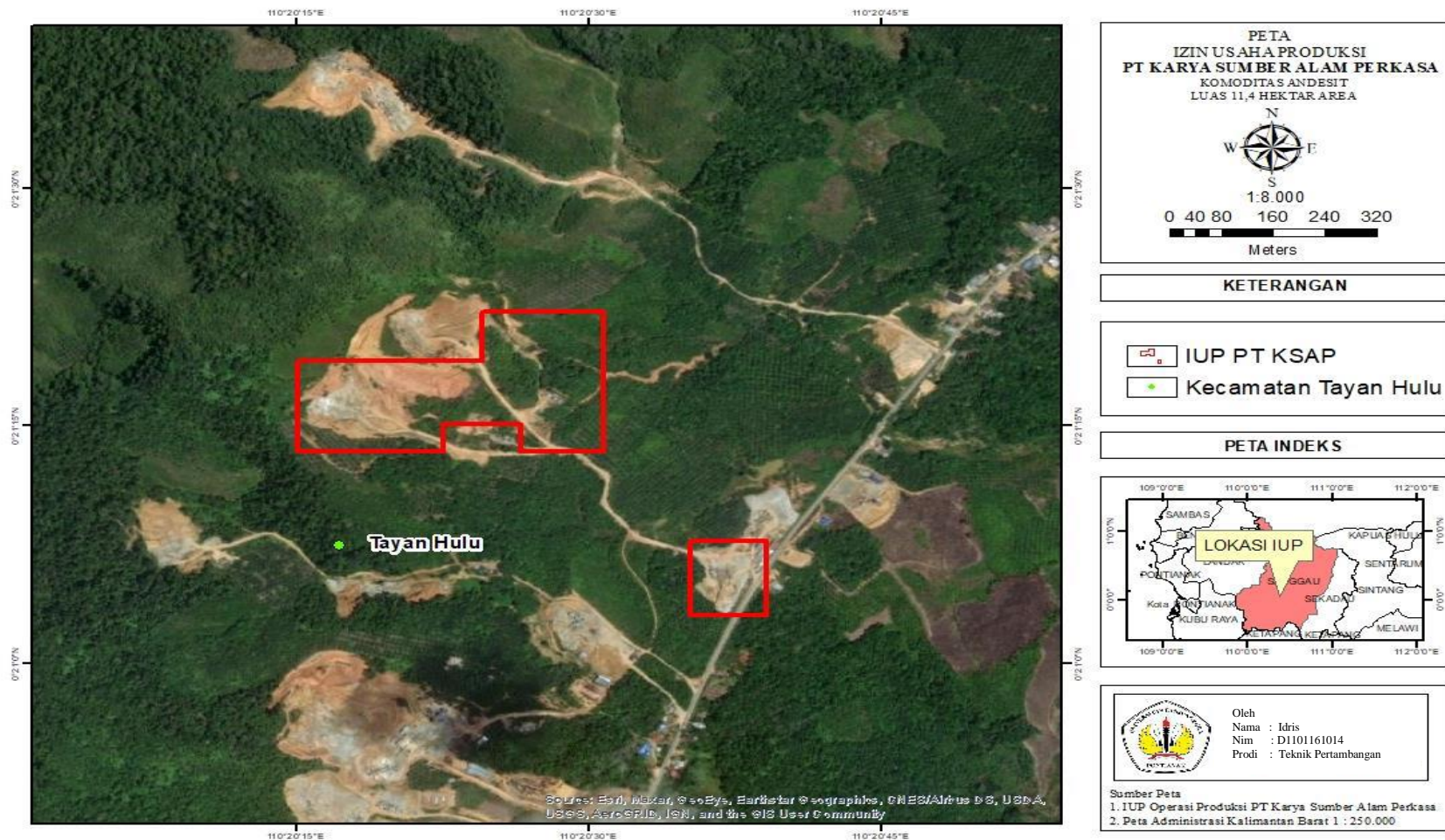
### 2.1.2. Kesampaian Lokasi Penelitian

Kesampaian lokasi PT. Karya Sumber Alam Perkasa dapat di tempuh dari Pontianak menggunakan dua jalur yaitu : Jalur pertama dari arah Pontianak melewati jalan Trans Kalimantan melewati Simpang Ampar, Batang Tarang, dan Tayan Hulu. Jarak dari Pontianak menuju perusahaan ini kurang lebih 145 km. Sedangkan jalur kedua dari arah Pontianak melewati tol kapuas melewati Siantan, Sungai Pinyuh, Landak Dan Tayan Hulu. Jarak dari Pontianak menuju perusahaan ini kurang lebih 165 km. Informasi mengenai Peta Kesampaian Lokasi dapat dilihat pada Gambar 2.2.

### 2.1.3. Geologi Regional

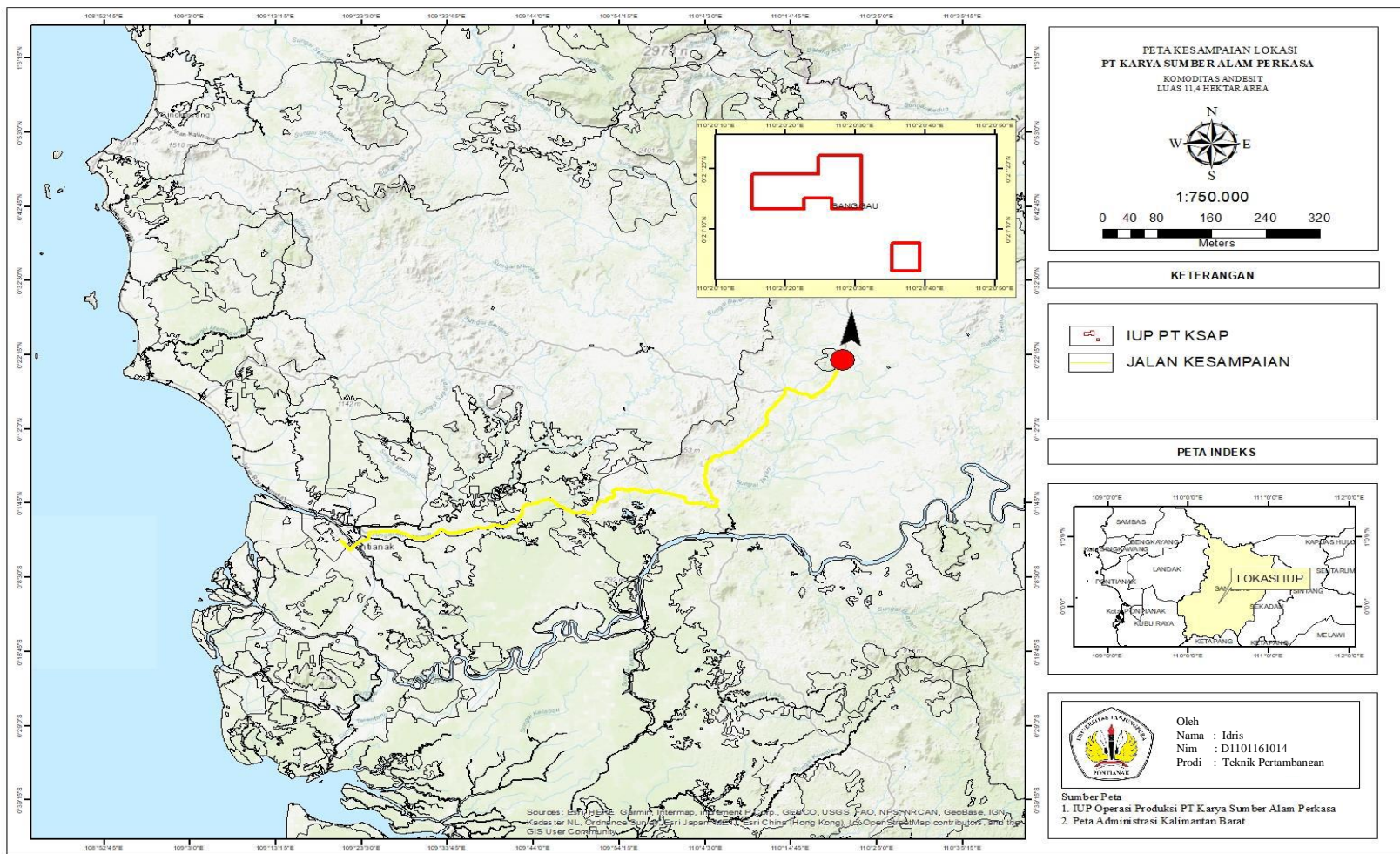
Geologi umum informasi mengenai daerah inventarisasi diperoleh dari publikasi Peta Geologi Lembar Sanggau, Kalimantan, skala 1 : 250.000, terbitan Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Bandung (Supriatna dkk, 1993). Lembar Sanggau terletak di bagian barat laut provinsi Kalimantan Barat dan dalam tatanan tektonik Kalimantan termasuk kedalam Cekungan Melawi bagian barat. Fisiografi lembar ini dicirikan oleh kelompok perbukitan dan pegunungan yang terpisah-pisah serta beberapa dataran rendah. Perbukitan dan pegunungan ini tersusun oleh batupasir Tersier yang relatif keras dan batuan granit. Perbukitan yang lebih landai tersusun oleh sedimen Mesozoikum lempungan dan dataran rendah umumnya terbentuk dibagian sumbu cekungan Tersier.

Perbukitan dan pegunungan tersebut diantaranya Dataran Tinggi Raya, Perbukitan Behe, Perbukitan Landak, Dataran Tinggi Kayan, Punggungan Sosok, Perbukitan Kembayan, Dataran Tinggi Embuoi, Punggungan Serian, Perbukitan Jambu dan perbukitan Sekayam.



Gambar 2.1. Peta Lokasi IUP PT Karya Sumber Alam Perkasa





**Gambar 2.2.** Peta Kesampaian Lokasi Daerah Penelitian

Dataran rendah antara lain Dataran Rendah Kapuas di bagian Selatan dan Dataran Rendah Ketungau di bagian Timur laut. Diantara punggung yang terpenting adalah Punggung Sosok yang berarah Utara – Selatan di bagian tengah Lembar Sanggau Punggung ini memisahkan Lembar Sanggau menjadi dua bagian dan merupakan batas barat dari Cekungan Melawi berumur Tersier. Informasi mengenai Peta Geologi Regional dapat dilihat pada Gambar 2.3.

#### **2.1.4. Geologi Daerah Penelitian**

Kondisi geologi Wilayah Izin Usaha Pertambangan Operasi Produksi PT Karya Sumber Alam Perkasa Di Kecamatan Tayan Hulu berdasarkan peta geologi daerah penelitian dengan skala 1:5.000 di dominasi oleh formasi endapan Granodiorit Mensibau (Klm) dan formasi endapan payak (Teop). Informasi mengenai Peta Geologi Lokal dapat dilihat pada Gambar 2.4.

#### **2.1.5. Topografi**

Pada umumnya Kabupaten Sanggau merupakan daerah dataran tinggi yang berbukit dan berawa-rawa yang dialiri oleh beberapa sungai, di antaranya: Sungai Kapuas, Sungai Sekayam, Sungai Mengkiang, Sungai Kambing, dan Sungai Tayan. Sungai Kapuas merupakan sungai terpanjang di Provinsi Kalimantan Barat yang mengalir dari Kabupaten Kapuas Hulu melalui Kabupaten Sintang, Kab. Sanggau, dan bermuara di Kabupaten Pontianak. Sedangkan sungai-sungai kecil lainnya merupakan cabang dari Sungai Kapuas yang berhubungan satu dengan yang lainnya (Badan Pusat Statistik Kabupaen Sanggau, 2019).

Topografi Kalimantan Barat berupa daerah dataran dengan elevasi 0-25 mdpl, perbukitan bergelombang dengan elevasi 25-140 mdpl, dan perbukitan terjal dengan elevasi lebih dari 140 mdpl. Peta topografi daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.5.

Topografi daerah penelitian pada Gambar 2.5 memperlihatkan kondisi topografi daerah penelitian yang didominasi ketinggian kontur < 50 mdpl dan bukit tertinggi pada daerah penelitian yaitu dengan nilai ketinggian antara 200–500 mdpl.

## 2.2. Tinjauan Teoritis

### 2.2.1. Pengolahan Batuan

Pengolahan bahan galian merupakan suatu proses pemisahan mineral berharga dari pengotornya yang tidak berharga dengan memanfaatkan perbedaan sifat fisik dari mineral-mineral tersebut, tanpa mengubah identitas kimiawi dan fisiknya. Proses pengolahan bahan galian ini secara umum dapat dipisahkan ke dalam beberapa bagian atau beberapa langkah yang diantaranya ialah sebagai berikut:

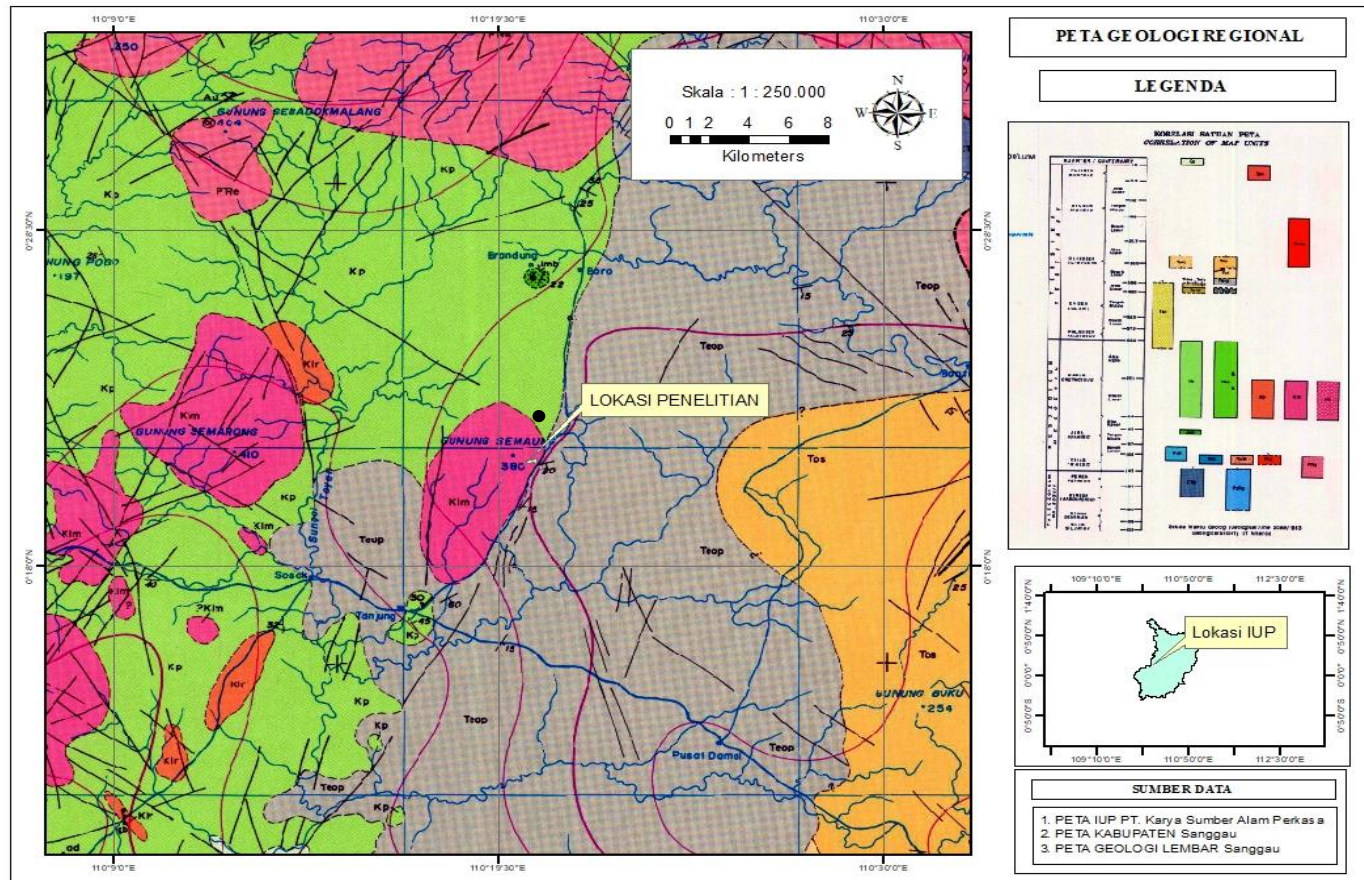
1. *Comminution* (Kominusi)
2. *Sizing* (Penyeragaman ukuran)
3. *Concentration* (Konsentrasi)
4. *Dewatering* (Pengeringan)

Dari beberapa tahapan di atas tersebut, proses pengolahan batuan andesit pada *crushing plant unit* hanya melalui 2 tahapan saja yaitu tahapan pengecilan ukuran (kominusi) dan tahapan penyeragaman ukuran (*sizing*), dari 2 tahapan tersebut akan didapatkan produk yang langsung siap untuk dipasarkan. Pada tahapan pengolahan bahan galian ini proses peremukan batuan dilakukan dalam suatu pabrik peremuk (*crushing plant*). Suatu unit *crushing plant* terdiri dari rangkaian alat-alat yang disusun secara teratur dengan skema pengolahan yang dibutuhkan, secara umum suatu pabrik peremuk terdiri dari alat *jaw crusher*, *Hopper*, *Feeder*, *belt conveyor*, *screen* dan lain lain (Hendra dkk, 2017).

Dalam memperkecil ukuran pada umumnya dilakukan dengan 3 tahapan yaitu (Currie, 1973):

#### 1. *Primary Crushing*

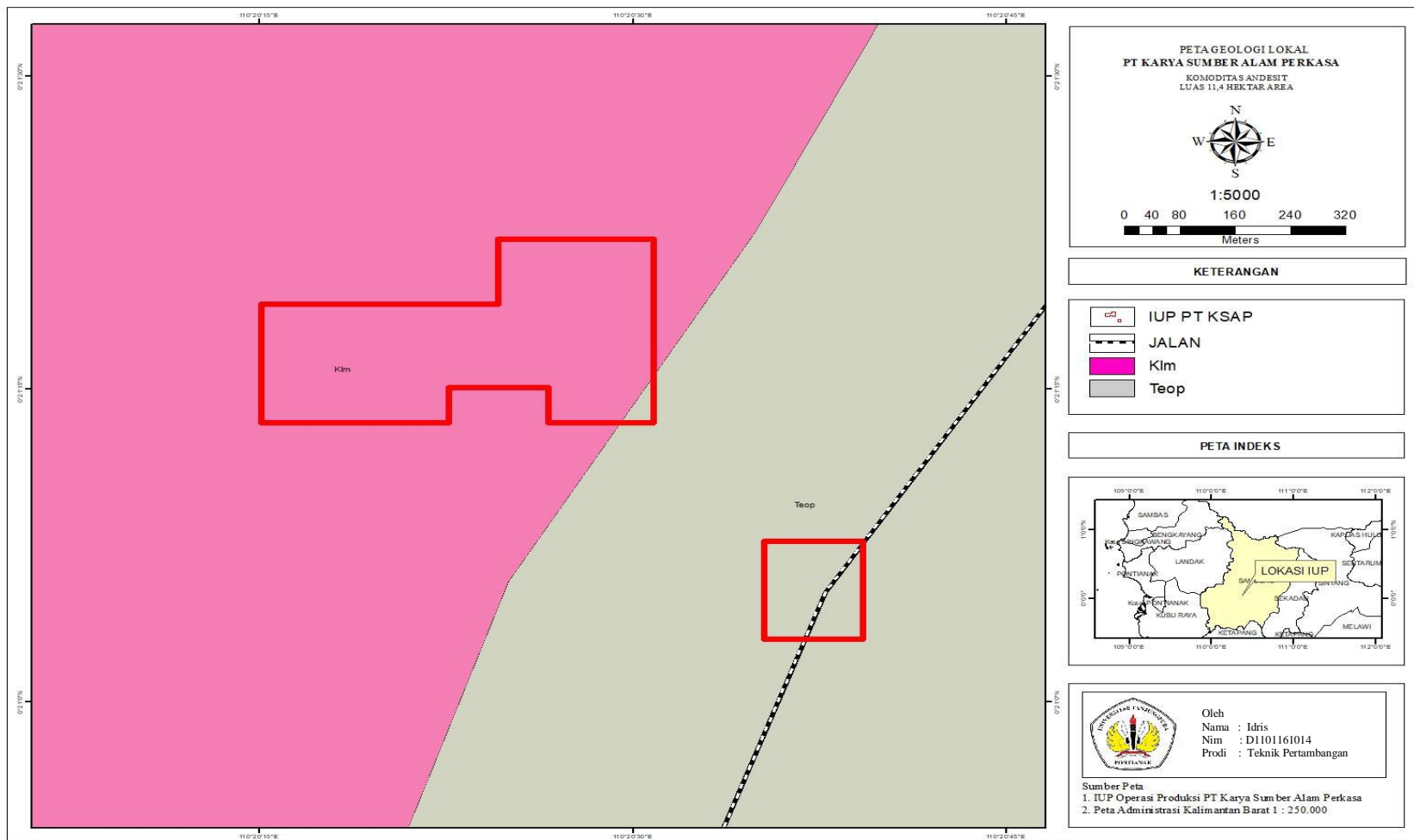
Merupakan peremukan tahap pertama, alat peremuk yang biasanya digunakan pada tahap ini adalah *Jaw Crusher* dan *Gyratory Crusher*. Umpan yang digunakan biasanya berasal dari hasil peledakan dengan ukuran yang bisa diterima, dengan ukuran setting antara 5 – 8 inch untuk *jaw crusher*. Ukuran terbesar dari produk peremukan tahap pertama biasanya kurang dari 8 inci.



Sumber : Supriatna dkk, 1993

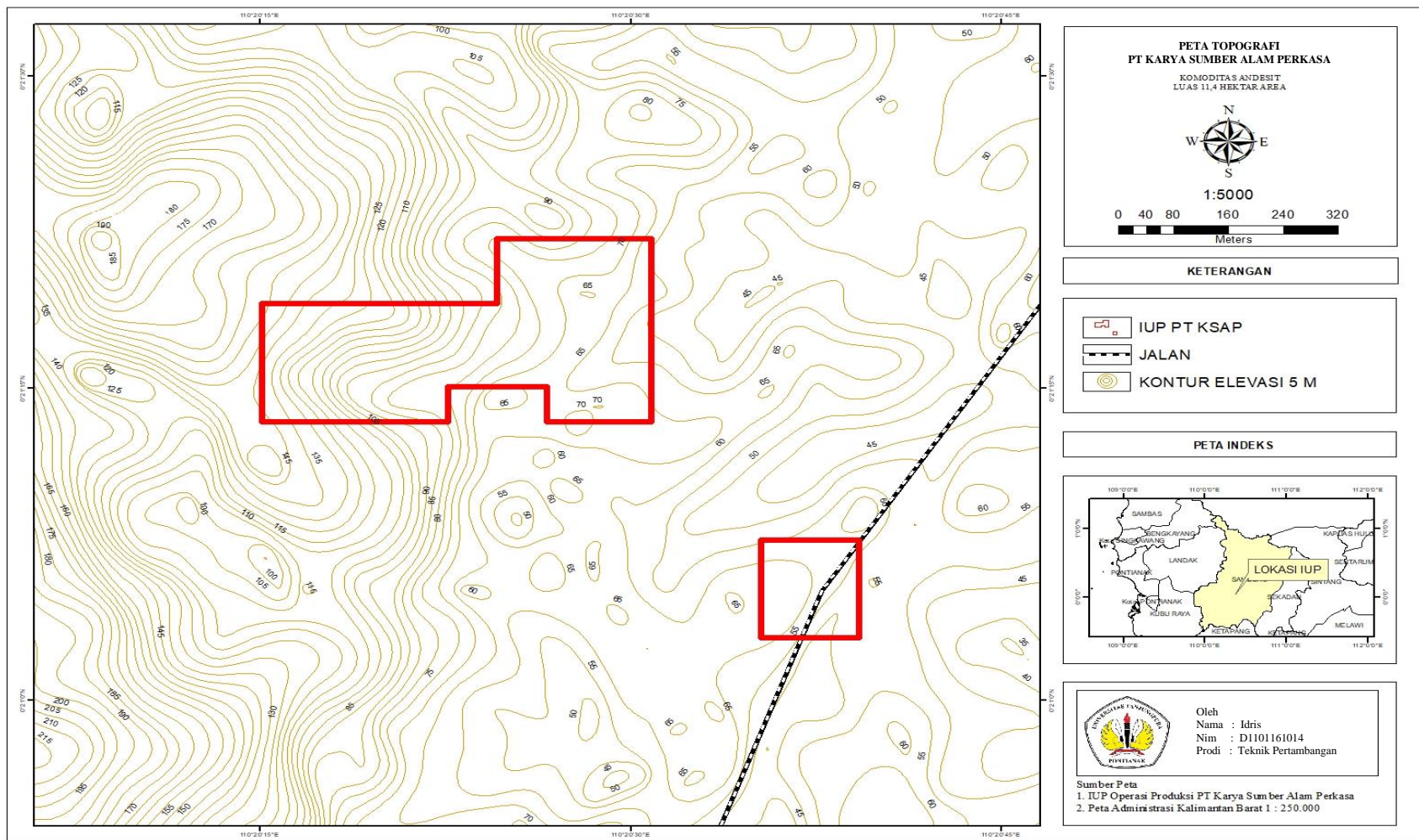
Gambar 2.3. Peta Regional Lembar Sanggau





Gambar 2.4. Peta Geologi Lokasi Penelitian





Gambar 2. 5. Peta Topografi

## 2. Secondary Crushing

Merupakan peremukan tahap kedua, alat peremuk yang digunakan adalah *Cone Crusher*. Umpan yang digunakan berkisar lebih kecil dari pengolahan pertama.

## 3. Fine Crushing (*Grinding Mill*)

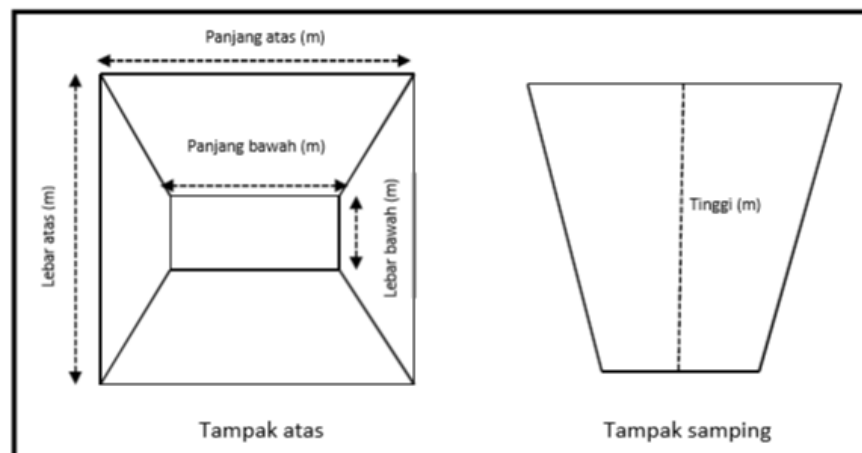
merupakan lanjutan dari proses *primary crushing* dan *secondary crushing*. Proses penghancuran pada *milling* menggunakan *shearing stress*. Alat yang digunakan adalah *roll crusher*, *dry ball mill*.

### 2.2.2. Peralatan Proses Peremukan

Proses Peremukan batuan andesit pada unit peremuk didukung oleh peralatan mekanis yang terangkai menjadi satu rangkaian peralatan yang saling berhubungan dalam operasi tersebut. Secara umum peralatan peremukan batuan andesit yaitu: *Hopper*, *Feeder*, *Jaw crusher*, *Cone crusher*, *vibrating screen*, *belt conveyor* (Syam dkk, 2014).

### 2.2.3. Hopper

*Hopper* merupakan suatu alat yang berfungsi untuk menampung material dari tambang (*run of mine*) sebelum material tersebut dimasukkan kedalam alat peremuk batu (*crusher*). Dengan menampung terlebih dahulu material maka pemberian umpan pada *crusher* dapat dilakukan secara kontinu (Reisner, 1971).



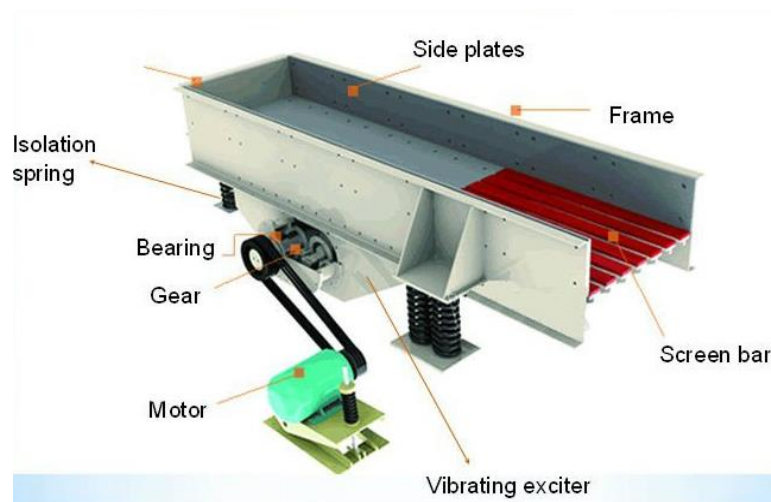
Sumber : Reisner, 1971

**Gambar 2.6.** Hopper

#### 2.2.4. Feeder

*Feeder* adalah alat yang digunakan sebagai alat pengumpan yang berfungsi membantu atau mengatur keluarnya material umpan dari *hopper* yang akan masuk kedalam alat peremuk. *Feeder* sendiri terdiri dari beberapa jenis yaitu (Susanto, 2019):

1. *Apron Feeder* biasanya digunakan untuk material kasar, besar, serta berat. Lebar penampang pada *apron feeder* disesuaikan dengan lebar mulut dari *hopper* di atasnya. Karena material umpan seperti disebutkan di atas, maka *apron feeder* menggunakan sejenis campuran nikel-baja sehingga memiliki ketahanan yang lebih dibandingkan menggunakan material lainnya.
2. *Resiprocating-Plate Feeder* merupakan *feeder* dengan plat lebar yang bekerja secara maju mundur. Saat plat bergerak maju, maka umpan akan terbawa maju mengikuti arah gerakan plat. Saat plat bergerak mundur, dikarenakan material yang berada di bagian ujung depan plat tertahan gerakannya oleh material yang berada di belakangnya maka material tersebut akan terjatuh. Penggunaan *feeder* jenis ini umumnya untuk bahan galian yang memiliki skala kekerasan lebih kecil dari bahan plat yang digunakan.



Sumber : Susanto, 2019

**Gambar 2.7.** *Vibrating Grizzly Feeder*

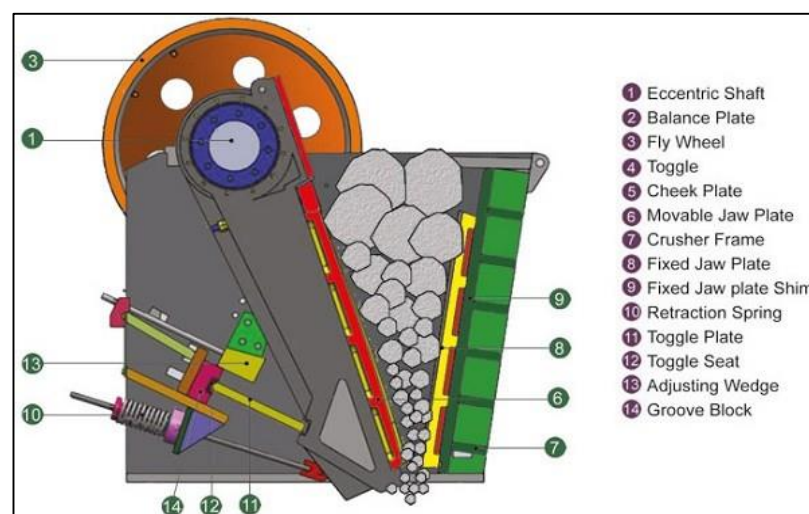
3. *Vibrating Grizzly Feeder* adalah *feeder* yang disusun oleh batangan-batangan baja yang disusun parallel dengan jarak tertentu. Ukuran jarak tersebut juga

menjadi celah untuk lewatnya material yang lebih kecil. Penggunaan batangan baja dipilih karena memiliki ketahanan lebih dan biaya lebih murah dibandingkan dengan material lainnya dengan ketahanan yang kurang lebih sama. *Feeder* jenis ini bekerja dengan menerima gerakan berupa getaran. Material berukuran lebih kecil dari jarak bukaan antara batangan baja akan jatuh dan berukuran lebih besar akan tertahan di atas batangan baja.

### 2.2.5. Jaw Crusher

*Jaw crusher* digunakan untuk memperkecil ukuran batuan pada tahap pertama, yang kemudian hasil dari *jaw crusher* ini akan dipecah kembali oleh alat peremuk lain. Jenis *crusher* ini paling efektif digunakan untuk peremukan batuan sedimen sampai batuan yang paling keras seperti granit ataupun basalt.

*Jaw crusher* mempunyai keunggulan struktur sederhana, kinerja stabil, perawatan mudah, menghasilkan partikel akhir dan rasio penghancuran tinggi. Jadi *jaw crusher* merupakan salah satu mesin penghancuran paling penting dalam lini produksi penghancuran batu secara umum mesin *crusher* dapat digunakan untuk mengurangi ukuran atau mengubah bentuk bahan tambang sehingga dapat diolah lebih lanjut. *Crusher* sendiri merupakan alat yang digunakan dalam proses *crushing*. Sedangkan *crushing* merupakan proses yang bertujuan untuk meliberasi mineral yang diinginkan dan mineral pengotornya (Syam dkk, 2014).



Sumber : Fikry, 2018

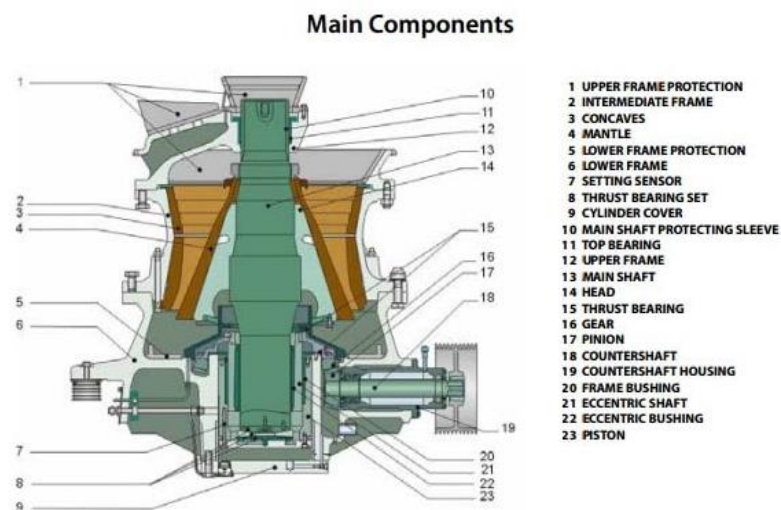
**Gambar 2.8.** *Jaw Crusher*



### 2.2.6. Cone Crusher

*Cone crusher* biasanya digunakan sebagai *secondary crushing* yaitu proses lanjutan yang bertujuan menghancurkan batuan sehingga bisa menghasilkan struktur pecahan batu yang relatif homogen dengan bentuk *cubicle* (kotak).

Sebuah *cone crusher* beroperasi dengan cara menggerus batuan yang masuk ke bagian dalam *cone crusher* yang berbentuk kerucut dan yang ditutupi oleh mantel. Saat batu memasuki bagian atas *cone crusher* batu akan terjepit diantara mantel dan mangkuk yang ada di tengah *crusher*. Potongan batuan akan jatuh ke bagian bawah karena batuan menjadi lebih kecil dimana batuan terus tergerus. Proses ini berlanjut sampai potongan cukup kecil untuk jatuh melalui celah sempit di bagian bawah *crusher* (Dores dkk, 2018).



Sumber : Prasher, 1978

**Gambar 2.9.** *Cone Crusher Component*

### 2.2.7. Vibrating Screen

*Screening* disebut juga sebagai klasifikasi mekanik, yaitu proses pemisahan yang memanfaatkan perbedaan ukuran partikel. Partikel yang lebih kecil dari lubang ayakan akan melewati ayakan, sedangkan untuk partikel yang lebih besar akan tertahan dan jatuh di tempat yang telah ditentukan. Tujuan dari *Screening* adalah memisahkan umpan menjadi dua atau lebih produk dalam ukuran yang berbeda (Susanto, 2019).

*Vibrating Screen* dapat memproduksi dengan lebih dari satu *deck screen*. Pada sistem *multi-deck*, umpan masuk ke permukaan atas, kemudian ukuran material yang lebih kecil dari ukuran lubang bukaan *deck* akan jatuh menuju *deck screen* yang lebih rendah, sehingga menghasilkan berbagai fraksi ukuran pada satu layar (Wills, 2016).

Faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan material untuk menerobos lubang ayakan adalah (Susanto, 2019):

1. Ukuran bukaan ayakan

Semakin besar diameter lubang bukaan, semakin banyak material yang lolos.

2. Ukuran Partikel

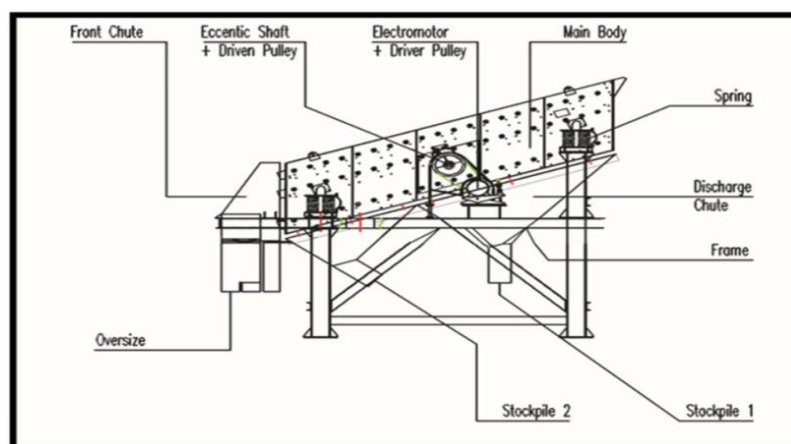
Material yang mempunyai diameter sama akan memiliki kecepatan dan kesempatan masuk yang berbeda bila posisinya berbeda, yaitu satu melintang dan satu membujur.

3. Pantulan dari material

Pada waktu material jatuh ke screen maka material akan membentur kisi-kisi screen sehingga akan terpental ke atas dan jatuh pada posisi yang tidak teratur.

4. Kandungan Air

Semakin kecil kandungan air pada material maka material tersebut akan semakin mudah lolos.

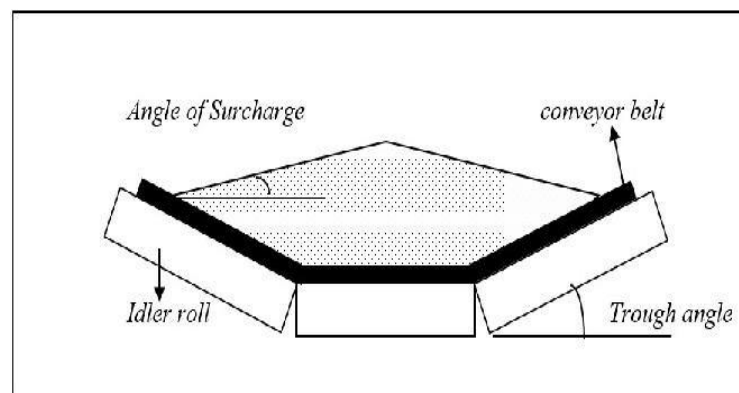


Sumber : Tarjan, 1981

Gambar 2.10. Screening

### 2.2.8. Belt Conveyor

Kapasitas Teoritis Sabuk Berjalan, sangat dipengaruhi oleh luas penampang melintang material yang terangkut sabuk berjalan, kecepatan sabuk berjalan, dan bobot isi material yang terangkut. Untuk menghitung kapasitas dari suatu sabuk berjalan harus diketahui terlebih dahulu bagian *cross section* (penampang melintang) dari sabuk berjalan tersebut, dikarenakan pada perhitungan kapasitas *conveyor* memerlukan data nilai koefisien *cross section* sabuk berjalan (Hendra dkk, 2017).



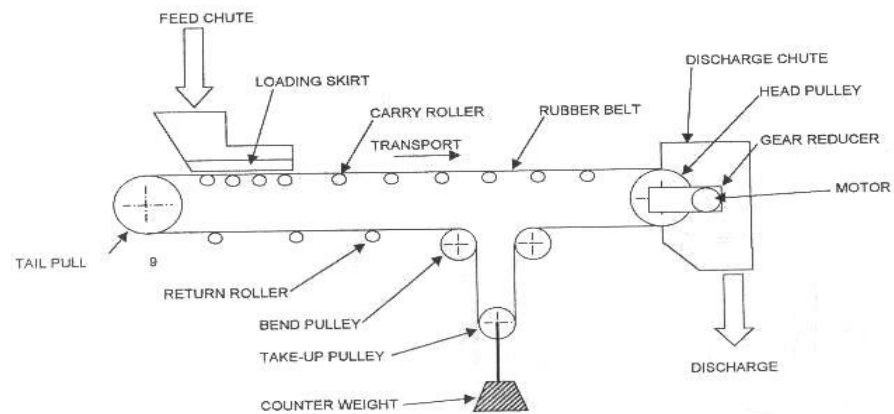
Sumber : Hendra dkk, 2017

**Gambar 2.11.** Penampang Melintang *Belt Conveyor*

Sabuk berjalan terdiri dari ban yang menggelinding pada roda gerak awal dan roda gerak ujung yang menghampar diatas *roll*. Bagian-bagian terpenting dari *belt conveyor* dapat dibagi kedalam dua kelompok yaitu (Putri, 2019):

1. Bagian yang bergerak
  - 1) *Pulley* adalah suatu roll atau silinder yang berputar pada sumbunya terletak pada ujung dari rangka *belt conveyor*.
  - 2) Sabuk atau ban, berfungsi membawa material yang diangkut dari suatu tempat ke tempat lain. Sabuk tersebut terbuat dari campuran karet dan beberapa lapis tenunan benang kapas.
  - 3) *Idler* berfungsi menahan dan menyangga sabuk. Pemilihan terhadap diameter, ukuran *bearing* dan *shaft* mendasarkan pada perawatan, kondisi operasi, muatan serta kecepatan ban.

- 4) Motor penggerak (*drive unit*), berfungsi menggerakkan *drive pulley* dan biasanya dilengkapi dengan sistem perpindahan roda gigi.
2. Bagian-bagian yang tetap
- 1) Kerangka (*frame*) berfungsi menyangga rangkaian sabuk sehingga muatan dapat diangkut dengan aman.
  - 2) Penegang (*Take-up*), berfungsi membentuk sabuk sehingga muatan di atas *idler* dapat berjalan dengan baik serta untuk menghindari terjadinya selip antara ban dengan *pulley* penggerak.
  - 3) *Centering device*, berfungsi mencegah agar sabuk tidak meleset dari *roller* sehingga sabuk tetap berjalan pada alur-alur dengan baik.
  - 4) *Loading skirt*, digunakan untuk mencegah muatan jangan sampai tercecer pada *loading point*.
  - 5) *Belt Cleaner*, atau *scraper* digunakan untuk membersihkan material lengket yang menempel pada sabuk dan dipasang pada permukaan sabuk setelah *head pulley*.
  - 6) *Chute* atau corong, adalah alat yang digunakan untuk menumpahkan material.



Sumber : <https://justoperator.wordpress.com>

**Gambar 2.12.** Bagian-bagian *Belt Conveyor*

Luas penampang melintang akan tergantung pada lebar sabuk, dalamnya cekungan sabuk, sudut lereng alam (*Angle of repose*) material tersangkut, dan



sejauh mana sabuk itu mampu dimuati sampai batas kemampuannya, sedangkan sudut lereng alami material diatas sabuk berjalan dipengaruhi oleh jenis dan kondisi material yang diangkut (Rizky, 2014).

**Tabel 2.3.** Luas Penampang Material Pada Ban Berjalan

<i>Trough of angle</i>	<b>30°</b>		
<i>Angle of repose</i>	<b>10°</b>	<b>20°</b>	<b>30°</b>
<b>Lebar sabuk berjalan (mm)</b>			
400	1,20	1,43	1,69
450	1,57	1,83	2,22
500	2,10	2,50	2,96
600	1,00	3,57	4,22
750	4,88	5,81	6,81

Sumber : *Praktikum Pengolahan Bahan Galian UPN*

**Tabel 2.4.** Koefisien Luas Penampang Melintang Pada ban Berjalan (K)

<b>Tipe Tumpukan</b>	<i>Trough of Angle ( <math>\beta</math> )</i>	<i>Angle of repose ( <math>\alpha</math> )</i>		
		<b>10°</b>	<b>20°</b>	<b>30°</b>
<i>Idler roll</i>	00	0,0295	0,0591	0,0906
	10°	0,0649	0,0945	0,1253
	15°	0,0817	0,1106	0,1408
	20°	0,0963	0,1245	0,1538
	25°	0,1043	0,1381	0,1661
	30°	0,1113	0,1488	0,1754
	35°	0,1348	0,1588	0,1837
	40°	0,1426	0,1649	0,1882
	45°	0,1500	0,1704	0,1919

Tipe Tumpukan	Trough of Angle ( $\beta$ )	Angle of repose ( $\alpha$ )		
		10°	20°	30°
	50°	0,1538	0,1725	0,1907
	55°	0,1570	0,1736	0,1947
	60°	0,1668	0,1746	0,1869

Sumber : Peurifoy, 1988

### 2.2.9. Efisiensi Kerja

Efisiensi kerja adalah perbandingan waktu kerja efektif terhadap waktu yang tersedia. Waktu yang digunakan adalah waktu untuk produksi berbanding dengan waktu jam kerja tetap, jika waktunya tidak sama dapat diartikan bahwa terjadinya kehilangan waktu yang disebabkan oleh adanya hambatan-hambatan selama jam kerja. Beberapa faktor yang mempengaruhi efisiensi kerja adalah (Susanto, 2019):

#### 1. Kondisi tempat kerja

Kondisi tempat kerja dalam hal ini adalah lokasi daerah penambangan dan kondisi jalan angkut sangat berpengaruh pada efisiensi kerja peralatan mekanis dalam kegiatan penambangan. Dengan kondisi tempat kerja yang baik maka alat mekanis dapat bekerja dengan optimal, lain halnya dengan kondisi tempat kerja yang buruk akan mengakibatkan alat tidak dapat bekerja secara optimal.

#### 2. Faktor manusia

manusia sangat mempengaruhi efisiensi kerja penambangan, dalam hal ini adalah kedisiplinan dalam kegiatan pekerjaan. Dengan bekerja pada waktu yang telah ditentukan, sesuai dengan jadwal yang diharapkan efisiensi akan semakin meningkat. Sebaliknya dengan pekerja yang tidak disiplin maka efisiensi sangat berkurang sehingga sasaran produksi tidak tercapai. Selain itu operator yang terampil dan terlatih akan lebih pandai mengoperasikan dan menempatkan alat pada posisi yang benar, sehingga alat yang

dioperasikan dapat leluasa bergerak dan tidak mengganggu alat lain yang sedang dioperasikan.

### 3. Waktu Tunda

Waktu tunda dapat meliputi hambatan yang terjadi selama dilakukan kegiatan penambangan. Hal tersebut dapat mempengaruhi waktu kerja efektif. Waktu kerja efektif adalah waktu kerja yang digunakan untuk melakukan kerja atau waktu kerja yang tersedia yang sudah dikurangi dengan hambatan kerja. Sedangkan waktu kerja tersedia adalah waktu yang di berikan dalam satu shift kerja secara keseluruhan tanpa memperhitungkan hambatan yang terjadi.

#### **2.2.10. Efektivitas Penggunaan Alat**

Suatu peralatan memiliki kemampuan kerja yang nantinya menjadi salah satu faktor dalam pemilihan peralatan. Bentuk dari kemampuan kerja tersebut adalah kapasitas produksi. Kapasitas yang ada yakni berupa kapasitas teoritis. Kapasitas teoritis suatu peralatan didapat dengan menggunakan rumus serta dengan asumsi pada kondisi yang sangat ideal. Kenyataannya yang di lapangan, kapasitas nyata suatu peralatan yang digunakan akan sulit bekerja mencapai kapasitas teoritis. Pada umumnya kapasitas nyata suatu peralatan yang digunakan akan lebih rendah dari kapasitas teoritis. Hal ini dapat disebabkan proses kerja yang kurang dapat mendukung peralatan untuk bekerja pada kapasitas teoritis maupun karena menurunnya kemampuan kerja alat yang disebabkan oleh penggunaan. (Susanto, 2019)

#### **2.2.11. Reduction Ratio (RR)**

Merupakan perbandingan antara ukuran umpan dengan produk pada operasi pemecahan batuan. Nilai *reduction ratio* menentukan keberhasilan suatu proses peremukan, karena besar kecilnya nisbah reduksi ditentukan oleh kemampuan alat peremuk. Menurut Currie (1973), nilai *reduction ratio* yang baik pada proses peremukan untuk *primary crushing* adalah 4 – 7, untuk *secondary crushing* adalah 14 – 20 dan untuk *fine crushing* adalah 50 – 100. *Limiting Reduction Ratio*, *Working Reduction Ratio* dan *Apparent Reduction Ratio* digunakan dalam tahap desain

sedangkan *Reduction Ratio* 80 dapat digunakan dalam tahap desain dan nyata. Ada 4 macam reduction ratio, yaitu :

1. *Limiting Reduction ratio* merupakan perbandingan antara tebal umpan terbesar atau lebar umpan terbesar dengan tebal produk terbesar atau lebar produk terbesar.
2. *Working Reduction ratio* adalah perbandingan antara tebal umpan yang terbesar dengan setting efektif peremuk.
3. *Apparent Reduction ratio* adalah perbandingan antara efektif gape dengan setting efektif peremuk.
4. *Reduction ratio* 80 (RR 80) adalah perbandingan antara lubang ayakan umpan dengan lubang ayakan produk pada kumulatif 80%.

#### **2.2.12. Ketersediaan Alat Peremuk**

Ketersediaan alat dikatakan baik apabila persen ketersediaan alat berkisar antara 83-92%, dikatakan sedang apabila berkisar antara 75-81%, dikatakan kurang baik apabila berkisar 65-74% dan dikatakan buruk (kecil) apabila kurang dari 64%. (Partanto, 1993). Efisiensi alat mekanis merupakan perbandingan waktu alat tersebut bekerja memproduksi material terhadap waktu total alat tersebut siap untuk digunakan bekerja. Faktor-faktor yang mempengaruhi ketersediaan alat yaitu :

1. Ketersediaan Mekanis (*Mechanical Availability*)  
*Mechanical Availability* adalah suatu cara untuk mengetahui kondisi peralatan yang sesungguhnya dari alat yang dipergunakan. Nilai kesediaan mekanis yang kecil menunjukkan kondisi mekanis alat yang kurang baik.
2. Ketersediaan Fisik (*Physical Availability*)  
*Physical Availability* adalah catatan ketersediaan mengenai keadaan fisik dari alat yang sedang dipergunakan. Nilai kesediaan fisik lebih besar dari nilai kesediaan mekanis. Jika nilai kesediaan fisik lebih kecil maka alat belum digunakan sesuai dengan kemampuannya.
3. Tingkat Penggunaan (*Use of Availability*)  
Merupakan perhitungan waktu alat berat tersebut digunakan untuk beroperasi, pada saat unit tersebut dapat dipergunakan.



#### 4. Penggunaan Efektif (*Effective utilization*)

*Effective utilization* merupakan cara untuk menunjukkan berapa persen dari seluruh waktu kerja yang tersedia yang dapat dimanfaatkan untuk kerja produktif.

#### **2.2.13. Faktor Teknis Dan Nonteknis Dalam Kegiatan Pertambangan**

Yang dimaksud dengan kegiatan teknis dalam pertambangan adalah kegiatan yang terstruktur atau terjadwal mulai dari persiapan awal kerja sampai akhir kerja. Adapun menurut Istilah BPS (2011), perbedaan pekerja teknis dan nonteknis yaitu:

1. Pekerja teknis adalah pekerja yang bertugas menangani bidang pekerjaan yang berkaitan langsung dengan kegiatan operasional perusahaan atau usaha, seperti pemeliharaan, perbaikan dan informasi.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), kata teknis artinya bersifat atau mengenai (menurut) teknik. Contoh : 'Perusahaan itu sedang melakukan perbaikan alat yang telah terkoordinasi secara teknis'.

2. Pekerja nonteknis adalah semua pekerja selain pekerja teknis, seperti karyawan tata usaha, manajemen keuangan, sekretaris, dan lain sebagainya. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), arti kata nonteknis adalah tidak bersifat teknis. Arti lainnya dari nonteknis adalah tidak menerapkan (menggunakan) suatu teknik. Nonteknis memiliki arti dalam kelas adjektiva atau kata sifat sehingga nonteknis dapat mengubah kata benda atau kata ganti, biasanya dengan menjelaskannya atau membuatnya menjadi lebih spesifik.

### 2.3. Hasil Penelitian Terdahulu Yang Relevan

**Tabel 2.5.** Hasil Penelitian Terdahulu Yang Relevan

No	Nama	Judul	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Dea Hartika Asri/2019	Analisis Efektivitas Penggunaan Crusher Shan Bao Pe-400 & Pex-(250x 1000) Pada Pabrik Peremukan Andesit Untuk Mencapai Target Produksi Sebesar 225 Ton Per Hari di Lapangan X PT. Bukit Labu Mining Kabupaten Sintang	Metode yang digunakan dalam menganalisis permasalahan dan hambatan adalah dengan cara menghitung kapasitas crusher, efektifitas crusher, serta waktu kerja efektif	Terdapat tiga permasalahan yaitu, Ukuran setting alat tidak dimaksimalkan, Penggunaan peralatan bantu pada unit rangkaian peremuk masih kurang efektif. Hambatan yang tidak dapat dihindari yaitu terjadi kerusakan alat yang menyebabkan produksi berhenti
2	Denna Pramesti Romadhona Susanto/2019	Kajian Teknis Produktivitas Unit Peremuk Batu Andesit di PT. Gawi Maju Karsa Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah	Metode penelitian dengan melakukan upaya perhitungan produksi unit peremuk secara teoritis dan nyata	Hasil yang diperoleh adalah telah terpenuhinya target produksi 1700 ton/jam dengan produksi setelah perbaikan 2034,40 ton/hari.

No	Nama	Judul	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
3	Briyan Ibnu Husna/2019	Analisa Teknis Produktivitas Crushing Plant Shan Bao Batuan Granodiorit Untuk Mencapai Target Produksi Pada PT. Total Optima Prakarsa Desa Peniraman, Kabupaten Mempawah	Menggunakan metode komparatif yaitu melakukan perbandingan antara produksi aktual dan produksi teoritis	Produksi aktual unit peremuk sebesar 28.178,375 ton/bulan, sehingga belum memenuhi target dan harus dilakukan perbaikan.
4	Emerald Humairah/ 2019	Kajian Teknis Unit Peremuk Batuan Untuk Memenuhi Kebutuhan Split PT. Sulenco Wibawa Perkasa Desa Peniraman Kabupaten Mempawah	Metode yang digunakan dalam kegiatan penelitian adalah metode deskriptif yaitu dengan cara mendeskripsikan keadaan objek penelitian dan dapat memecahkan masalah dengan menggunakan perhitungan untuk meningkatkan produksi	Kapasitas unit peremuk yang digunakan masih rendah, sehingga diperlukan alternatif perbaikan yaitu dengan mengubah setting pada unit peremuk. Produksi yang dilakukan memiliki waktu hambatan kerja 144 menit dari total waktu kerja efektif sebesar 480 menit.

No	Nama	Judul	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
5	Valentina Tri Indah Pratiwi Putri/ 2019	Kajian Teknis Produktivitas Crushing Plant Heng Tong Untuk Mencapai Target Produksi Batu Granodiorit Sebesar 3.000 m <sup>3</sup> /Bulan Di PT Bina Ardi Lestari Kabupaten Mempawah	Metode penelitian yang digunakan penulis dalam melaksanakan penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif.	hasil produksi sebesar 984,94 m <sup>3</sup> //bulan. Berdasarkan asumsi hujan = 0, produksi yang dihasilkan sebesar 1.074,12 m <sup>3</sup> //bulan. Hal ini menandakan belum tercapainya target produksi yang diinginkan