

**ANALISIS STRUKTUR GEOLOGI DAERAH KOTO  
PANJANG DAN SEKITARNYA KECAMATAN  
PANGKALAN KOTO BARU, KABUPATEN LIMA  
PULUH KOTA, PROVINSI SUMATRA BARAT**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar  
Sarjana Pada Progam Studi Teknik Geologi Fakultas Teknik  
Universitas Islam Riau  
Pekanbaru



Oleh :

**WINANDA SAKTI**  
**143610760**

**PROGRAM TEKNIK GEOLOGI FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
PEKANBARU**

**2019**

# HALAMAN PENGESAHAN

## TUGAS AKHIR

ANALISIS STRUKTUR GEOLOGI DAERAH KOTO PANJANG  
DAN SEKITARNYA KECAMATAN PANGKALAN KOTO BARU,  
KABUPATEN LIMA PULUH KOTA,  
PROVINSI SUMATRA BARAT

DISUSUN OLEH :

WINANDA SAKTI

143610760

Telah Diuji Didepan Dewan Penguji Pada Tanggal 21 Juni 2019  
Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Untuk Diterima

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

  
( Tiggi Choanji, ST, MT )

NIDN : 1004058603

Disahkan Oleh :

Pekanbaru, 10 Juli 2019

Ka. Prodi Teknik Geologi

  
Yuniarti Yuskar, ST, MT

NIDN. 1003068503



  
H. ABDURRAHMAN ZAINI, MT., Ms, Tr

NIDN. 10011016202

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Islam Riau, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Winanda Sakti  
NPM : 143610760  
Program Studi : Teknik Geologi  
Fakultas : Fakultas Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

Menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Exclusive Royalty free Right*) kepada Universitas Islam Riau demi kepentingan pengembangan ilmu pengetahuan atas karya ilmiah saya yang berjudul :  
**ANALISIS STRUKTUR GEOLOGI DAERAH KOTO PANJANG DAN SEKITARNYA KECAMATAN PANGKALAN KOTO BARU, KABUPATEN LIMA PULUH KOTO, PROVINSI SUMATRA BARAT**

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak tersebut maka Universitas Islam Riau berhak menyimpan, mengalih mediakan/format, mengelola dalam bentuk saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Pekanbaru,.....Juni 2019  
Yang Menyatakan



(Winanda Sakti)

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

### PENELITIAN

Dengan ini saya menyatakan :

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik (Strata Satu ), baik di Universitas Islam Riau maupun diperguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan di cantumkan dalam daftar pustaka.
4. Penggunaan "*Software*" komputer bukan menjadi tanggung jawab Universitas Islam Riau.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan tidak kebenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Pekanbaru, ..... Juni 2019

Yang Bersangkutan Pernyataan



**WINANDA SAKTI**  
143610760

**ANALISIS STRUKTUR GEOLOGI DAERAH KOTO PANJANG DAN  
SEKITARNYA KECAMATAN PANGKALAN KOTO BARU,  
KABUPATEN LIMA PULUH KOTA, PROVINSI SUMATRA BARAT**

**WINANDA SAKTI**

SARI

Program Studi Teknik Geologi

Daerah penelitian termasuk ke dalam Desa Koto Panjang Dan Sekitarnya, Kabupaten Lima Puluh Kota, Provinsi Sumatra Barat. Dan secara geografis daerah penelitian terletak pada  $0^{\circ} 05' 31,19''$ -  $0^{\circ} 13' 44,85''$  LS dan  $100^{\circ} 44' 17,40''$ -  $100^{\circ} 47' 49,24''$  BT yang termasuk dalam lembar peta pekanbaru 13-0617\_0717 (M.C.G Clark dkk 1982).

Daerah penelitian memiliki kondisi struktur geologi yang cukup kompleks. Hal ini dapat dilihat dari citra sattelit dan pemetaan geologi. Terdapat struktur delapan struktur geologi yang berarah relatif utara – selatan berumur eosen sampai oligosen, yaitu struktur tiga sesar normal dan lima sesar geser *dextral* akibat dari transform/ wrench tectonic yang membentuk horst dan graben. Dan empat belas struktur geologi yang berarah relatif tenggara - barat laut berumur miosen awal sampai miosen tengah yaitu satu sesar naik dan tiga belas sesar geser sinistral akibat transtensional fracture zone. Serta lima belas struktur yang berarah baratdaya - timurlaut berumur miosen tengah hingga resen yaitu membentuk satu sesar normal dan satu lipatan serta tiga belas sesar geser akibat dari barisan compressional phase.

Kata kunci : Struktur Geologi, Sesar, Koto Panjang

**ANALYSIS STRUCTURE GEOLOGY KOTO PANJANG AND  
SORROUNDING AREAS PANGKALAN KOTO BARU DISTRICT, LIMA  
PULUH KOTA REGENCY, WEST SUMATRA PROVINCE.**

**Winanda Sakti**

*Geology Engineering Study Program*

**ABSTRACT**

Study area on Kotopanjang, Pangkalan Koto Baru District, Lima Puluh Kota Regency, West Sumatra Province. This area lies on  $0^{\circ} 05' 31.19'' - 0^{\circ} 13' 44.85''$  LS and  $100^{\circ} 44' 17.40'' - 100^{\circ} 47' 49.24''$  BT which is included in the pekanbaru map sheet 13-0617\_0717 Kampar Regency .

The research area has quite complex geological structure conditions. This can be seen from the satellite image and geological mapping. There are eight structures of geological structures that are ratified from north to south with eocene age to oligocene, namely the structure of three normal faults and five dextral shear faults due to transform / wrench tectonics that form hords and grabens. And fourteen geological structures that are relatively southeast-northwest trending in the early Miocene to the middle Miocene are one upward and thirteen sinistral shear faults due to transtensional fracture zones. As well as fifteen structures trending southwest - northeast middle to old myocene resen form one normal and one fold fault and thirteen shear faults due to the compressional phase sequence.

Keywords: Geological Structure, Fault, Folds, Scanline, Koto Panjang

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, karena berkat nikmat dan karunia-Nya yang tidak ternilai, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “ Analisis Struktur Geologi Daerah Koto Panjang dan Sekitarnya Kecamatan Pangkalan Koto Baru, Kabupaten Lima Puluh Kota, Provinsi Sumatra Utara. Terimakasih penulis ucapkan kepada Pembimbing I dan Ketua Prodi Teknik Geologi yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan laporan skripsi ini, serta semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materil hingga selesainya laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun, demi kesempurnaan laporan ini.

Pekanbaru, 20 Juni 2019

Penulis



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

**Perpustakaan Universitas Islam Riau**

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN .....	i
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
.....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	1
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Batasan Penelitian .....	2
1.4.1 Batasan Lokasi Daerah Penelitian .....	2
1.4.2 Batasan Pembahasan .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1 Telaah Kepustakaan</b> .....	<b>5</b>
2.1.1 Fisiografi Regional .....	5
2.1.2 Geologi Regional .....	5
2.1.3 Stratigrafi Regional .....	6
2.1.4 Tektonik dan Struktur Regional .....	7

2.2	<b>Struktur</b>	10
2.2.1	Kekar	10
2.2.2	Klasifikasi Sesar	12
<b>BAB III METODOLOGI</b>		<b>14</b>
3.1	<b>Objek Penelitian</b>	<b>14</b>
3.2	<b>Alat-alat yang digunakan</b>	<b>14</b>
3.3	<b>Tahap Penelitian</b>	<b>15</b>
3.3.1	Metode Analisis Struktur	15
3.3.2	Analisis DEMNAS	15
3.4	<b>Tahap Pengambilan Data Lapangan</b>	<b>15</b>
3.4.1	<i>Scanline</i>	15
3.4.2	<i>Rectangular window sampling</i>	18
3.5	<b>Analisis Data</b>	<b>18</b>
3.5.1	Analisis Geomorfologi	18
3.5.2	Analisis Struktur	23
3.5.2.1	Kekar	23
3.5.2.2	Proyeksi Sterografi	24
3.5.2.3	Sesar	26
3.5.2.4	Pemodelan Patahan Anderson	27
3.5.2.5	Lipatan	28
3.5.3	Analisis Petrografi	29
3.6	<b>Tahap Penyusunan Laporan</b>	<b>31</b>
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		<b>32</b>
4.1	<b>Analisis Struktur</b>	<b>32</b>
4.2	<b>Pengamatan Citra Satelit</b>	<b>32</b>
4.3	<b>Geomorfologi</b>	<b>33</b>
4.3.1	Pola Pengaliran	33
4.3.2	Satuan Geomorfologi	35
4.4	<b>Kelurusan Punggungan</b>	<b>39</b>
4.5	<b>Scanline</b>	<b>42</b>

4.6	Metode Pengamatan Struktur Dilapangan .....	44
4.7	Analisis Petrografi .....	45
4.8	Analisis Kekar .....	51
4.9	Analisis Stereografi .....	52
4.10	Pengaruh Struktur .....	65
4.11	Pengaruh Struktur Terhadap litologi .....	66
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>		<b>67</b>
5.1	Kesimpulan .....	67
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>69</b>



## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	HALAMAN
1.1 Peta Lokasi Daerah Penelitian.....	3
2.1 Peta Regional Cekungan Sumatra Tengah.....	6
2.2 Peta Geologi Regional Daerah Penelitian.....	7
2.3 Kerangka struktur geologi fasa F2 dan F3.....	9
2.4 Peta Pola Struktur Geologi Regional Sumatra Cekungan Tengah .	9
2.5 Pola kekar berdasarkan genetiknya .....	11
2.6 Diagram klasifikasi sesar (Rickard, 1972).....	12
3.1 Pola Dasar Pengaliran Sungai Menurut Zenith (1932).....	19
3.2 Proyeksi stereografi dari sebuah bidang (Ragan, 1973).....	24
3.3 Jaring sama sudut (Wulf Net),Jaring sama luas (Schmidt Net).....	25
3.4 Counting Net dari Klasbeek untuk analisis data kekar.....	26
3.5 Klasifikasi Sesar.....	27
3.6 Klasifikasi sesar menurut Anderson, 1951 .....	28
3.7 pemodelan Simple shear Menurut Harding (1973) .....	29
3.8 Hubungan arah tegasan dan sesar, Harding (1973) .....	30
3.9 Klasifikasi batupasir menurut Pettijohn.1987.....	30
4.1 a). Dendritik dan b). Subdendritik,c). Parallel dan d). Angulate. ...	34
4.2 Satuan Geomorfologi Dataran Rendah.....	35
4.3 Perbukitan Agak Curam.....	36
4.4 Perbukitan Tinggi curam. ....	37
4.5 Perbukitan Tinggi terjal. ....	38
4.6 Arah kelurusan punggung daerah penelitian.....	39
4.7 Arah Sesar daerah penelitian berdasarkan analisis DEMNAS .....	40
4.8 Peta Stasiun.....	41
4.9 Scanline St 22.....	42
4.10 Peta kerangka. ....	46
4.11 Petrografi st 1. ....	47

4.12	Petrografi st 12.....	48
4.13	Petrografi st 14.....	49
4.14	Petrografi st 17.....	50
4.15	Petrografi st 15.....	50
4.16	Hasil Analisis Streografi.....	53
4.17	Klasifikasi sesar menurut Richard 1972 .....	54
4.18	Hasil Streografi Sesar Normal Dextral pada St 2a .....	54
4.19	Air Terjun St 3 .....	55
4.20	Streografi Sesar Normal Dextral St 3 .....	55
4.21	Air Terjun St 4 .....	56
4.22	Hasil Streografi pada Sesar Normal St4 .....	56
4.23	Sesar Geser pada stasiun 6 .....	57
4.24	Hasil Streografi Sesar Geser St 6.....	57
4.25	Hasil Streogrifi Lipatan Pada St 18 – 19.....	58
4.26	Interpretasi Arah Struktur.....	59
4.27	Interpretasi Arah Struktur Timur-Barat.....	60
4.28	Interpretasi Arah Struktur Utara-Selatan.....	61
4.29	Interpretasi Arah Struktur Seluruh.....	62
4.30	Fase 1 .....	64
4.31	Fase 2 .....	64
4.32	Fase 3.....	65

## DAFTAR TABEL

TABEL	HALAMAN
1.1 Tabel Penelitian.....	4
3.1 Pemerian Bentuk Lahan Absolut Berdasarkan Perbedaan Ketinggian.....	18
3.2 Pola Pengaliran Dasar Sungai dan Karakteristiknya (Van Zuidam, 1985).....	20
3.3 Pola pengaliran modifikasi (Van Zuidam, 1985).....	21
3.4 Klasifikasi Kemiringan Lereng Berdasarkan van Zuidam (1983, dalam Hindartan,1994).....	22
3.5 Klasifikasi lipatan berdasarkan besar sudut <i>interlimb</i> .....	30
3.6 Klasifikasi lipatan berdasarkan besar sudut <i>Plunge</i> (Fleuty, 1964)	
3.7 Diagram Alir Penelitian.....	31
4.1 Ketersedian Data.....	32
4.2 Lokasi.....	45
4.3 Lokasi.....	31
4.4 Perhitungan Stereografi.....	52

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Daerah Koto Panjang dan Sekitarnya, Kecamatan Pangkalan Koto Baru, Kabupaten Lima Puluh Kota, Provinsi Sumatra Barat, merupakan bagian dari cekungan sumatra tengah yang terbentuk akibat dari penunjaman lempeng Samudra Hindia yang bergerak relatif ke arah Utara dan menyusup ke bawah lempeng Benua Asia. Sehingga pada daerah penelitian tersingkap batuan berumur tua hingga muda dan terbentuknya struktur geologi yang cukup kompleks berupa sesar, lipatan dan kekar.

Munculnya unsur-unsur struktur geologi seperti kekar, cermin sesar, dan lain-lain di lapangan sering menunjukkan adanya pola yang kompleks dengan orientasi yang beragam. Merupakan suatu hal yang menarik untuk mengetahui penyebab terjadinya kompleksitas tersebut dan mempelajari proses yang bekerja di baliknya dengan mengacu pada konsep geologi yang ada.

Tektonik yang membentuk daerah penelitian sangat menarik untuk dipelajari dan diteliti. Daerah ini menjadi khas karena memiliki karakter geologi yang unik, yaitu tersingkapnya batuan berumur tua masih menjadi tandatanya bagi banyak kalangan.

### 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian tugas akhir ini antara lain adalah :

1. Bagaimana geomorfologi daerah penelitian ?
2. Bagaimana struktur geologi berdasarkan DEMNAS ?
3. Litologi apa saja yang terdapat pada lereng daerah penelitian?
4. Bagaimana gaya yang membentuk pola struktur daerah penelitian?
5. Struktur apa saja yang terbentuk pada daerah penelitian ?
6. Kapan dan bagaimana proses tektonik yang berkembang pada daerah penelitian ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian skripsi ini adalah untuk memenuhi kurikulum yang ada pada Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau, tahun ajaran 2018/2019 setiap mahasiswa dalam mencapai gelar kesarjanaaan program pendidikan Strata 1 (S1) harus melakukan skripsi dengan topik sesuai teori yang didapatkan dalam bangku kuliah serta aplikasinya dilapangan kerja. Selain itu tujuan dari penelitian ini antara lain adalah :

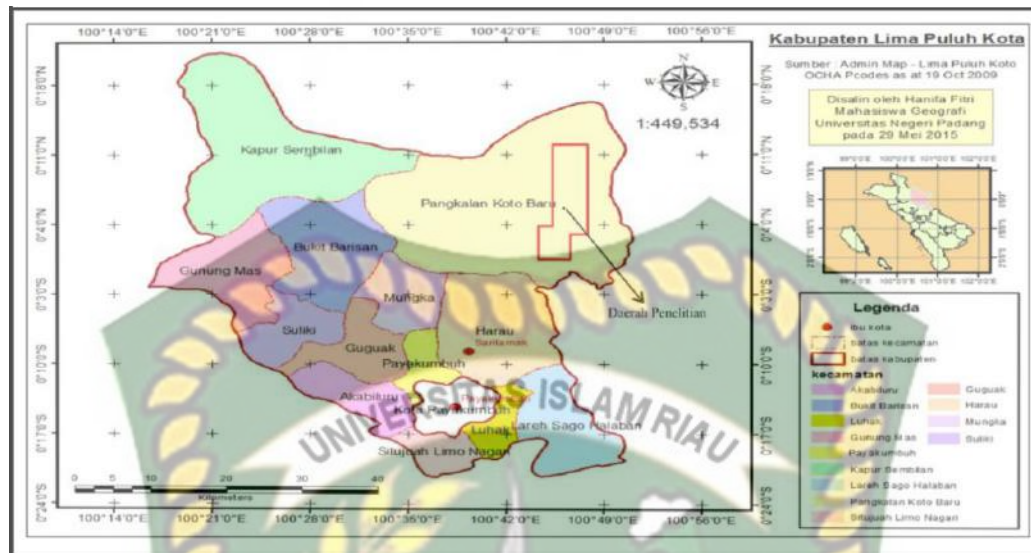
1. Untuk mengetahui satuan geomorfologi daerah penelitian
2. Untuk mengetahui dan litologi pada daerah penelitian
3. Untuk mengetahui struktur geologi yang berkembang di daerah penelitian dengan mengolah data kelurusan punggung yang terdapat di daerah penelitian menggunakan data DEMNAS.
4. Untuk mengetahui struktur pada daerah penelitian dengan melakukan pengambilan data dilapangan.
5. Untuk mengetahui gaya yang membentuk pola struktur dan di daerah penelitian.
6. Untuk mengetahui proses tektonik yang berkembang di daerah penelitian.

### 1.4 Batasan Penelitian

Secara umum penelitian dibatasi dengan 2 batasan, yaitu batasan lokasi dan batasan pembahasan.

#### 1.4.1 Batasan Lokasi Penelitian

Secara administratif, daerah penelitian termasuk ke dalam Desa Koto Panjang Dan Sekitarnya, Kabupaten Lima Puluh Koto, Provinsi Sumatra Barat. Sedangkan secara geografis daerah penelitian terletak pada  $0^{\circ} 05' 31,19''$ -  $0^{\circ} 13' 44,85''$  LS dan  $100^{\circ} 44' 17,40''$ -  $100^{\circ} 47' 49,24''$  BT yang termasuk dalam lembar peta pekanbaru 13-0617\_0717 (M.C.G Clark dkk 1982).



Gambar 1.1. Peta Lokasi Daerah Penelitian.

#### 1.4.2 Kesampaian Wilayah

Daerah Koto panjang ini berjarak 96 Km dari sebelah barat Kota Pekanbaru dengan jarak tempuh selama kurang lebih 2 jam yang berada di bagian utara Provinsi Sumatra Barat. Jarak untuk mencapai lokasi penelitian dari Pekanbaru dapat dilakukan dengan menggunakan transportasi darat bus atau kendaraan pribadi ke Desa Koto Panjang, Kecamatan Pangkalan Koto Baru, Kabupaten Limapuluh Kota, Provinsi Sumatera Barat.

#### 1.4.3 Batasan Pembahasan

Terdapat beberapa batasan-batasan dalam pembahasan dalam Tugas Akhir ini yaitu:

1. Analisis Struktur geologi sekunder
2. Kondisi geologi pada daerah penelitian.
3. Struktur geologi yang berkembang di daerah penelitian dengan mengolah data kelurusan punggungan yang terdapat di daerah penelitian menggunakan data DEMNAS.
4. Arah tegasan yang berkembang pada daerah penelitian, Proses tektonik yang berkembang di daerah penelitian dan Peta struktur pada daerah penelitian.

5. Penelitian ini menggunakan kesebandingan geologi regional pada lembar Pekanbaru menurut M.C.G Clark dkk 1982.

**1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui arah tegasan yang berkembang pada daerah penelitian sehingga dapat mengetahui struktur geologi yang berkembang di daerah penelitian.
2. Untuk mengetahui struktur geologi yang berkembang di daerah penelitian sehingga kita dapat mengetahui proses tektonik yang berkembang di daerah penelitian,.
3. Salah satu tahapan yang digunakan untuk analisis kesetabilan lereng.

**Tabel 1.1.** Jadwal Penelitian.

KEGIATAN	2019																			
	FEB				MART				APRIL				MEI				JUNI			
	MINGGU																			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Bimbingan Proposal	■	■	■	■																
2. Perizinan			■	■																
3. Pengambilan Data Lapangan			■	■	■	■	■	■												
4. Analisis Data									■	■	■	■	■	■	■	■				
5. Pembuatan Laporan									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6. Bimbingan													■	■	■	■	■	■	■	■
7. Seminar Hasil																				■



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

**Perpustakaan Universitas Islam Riau**

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Telaah Kepustakaan

Pada bab ini akan membahas mengenai fisiografi, geologi regional, geologi daerah penelitian, tektonik dan struktur regional.

##### 2.1.1 Fisiografi Regional

Cekungan Sumatra Tengah merupakan cekungan belakang busur (*back arc basin*) yang berkembang sepanjang tepi paparan sunda di Baratdaya Asia Tenggara (Heidrick dan Aulia, 1993). Cekungan ini terbentuk akibat penunjaman lempeng Samudra Hindia yang bergerak relatif ke arah Utara dan menyusup ke bawah lempeng Benua Asia (**Gambar 2.1**)

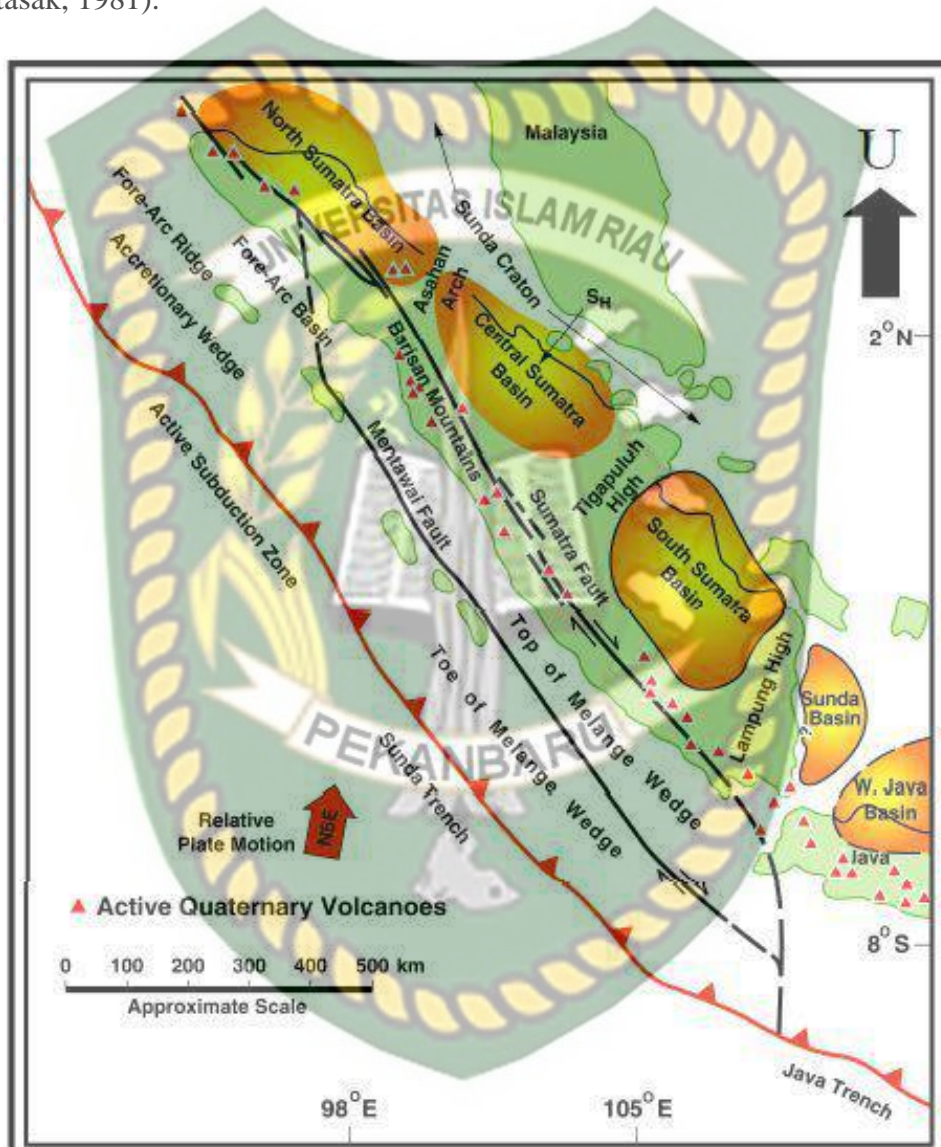
Cekungan Sumatra Tengah terbentuk pada awal Tersier dan merupakan seri dari struktur *half graben* yang terpisah oleh blok *horst* yang merupakan akibat dari gaya ekstensional yang berarah Timur - Barat. Batuan Tersier tersingkap dari Bukit Barisan di sebelah Barat Sumatra hingga ke dataran pantai Timur Sumatra. Pada beberapa daerah *half graben* ini diisi oleh sedimen clastic non-marine dan sedimen danau (Eubank dan Makki 1981 dalam Heidrick, dkk, 1993).

Cekungan Sumatra Tengah berbentuk asimetri yang berarah Baratlaut-Tenggara. Secara tektonik, Cekungan Sumatera Tengah di bagian barat dan barat daya dibatasi oleh Bukit Barisan, pada bagian timur dibatasi oleh Semenanjung Malaysia, bagian utara dibatasi oleh Busur Asahan, di sebelah tenggara oleh Tinggian Tigapuluh dan pada Timurlaut dibatasi oleh Kraton Sunda.

##### 2.1.2 Geologi Regional

Secara geologi Desa Koto Panjang, Kabupaten Lima Puluh Koto, Provinsi Sumatra Barat berada pada Cekungan Sumatra Tengah yang merupakan cekungan busur belakang (*back arc basin*) yang berkembang di sepanjang pantai barat dan selatan Paparan Sunda di barat daya Asian Tenggara. Batuan dari zaman *Tersier* yang terangkat ke permukaan dengan cara struktur graben lalu diendapkan dengan

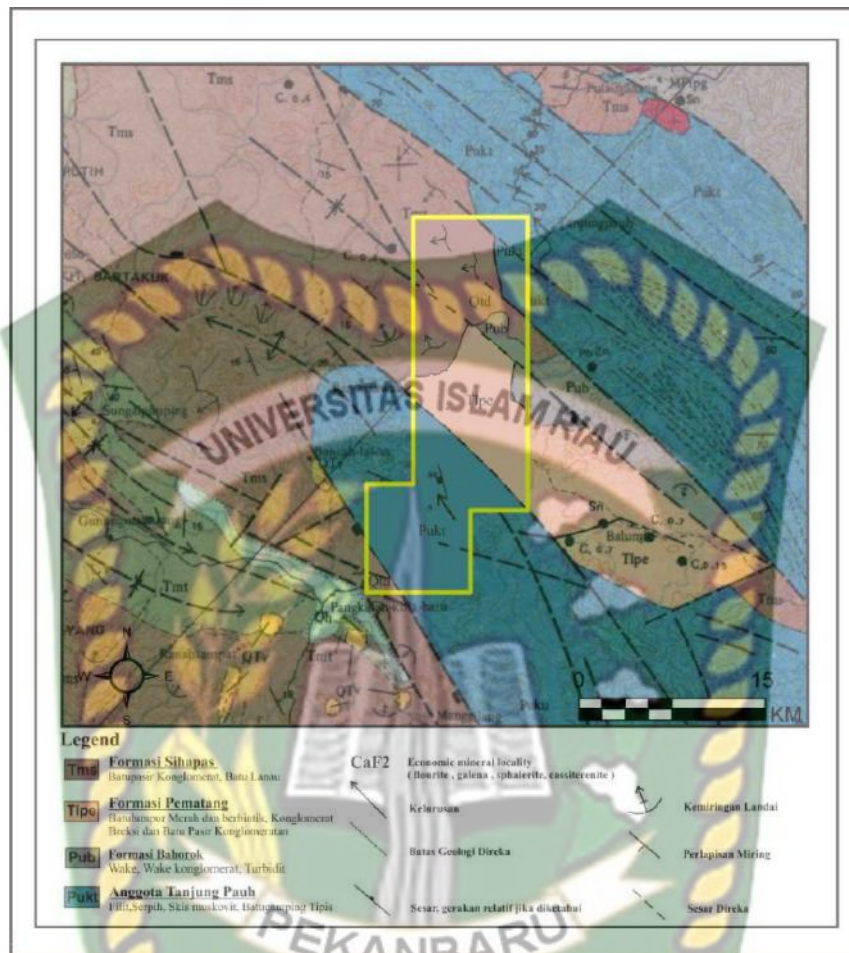
batuan-batuan sedimen yang berumur tersier pada cekungan dan menghasilkan batuan intrusi tersier. Hasil erosi dari batuan intrusi terbawa dan mengendap di sekitar aliran sungai lalu menghasilkan endapan *alluvial* (Koesomadinata dan Matasak, 1981).



Gambar 2.1. Peta Regional Cekungan Sumatra Tengah (Heidrick dan Aulia,1993).

### 2.1.3 Stratigrafi Regional

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Pekanbaru 13-0617\_0717 (M.C.G Clark dkk 1982) pada daerah penelitian berada pada empat formasi. Formasi tersebut yaitu formasi sihapas, formasi bahorok, formasi pematang, formasi tanjungpuah.



**Gambar 2.2.** Peta Geologi Regional Daerah Penelitian (M.C.G Clark dkk 1982). Pada “lembar Pekanbaru”.

#### 2.1.4 Tektonik dan Struktur Regional

Cekungan Sumatra Tengah ini mempunyai dua arah struktur utama, yaitu yang lebih tua berarah cenderung ke utara (NNW - SSE) dan yang lebih muda berarah barat laut (NW - SW). Sistem patahan blok yang terutama berarah utara -selatan, membentuk suatu seri *horst* dan *graben*, yang mengontrol pola pengendapan sedimen Tersier Bawah, terutama batuan - batuan yang berumur Paleogen. Struktur yang berarah ke utara berasosiasi dengan orientasi Pre-Tersier yang ditemukan di Semenanjung Malaysia ini adalah struktur yang mempengaruhi arah pengendapan batuan berumur Paleogen. Struktur yang berarah Baratlaut, yang berumur lebih muda dari struktur Tersier, mengontrol susunan struktur saat ini.

Keduanya mempengaruhi pengendapan sedimen tersier, pertumbuhan struktur tersier dan sesar berikutnya. Bentuk struktur yang saat ini ada di Cekungan Sumatra Tengah dan Sumatera Selatan merupakan hasil sekurang - kurangnya tiga fase tektonik utama yang terpisah, yaitu orogenesis Mesozoikum Tengah, tektonik Kapur Akhir - Tersier Awal dan Orogenesa PlioPleistosen. Heidrick dan Aulia (1993) membagi tatanan tektonik Tersier di Cekungan Sumatra Tengah dalam tiga episode tektonik (Gambar 3), yaitu :

1. F1 (50-26) Ma

Episode Tektonik F1 berlangsung pada kala Eo-Oligocene (50-26) Ma. Akibat tumbukan lempeng Hindia terhadap Asia Tenggara pada sekitar 45 Ma terbentuk suatu sistem rekahan trans-tensional yang memanjang kearah selatan dari Cina bagian Selatan ke Thailand dan ke Malaysia hingga Sumatra dan Kalimantan Selatan (Heidrick dan Aulia, 1993). Perekahan ini menyebabkan terbentuknya serangkaian *half graben* di Cekungan Sumatra Tengah. *Half graben* ini kemudian menjadi danau tempat diendapkannya sedimen - sedimen dari Kelompok Pematang.

Pada akhir episode F1 terjadi peralihan dari perekahan menjadi penurunan cekungan ditandai oleh pembalikan struktur yang lemah, denudasi dan pembentukan dataran peneplain. Hasil dari erosi tersebut berupa paleosoil yang diendapkan di atas Formasi *Upper Red Bed*

2. F2 (26-13) Ma

Episode tektonik F2 (26-13) Ma berlangsung pada Miosen Awal - Miosen Tengah. Pada awal dari episode ini atau akhir episode F1 terbentuk sesar geseran dan transtensional fracture zone pada struktur yang lebih tua yang berarah Utara-Selatan. Struktur yang terbentuk berarah relatif baratlaut- tenggara. Dalam episode ini Cekungan Sumatra Tengah mengalami transgresi dan sedimen - sedimen dari Kelompok Sihapas diendapkan.

3. F3 (13 - sekarang).

Episode tektonik F3 (13-sekarang) terjadi pada Miosen tengah - resen, disebut jugabarisasi compressional phase. Gejala tektonik F3 bersamaan dengan



## 2.2 Struktur Geologi

Geologi struktur adalah bagian dari ilmu geologi yang mempelajari tentang bentuk atau arsitektur batuan akibat proses deformasi serta menjelaskan proses – proses pembentukannya (Davis, 1984). Proses deformasi ini adalah perubahan bentuk, lokasi, ukuran dan orientasi suatu batuan akibat gaya (force) yang terjadi di dalam bumi.

### 2.2.1 Kekar

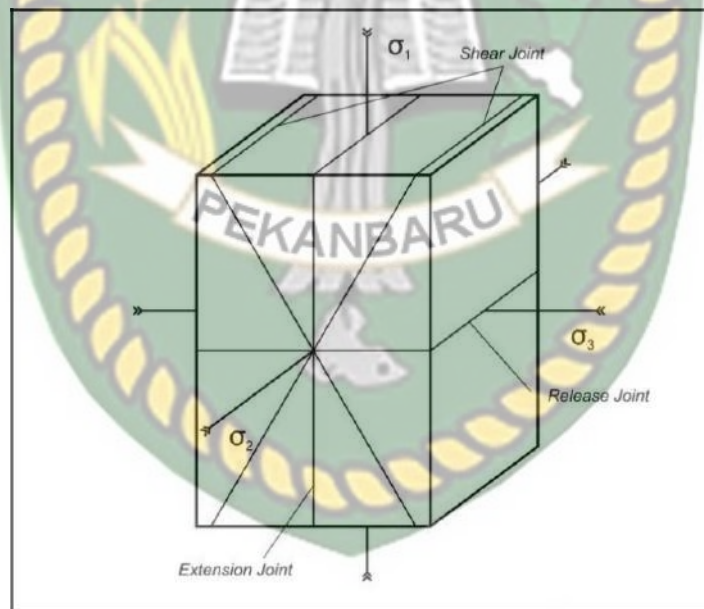
Kekar adalah suatu rekahan pada suatu massa batuan yang relatif tidak mengalami pergeseran yang signifikan, atau sedikit sekali tergeser (Billings, 1972). Kekar ini dapat terbentuk akibat gejala tektonik maupun non tektonik. Klasifikasi kekar didasarkan pada :

1. Bentuk :
  - a. Sistematis : Joint set, Joint system  
Kekar sistematis biasanya dijumpai berpasangan dengan arah yang sejajar atau hampir sejajar dan bidang – bidang kekar yang rata atau sedikit melengkung
  - b. Tidak sistematis.
2. Ukuran :
  - a. Master joint : puluhan sampai ratusan meter
  - b. Minor joint : kurang dari 1 inci
3. Kerapatan  
Kerapatan kekar dinyatakan dengan jumlah persatuan jarak lintasan pengamatan yang dibuat secara garis lurus atau rata - rata jarak antar kekar.
4. Kejadiannya  
Secara kejadiannya, kekar dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu :
  - a. *Shear* (kekar gerus), yang terjadi akibat adanya tegasan atau gaya kompresional.
  - b. *Tension* (kekar tarikan)

Kekar tarikan dapat dibedakan menjadi :

1. *Tension fracture*, yaitu kekar tarik yang bidang rekahnya searah dengan tegasan. Kekar jenis inilah yang biasanya terisi oleh cairan hidrotermal yang kemudian berubah menjadi *vein*.
2. *Release fracture*, yaitu kekar tarik yang terbentuk akibat hilangnya atau pengurangan tekanan, orientasinya tegak lurus terhadap gaya utama. Struktur ini sering disebut *Stylolite*.

Kekar merupakan salah satu gejala struktur yang lebih sulit untuk di analisis dari yang lainnya, sebab kekar dapat terbentuk pada setiap waktu kejadian geologi, misalnya sebelum terbentuk lipatan. Kesulitan lainnya adalah tidak adanya atau relatif kecil pergeseran dari kekar, sehingga tidak dapat ditentukan kelompok mana yang terbentuk sebelum atau sesudahnya.

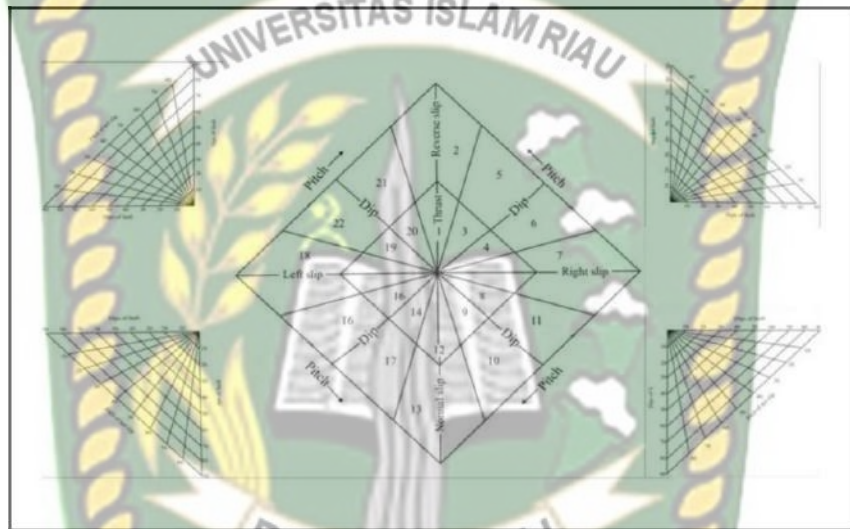


**Gambar 2.5.** Pola kekar berdasarkan genetiknya yang menunjukkan hubungan pola tegasan dengan pola kekar yang terbentuk (Hobs, 1976).

Walaupun demikian, di dalam analisis, kekar dapat dipakai untuk menentukan pola tegasan, dengan anggapan bahwa kekar – kekar tersebut terbentuk sebelum atau pada saat pembentukan sesar. Dalam penentuan jenis sesar ini sangat lemah dan data yang dipakai tidak hanya kekar, tetapi juga jalur sesar yang diamati dari peta topografi, foto udara, dan peta DEM.

### 2.2.2 Klasifikasi Sesar

Klasifikasi sesar telah banyak dikemukakan oleh para peneliti terdahulu. Mengingat struktur sesar adalah rekahan di dalam bumi yang ditimbulkan karena pergeseran sehingga untuk membuat analisis strukturnya diusahakan untuk mengetahui arah pergeseran tersebut. Mengingat arah dari pergeseran memiliki beberapa kemungkinan, dan “*pitch*” yang berkisar  $0^0 - 90^0$ , maka Rickard (1972) membuat pengelompokan sesar yang termasuk pada “*strike-slip*” dan “*dip-slip*”.



**Gambar 2.6.** Diagram klasifikasi sesar (Rickard, 1972),

Penamaan sesar (Rickard, 1972) berdasarkan nomor yang ada pada gambar 2.11 sebagai berikut:

1. Sesar naik dengan  $dip < 45^0$  (*Thrust slip fault*).
2. Sesar naik dengan  $dip > 45^0$  (*Reverse slip fault*).
3. Sesar naik dekstral dengan  $dip < 45^0$  (*Right thrust slip fault*)
4. Sesar dekstral naik dengan  $dip < 45^0$  (*Thrust right slip fault*)
5. Sesar dekstral naik dengan  $dip > 45^0$  (*Reverse right slip fault*)
6. Sesar naik dekstral dengan  $dip > 45^0$  (*Right reverse slip fault*)
7. Sesar dekstral (*right slip fault*)
8. Sesar dekstral normal dengan  $dip < 45^0$  (*Lag right slip fault*)
9. Sesar normal dekstral dengan  $dip < 45^0$  (*Right lag slip fault*)
10. Sesar normal dekstral dengan  $dip > 45^0$  (*Right normal slip fault*)
11. Sesar dekstral normal dengan  $dip > 45^0$  (*Normal right slip fault*)

12. Sesar normal dengan dip  $< 45^{\circ}$  (*Lag slip fault*)
13. Sesar normal dengan dip  $> 45^{\circ}$  (*Normal slip fault*)
14. Sesar normal sinistral dengan dip  $< 45^{\circ}$  (*Left lag slip fault*)
15. Sesar sinistral normal dengan dip  $< 45^{\circ}$  (*Lag left slip fault*)
16. Sesar sinistral normal dengan dip  $> 45^{\circ}$  (*Normal left slip fault*)
17. Sesar normal sinistral dengan dip  $> 45^{\circ}$  (*Left Normal slip fault*)
18. Sesar sinistral (*Left slip fault*)
19. Sesar sinistral naik dengan dip  $< 45^{\circ}$  (*Thrust left slip fault*)
20. Sesar naik sinistral dengan dip  $< 45^{\circ}$  (*Left thrust slip fault*)
21. Sesar naik sinistral dengan dip  $> 45^{\circ}$  (*Left reverse slip fault*)
22. Sesar sinistral naik dengan dip  $> 45^{\circ}$  (*Reverse left slip fault*)





Dokumen ini adalah Arsip Miik :

**Perpustakaan Universitas Islam Riau**

## BAB III

### METODOLOGI

#### 3.1 Objek Penelitian

Pada penelitian tugas akhir ini yang menjadi objek penelitian antara lain adalah :

1. Kondisi geologi pada daerah penelitian.
2. Struktur geologi yang berkembang di daerah penelitian dengan mengolah data kelurusan atau lineament yang terdapat di daerah penelitian menggunakan data CITRA DEM SRTM.
3. Polajurus berdasarkan data strike/dip untuk membantu menentukan pola struktur yang berkembang di daerah penelitian.
4. Arah tegasan yang berkembang pada daerah penelitian, Proses tektonik yang berkembang di daerah penelitian dan Peta struktur pada daerah penelitian.

#### 3.2 Alat-alat yang Digunakan

Peralatan standar lapangan geologi adalah merupakan peralatan geologi yang umum digunakan di lapangan, antara lain terdiri dari :

1. Kompas geologi.
2. Palu geologi.
3. Peta dasar (peta topografi).
4. Buku catatan lapangan.
5. Alat tulis (pensil 2B, spidol, dan lain-lain).
6. Komparator batuan.
7. Meteran ukur atau pita ukur (*measuring tape*).
8. Papan *clipbord*.
9. Kantong Sample
10. Kamera.
11. Tas lapangan.
12. Tali.
13. Kapur dan paku

### 3.3 Tahap Penelitian

Penelitian tugas akhir ini dilakukan secara bertahap dengan tujuan dapat memperlancar seluruh kegiatan penelitian dengan sistematis. Langkah-langkah penelitian terdiri dari beberapa tahap yaitu survey lokasi, Pengamatan melalui DEMNAS.

#### 3.3.1 Metode Analisis Struktur

Didalam menganalisa struktur ini menggunakan beberapa Tahap pendekatan yang dilakukan menggunakan metode analisis DEMNAS, Tahap pengambilan data dilapangan menggunakan metode analisis *scanline*, Tahap Pengolahan data menggunakan analisis streografi dan tahap intepretasi Struktur berdasarkan Konsep *Simple Shear*.

#### 3.3.2 Analisis DEMNAS

Analisis DEMNAS ini menggunakan DEMNAS (0816-1-2). Penggunaan metode ini dilakukan lebih awal karena dapat dilakukan tanpa harus menyentuh objek dan bisa melakukan pengamatan yang relative luas serta mengetahui kelurusan punggungan yang terdapat pada daerah penelitian sehingga dapat diinterpretasikan arah struktur yang berkembang pada daerah penelitian berdasarkan DEMNAS dan intepretasi sesar..

### 3.4 Tahap Pengambilan Data Dilapangan

Tahap pengambilan data dilapangan berupa mengukur lereng-lereng yang memiliki data seperti kekar, sesar lipatan dan strike & dip yang dapat menginformasikan suatu keadaan geologi yang bekerja pada daerah tersebut.

#### 3.4.1 *Scanline (Priest and Hudson, 1981; Priest, 1993)*

Dalam pengambilan data dilapangan terdapat beberapa parameter yang dibutuhkan yaitu sebagai berikut :

- a. *Spacing* : yaitu jarak antar satu kekar dengan kekar yang lainnya. *Spacing* dinyatakan dalam cm.

b. Tipe struktur geologi : menentukan tipe struktur geologi pada lereng tersebut.

Terdapat 0-9 tipe struktur geologi pada parameter ini :

- 0 = *Shear*
- 1 = *Fault zone*
- 2 = *Fault*
- 3 = *Joint*
- 4 = *Bedding*
- 5 = *Foliation*
- 6 = *Fracture*
- 7 = *Cleavage*
- 8 = *Schistosity*
- 9 = *Fissure*

c. *Strike/dip* : data *strike/dip* didapat dengan menggunakan kompas geologi. Data *strike* menunjukkan arah pola jurus lapisan atau kekar, sedangkan data *dip* menunjukkan sudut kemiringan lapisan atau kekar.

d. *Persistence/length* : mengukur panjang kekar yang terdapat pada batuan di lereng tersebut. *Persistence* Dinyatakan dalam meter (m). Terdapat 3 jenis parameter *persistence* yaitu :

- 1 = *Exposude*
- 2 = *Hidden (1 end)*
- 3 = *Hidden (2 end)*

e. *Apperture* : menentukan lebar bukaan dari kekar, dengan skala 0 - >200 mm.

Terdapat 7 jenis parameter pada penentuan *aperture*.

- 1 = *Very wide (>200 mm)*
- 2 = *Wide (60-200 mm)*
- 3 = *Moderately wide (20-60 mm)*
- 4 = *Moderatly narrow (6-20 mm)*
- 5 = *Narrow (2-6 mm)*
- 6 = *Very narrow (< 0-2 mm)*
- 7 = *Tight (0 mm)*

f. *Filling* : menentukan ada atau tidaknya pengisi pada kekar pada lereng.

Terdapat 8 jenis parameter dalam menentukan jenis *filling* :

- 1 = *Clean*
- 2 = *Colored*
- 3 = *Non-cohesive*
- 4 = *Non-active clay*
- 5 = *Active clay*
- 6 = *Cemented*
- 7 = *Clorite, talc and gypsum*
- 8 = *Others*

g. *Roughness* : menentukan tingkat kekasaran permukaan pada kekar. Parameter ini disimbolkan dengan angka romawi. Terdapat 9 parameter dalam menentukan jenis *roughness*:

- I. = *Rough stepped*
- II. = *Smooth stepped*
- III. = *Slickensided stepped*
- V. = *Smooth undulating*

h. *Water* : menentukan kondisi air pada lereng. Terdapat 4 parameter dalam menentukan jenis *water* :

- 1 = *Dry*
- 2 = *Damp*
- 3 = *Wet*
- 4 = *Flowing*

### 3.4.2 *Rectangular window sampling* (Pahl, 1981; Priest, 1993)

Pengambilan data kekar dengan menggunakan batasan area sampling yaitu 2x2 meter persegi pada bidang lereng yang memiliki kekar yang cukup dominan dan bervariasi yang bertujuan sebagai perbandingan dan arah yang relative lebih spesifik.

## 3.5 Analisis Data

Pada sub bab ini akan membahas mengenai analisis-analisis yang akan digunakan dalam menganalisa data dimulai dari analisis geomorfologi, analisis struktur, analisis petrografi.

### 3.5.1 Analisis Geomorfologi

Satuan geomorfologi didefinisikan sebagai satuan bentang alam atau gugusan bentang alam yang mempunyai ciri-ciri tertentu dan dapat dibedakan dengan bentang alam yang ada di sekitarnya

#### 1. Morfografi

Morfografi berasal dari dua kata yaitu morfo yang berarti bentuk dan graphos yang berarti gambaran, sehingga memiliki arti gambaran bentuk permukaan bumi. Secara garis besar gambaran bentuk muka bumi dapat dibedakan menjadi:

1. Bentuk lahan pedataran.
2. Bentuk lahan perbukitan atau pegunungan.
3. Bentuk lahan gunungapi dan lembah.

Pemerian bentuk lahan absolut berdasarkan perbedaan ketinggian dapat dilihat pada (Tabel 3.1).

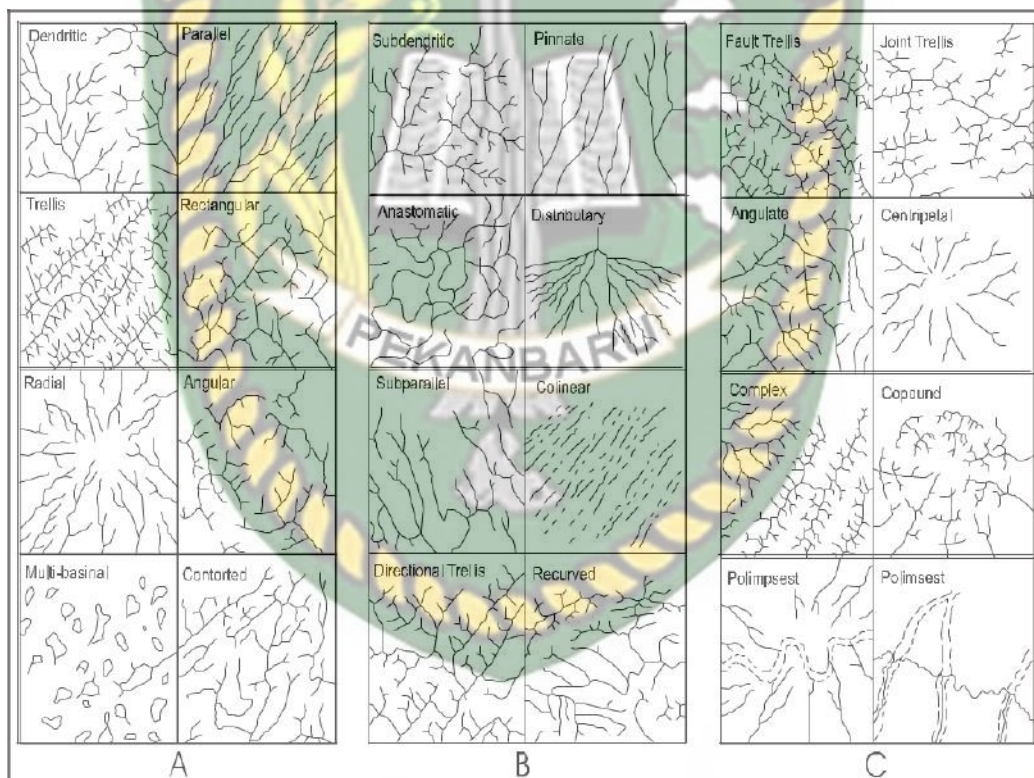
**Tabel 3.1.** Pemerian Bentuk Lahan Absolut Berdasarkan Perbedaan Ketinggian (Van Zuidam, 1985).

Ketinggian (meter)	Keterangan
< 50	Dataran rendah
50 – 100	Dataran rendah pedalaman
100– 200	Perbukitan rendah
200– 500	Perbukitan
500 – 1.500	Perbukitan tinggi
1.500– 3.000	Pegunungan
> 3000	Pegunungan tinggi

Selain bentuk-bentuk yang telah disebutkan, terdapat beberapa aspek pendekatan dalam pemetaan geologi seperti bentuk lereng, pola punggungan dan pola pengaliran. Howard (1967) telah membagi pola pengaliran menjadi pola pengaliran dasar dan pola pengaliran modifikasi (**Gambar 3.1**).

Pola pengaliran dasar merupakan suatu pola pengaliran yang mempunyai ciri khas tertentu yang dapat dibedakan dengan pola pengaliran lainnya, sedangkan pola pengaliran modifikasi merupakan pola pengaliran yang agak berbeda dan berubah dari pola dasarnya, namun pola umumnya tetap tergantung pada pola dasarnya.

Pola dasar pengaliran sungai menurut Zenith (1932) (A) dan pola modifikasi pengaliran sungai menurut A.D.Howard (1967) (B dan C).



**Gambar 3.1.** Pola Dasar Pengaliran Sungai Menurut Zenith (1932) (A) dan Pola Modifikasi Pengaliran Sungai Menurut A.D.Howard (1967) (B dan C).

Penjelasan dari gambar pola pengaliran sungai di atas dapat dilihat pada (**Tabel 3.2**) di bawah ini :

**Tabel 3.2.** Pola Pengaliran Sungai dan Karakteristiknya (van Zuidam, 1985).

POLA PENGALIRAN	KARAKTERISTIK
DENDRITIK	Perlapisan batuan sedimen relatif datar atau paket batuan kristalin yang tidak seragam dan memiliki ketahanan terhadap pelapukan. Secara regional daerah aliran memiliki kemiringan landai, jenis pola pengaliran membentuk percabangan menyebar seperti pohon rindang.
PARALEL	Pada umumnya menunjukkan daerah yang berlereng sedang sampai agak curam dan dapat ditemukan pula pada daerah bentuklahan perbukitan yang memanjang. Sering terjadi pola peralihan antara pola dendritik dengan pola paralel atau tralis. Bentuklahan perbukitan yang memanjang dengan pola pengaliran paralel mencerminkan perbukitan tersebut dipengaruhi oleh pelipatan.
TRALLIS	Batuan sedimen yang memiliki kemiringan perlapisan (dip) atau terlipat, batuan vulkanik atau batuan metasedimen derajat rendah dengan perbedaan pelapukan yang jelas. Jenis pola pengaliran biasanya berhadapan pada sisi sepanjang aliran subsekuen.
REKTANGULAR	Kekar dan / atau sesar yang memiliki sudut kemiringan, tidak memiliki perulangan lapisan batuan dan sering memperlihatkan pola pengaliran yang tidak menerus
RADIAL	Daerah vulkanik, kerucut (kubah) intrusi dan sisa - sisa erosi. Pola pengaliran radial pada daerah vulkanik disebut sebagai pola pengaliran multi radial. Catatan : pola pengaliran radial memiliki dua sistem yaitu sistem sentrifugal (menyebar ke luar dari titik pusat), berarti bahwa daerah tersebut berbentuk kubah atau kerucut, sedangkan sistem sentripetal (menyebar ke arah titik pusat) memiliki arti bahwa daerah tersebut berbentuk cekungan.
ANULAR	Struktur kubah / kerucut, cekungan dan kemungkinan retas ( <u>stocks</u> )
MULTIBASINAL	Endapan berupa gumuk hasil longoran dengan perbedaan penggerusan atau perataan batuan dasar, merupakan daerah gerakan tanah, vulkanisme, pelarutan gamping dan lelehan salju (permafrost)

Tabel 3.3. Pola pengaliran modifikasi.

SUB DENDRITIK	Umumnya structural
PINNATE	Tekstur batuan halus dan mudah tererosi
ANASTOMATIK	Dataran banjir, delta atau rawa
MENGANYAM (DIKHOTOMIK)	Kipas aluvium dan delta
SUB PARALEL	Lereng memanjang atau dikontrol oleh bentuklahan perbukitan memanjang.
KOLINIER	Kelurusan bentuklahan bermaterial halus dan beting pasir.
SUB TRALLIS	Bentuklahan memanjang dan sejajar
DIREKSIONAL TRALLIS	Homoklin landai seperti beting gisik
TRALLIS BERBELOK	Perlipatan memanjang.
TRALLIS SESAR	Percabangan menyatu atau berpencar , sesar paralel
ANGULATE	Kekar dan / atau sesar pada daerah miring
KARST	Batugamping

### 1. Morfometri

Merupakan penilaian kuantitatif dari bentuk lahan sebagai aspek pendukung dari morfografi dan morfogenetik sehingga klasifikasi kualitatif akan semakin tegas dengan angka-angka yang jelas. Variasi nilai kemiringan lereng yang diperoleh kemudian dikelompokkan berdasarkan klasifikasi kemiringan lereng menurut van Zuidam (1983, dalam Hindartan, 1994) sehingga diperoleh penamaan kelas lerengnya. Teknik perhitungan kemiringan lerengnya dapat dilakukan dengan menggunakan teknik grid cell berukuran 2 x 2 cm pada peta topografi skala 1 : 12.500. Kemudian dalam mendapatkan hasil kemiringannya digunakan rumus:

$$= (-1) \cdot \times 100\%$$

Keterangan : S = Kemiringan lereng

n = nilai jumlah kontur yang terpotong (cm)








Ic = interval kontur

dx = panjang garis potong (cm)

sp = skala peta

Klasifikasi dari kemiringan lereng dapat di lihat pada (Tabel 3.4) di bawah ini.

**Tabel 3.4.** Klasifikasi Kemiringan Lereng Berdasarkan van Zuidam (1983, dalam Hindartan, 1994).

Klasifikasi	Kemiringan		Beda tinggi (m)	Pewarnaan
	Persen (%)	Derajat (°)		
Datar	0 – 2	0 – 1,15	< 5 m	
Agak Landai	2 – 7	1,15 – 4	5 – 25 m	
Landai	7 -15	4–8,5	25 – 75 m	
Agak curam	15 -30	8,5 – 16,7	75 – 200 m	
Curam	30 – 70	16,7 – 35	200 – 500 m	
Terjal	70 – 140	35 – 54,5	500 – 1000 m	
Sangat Terjal	> 140	> 54,5	> 1000 m	

## 2. Morfogenetik

Suatu proses terbentuknya permukaan bumi sehingga membentuk dataran, perbukitan, pegunungan, gunungapi, plato, lembah, lereng, pola pengaliran. Proses geologi yang telah dikenal yaitu proses endogen dan eksogen. Proses endogen

merupakan proses yang dipengaruhi oleh kekuatan atau tenaga dari dalam kerak bumi, sehingga merubah bentuk permukaan bumi. Proses dari dalam kerak bumi antara lain intrusi, tektonik dan volkanisme. Proses intrusi akan menghasilkan perbukitan intrusi, proses tektonik akan menghasilkan perbukitan terlipat, tersesarkan dan terkekarkan, proses volkanisme akan menghasilkan gunungapi dan gumuk tephra. Proses eksogen merupakan proses yang dipengaruhi oleh faktor dari luar bumi seperti iklim, dan vegetasi. Akibat pengaruh iklim dapat disebut sebagai pengaruh fisika dan kimia. Proses eksogen cenderung merubah permukaan bumi secara bertahap, yaitu pelapukan batuan.

### 3.5.2 Analisis Struktur

Pada sub bab ini akan membahas mengenai analisis struktur dimulai dari kekar, proyeksi stereografi, sesar, Pemodelan Patahan Anderson, dan lipatan.

#### 3.5.2.1 Analisis Kekar

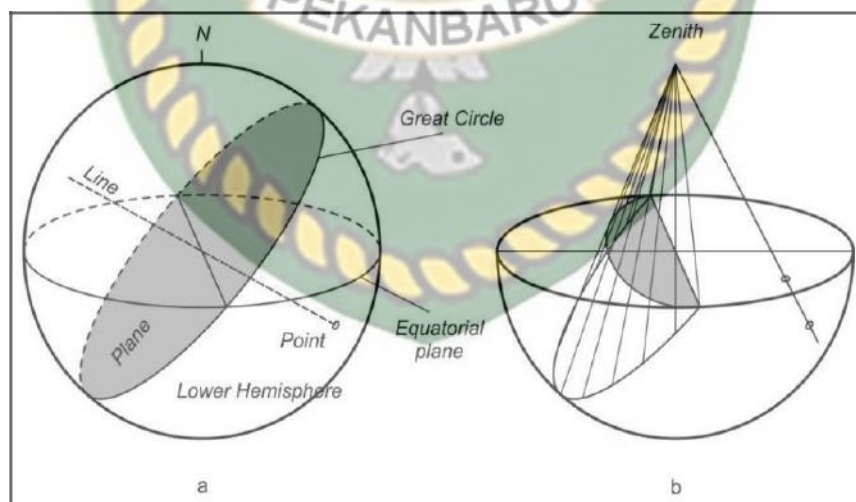
Seperti dikemukakan oleh beberapa penulis, dan secara tegas oleh Bott (1959) bahwa pergerakan sesar akan mengikuti arah rekahan gunting (*Conjugate Shear*). Dengan analisis kekar dalam penentuan jenis kekar hal ini dapat diterapkan dengan menggunakan pemodelan Anderson dengan patokan sebagai berikut :

1.  $\sigma_1$  – berada pada titik tengah perpotongan dua bidang *Conjugate Shear* yang mempunyai sudut sempit
2.  $\sigma_2$  – berada pada titik perpotongan antara dua bidang *Conjugate Shear*.
3.  $\sigma_3$  – berada pada titik tengah perpotongan dua bidang *Conjugate Shear* yang mempunyai sudut tumpul
4.  $\sigma_1 \perp \sigma_2 \perp \sigma_3$
5. Orientasi *Tensional Joint*  $\perp$  dengan orientasi  $\sigma_1$
6. Orientasi *Stylolites*  $\perp$  dengan orientasi  $\sigma_3$
7. Bidang *shear* dan *tensional* akan membentuk sudut sempit
8. Bidang *shear* dan *release joint* akan membentuk sudut tumpul

### 3.5.2.2 Proyeksi Stereografi

Proyeksi stereografi merupakan cara pendekatan deskripsi geometri yang efisien untuk menggambarkan *hubungan sudut* antara garis dan bidang secara langsung. Pada proyeksi stereografi, unsur struktur geologi digambarkan dan dibatasi di dalam suatu permukaan bola (*sphere*). Bila pada suatu bidang miring ditempatkan pada suatu permukaan bola melalui pusat bola, maka bidang tersebut akan memotong permukaan bola sebagai *lingkaran besar* (*great circle*) atau disebut sebagai *proyeksi permukaan bola* (*spherical projection*).

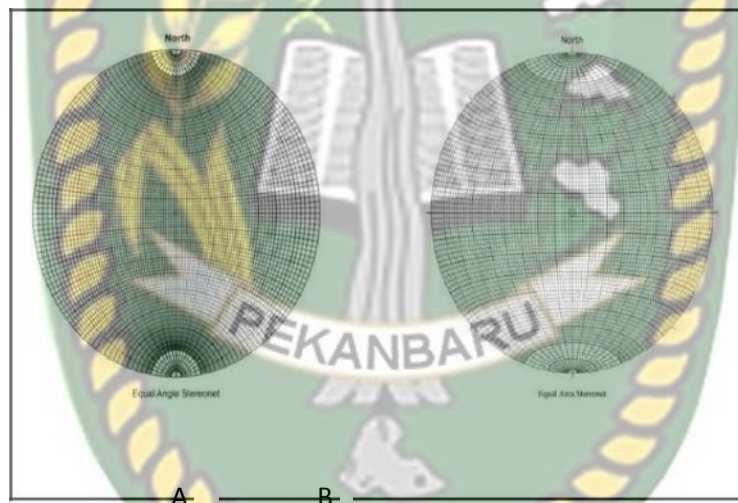
Pada umumnya dasar proyeksi yang akan dipakai adalah proyeksi sferis pada belahan bola bagian bawah (*lower hemisphere*), akan tetapi ada pula yang memakai bagian atasnya (*upper hemisphere*). Proyeksi permukaan bola ini digambarkan pada setiap titik pada lingkaran besar melalui titik puncak zenith. Hasil proyeksi pada bidang equator dinamakan stereogram atau proyeksi stereografi. Struktur bidang atau garis diproyeksikan dengan cara yang sama yaitu melalui perpotongannya dengan permukaan bola sebagai proyeksi sferis atau titik, dan diproyeksikan pada bidang horizontal melalui Zenith.



Gambar 3.2. Proyeksi stereografi dari sebuah bidang (Ragan, 1973).

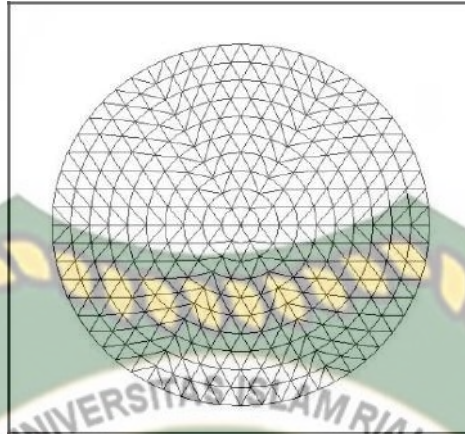
Hasil proyeksi sferis ini masih dalam bentuk tiga dimensi. Untuk mengubah tampilan tiga dimensi ini menjadi bentuk dua dimensi digunakan proyeksi planar dari permukaan bola ke dalam suatu bidang planar.

Pengolahan dan analisis data kekar dilakukan dengan menggunakan Proyeksi Stereografi yang merupakan salah satu metode yang digunakan dalam analisis geologi struktur yang mempresentasikan bentuk tiga dimensi di lapangan dalam bentuk dua dimensi. data arah jurus dan kemiringan kekar tiap bentangan diplot ke dalam Schmidt Net, dan dicari kutub (pole) tiap bidang. Pengkonturan tiap kutub dengan menggunakan Counting Net dari Kalsbeek (net pencacah dari Kalsbeek).



**Gambar 3.3.** A. jaring sama sudut (Wulf Net) ; B. Jaring sama luas (Schmidt Net) untuk analisis data kekar.

Setiap data arah jurus dan kemiringan kekar tiap bentangan diplot ke dalam Schmidt Net, dan dicari kutub (pole) tiap bidang. Pengkonturan tiap kutub dengan menggunakan Counting Net dari Kalsbeek (net pencacah dari Kalsbeek) akan menghasilkan bidang puncak maksimal yang merupakan densitas terbesar dari seluruh data yang diplot. Proses pengeplotan data kekar ini dibantu dengan program Dips.



**Gambar 3.4.** Counting Net dari Klasbeek untuk analisis data kekar.

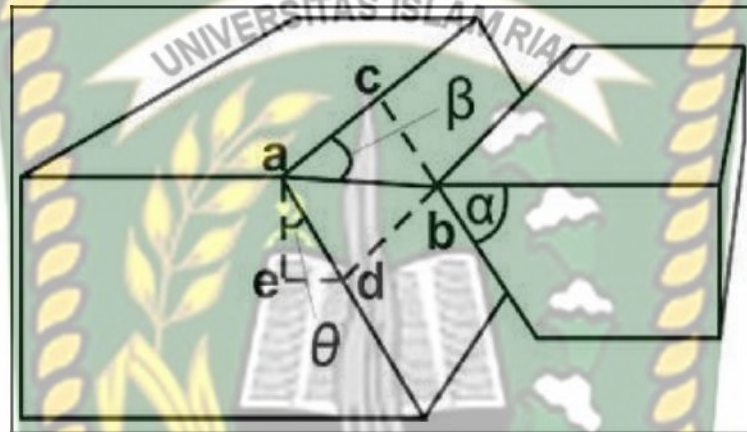
### 3.5.2.3 Sesar

Sesar atau patahan adalah rekahan pada batuan yang telah mengalami pergeseran relative (*displacement*) yang berarti, melalui bidang rekahnya (Billings, 1972). Suatu sesar dapat berupa bidang sesar, ataupun rekahan tunggal. Tetapi lebih sering berupa jalur sesar (*Fault Zone*), yang terdiri lebih dari satu sesar. Jalur sesar biasanya memiliki dimensi panjang dan lebar yang beragam, dari skala minor sampai dengan puluhan kilometer. Kekar yang memperlihatkan ada pergeseran walau sedikit dapat pula dikatakan sebagai sesar minor.

Untuk mengetahui klasifikasi sesar, maka kita harus mengetahui dan mengenal unsur – unsur struktur sebagai berikut:

1. Bidang sesar (*slicken side*), yaitu bidang sepanjang rekahan dalam batuan yang mengalami pergeseran.
2. Dip sesar, yaitu sudut antara bidang sesar dengan bidang horizontal dan diukur tegak lurus dari jurus (*strike*) kekar. Jurus dan dip sesar ini menunjukkan kedudukan dari bidang sesar.
3. *Hanging wall*, yaitu blok batuan yang berada relatif diatas bidang sesar.
4. *Foot wall*, yaitu blok batua yang berada relatif dibawah bidang sesar.
5. *Slicken line*, yaitu garis gerusan yang terbentuk akibat pergeseran di bidang sesar.
6. *Pitch*, yaitu sudut yang dibentuk dari perpotongan garis gerus (*slicken line*) dengan garis horizontal.

7. *Hade*, sudut antara garis vertikal dengan bidang sesar dan merupakan penyiku dari dip sesar.
8. *Throw*, komponen vertikal dari slip diukur pada vertikal yang tegak lurus terhadap jurus sesar.
9. *Heave*, komponen horisontal yang tegak lurus dari slip diukur pada bidang vertikal yang tegak lurus terhadap jurus sesar.



Gambar 3.5.

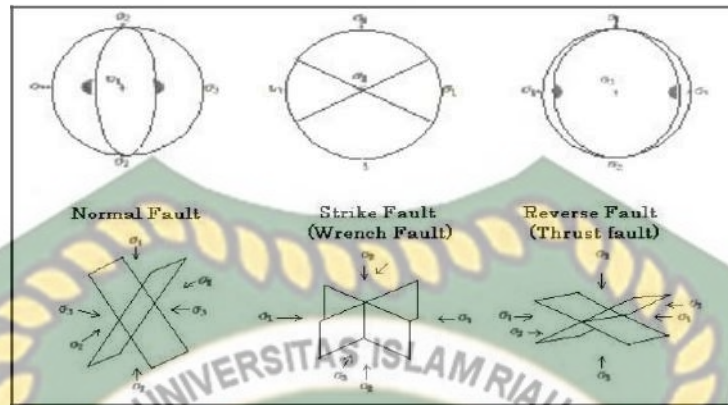
Keterangan gambar diatas yaitu :

Blok kiri	= footwall	$\theta$	= hade = $90^\circ - \text{dip}$
Blok			
kanan $\alpha$	= hanging wall	ae	= vertical slip = throw
$\beta$	= dip	de	= horizontal slip = heave
	= pitch		

#### 3.5.2.4 Pemodelan Patahan Anderson (1951)

Anderson membuat suatu pemodelan yang menjelaskan hubungan antara pola tegasan dan bidang patah yang terbentuk (Gambar 2.6), dengan kesimpulan :

1. Sesar normal terbentuk bila  $\sigma_1$  vertikal.
2. Sesar mendatar terbentuk bila  $\sigma_2$  vertikal.
3. Sesar naik terbentuk bila  $\sigma_3$  vertikal.



**Gambar 3.6.** Klasifikasi sesar menurut Anderson, 1951 (dalam M. Thomas, 2006), berdasarkan analisa kekar dalam bentuk stereogram dan sistem tegasannya.

### 3.5.2.5 Lipatan

Lipatan merupakan suatu bentuk lengkungan dari suatu bidang perlapisan batuan yang diakibatkan baik oleh tektonik maupun non tektonik. Bentuk lengkungan tersebut dicirikan oleh jurus dan kemiringan perlapisan atau strike/dip. Lipatan yang diakibatkan oleh tektonik biasanya mempunyai pola-pola tertentu tergantung dari tegasan atau gaya yang mempengaruhinya. Sedangkan lipatan non-tektonik dapat terbentuk akibat longoran seperti struktur slump atau *gravity sliding*, pola lipatan ini umumnya tidak beraturan.

Unsur-unsur geometri lipatan terdiri atas limb (sayap lipatan), *inflexion point* (titik balik lengkungan pada sayap lipatan), *trough* (daerah terendah lipatan), *crest* (puncak lipatan), *hinge* (titik maksimum lengkungan), *depression* (titik terendah puncak lipatan), *culmination* (titik terendah puncak lipatan), *axial line* (garis yang menghubungkan *hinge point*), *axial plane* (bidang sumbu lipatan yang membagi sudut sama besar antar sayap), *plunge* (sudut penunjaman lipatan dengan arah horizontal), *fold axis* (sumbu lipatan), *horizontal plane* (bidang khayal mendatar dari lipatan). Klasifikasi lipatan menurut Fleuty (1964) berdasarkan nilai sudut *interlimb* (sudut yang dibentuk oleh perpotongan dan perpanjangan kemiringan *limb* dan nilai sudut penunjaman (*plunge*). Klasifikasi tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini;

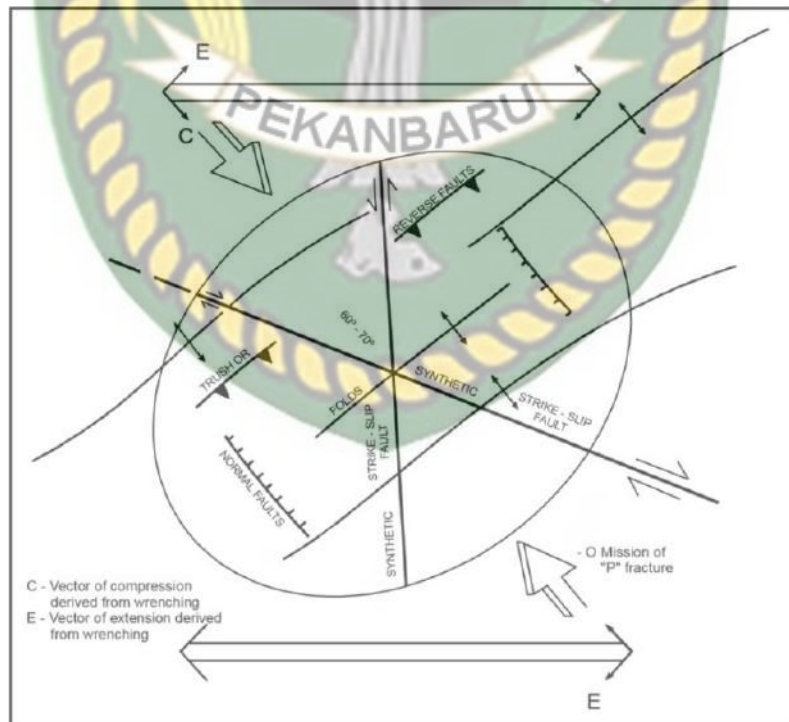
**Tabel 3.5.** Klasifikasi lipatan berdasarkan besar sudut *interlimb* (Fleuty, 1964)

Sudut <i>interlimb</i>	Klasifikasi Lipatan
180 <sup>0</sup> -120 <sup>0</sup>	Gentle
120 <sup>0</sup> -70 <sup>0</sup>	Open
70 <sup>0</sup> -30 <sup>0</sup>	Close
30 <sup>0</sup> -0 <sup>0</sup>	Tight
0 <sup>0</sup>	Isoclinal
Negatif	Mushroom

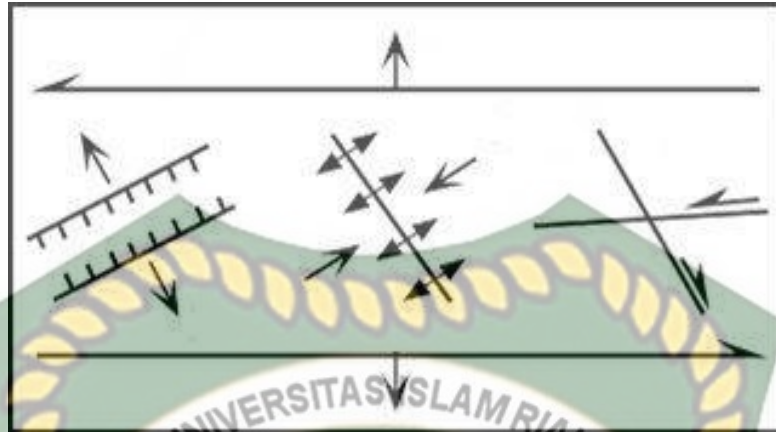
**Tabel 3.6.** Klasifikasi lipatan berdasarkan besar sudut *Plunge* (Fleuty, 1964)

Sudut <i>Plunge</i>	Klasifikasi Lipatan
0 <sup>0</sup> -10 <sup>0</sup>	Horizontal
10 <sup>0</sup> -30 <sup>0</sup>	Gently plunging fold
30 <sup>0</sup> -60 <sup>0</sup>	Moderately plunging fold
60 <sup>0</sup> -80 <sup>0</sup>	Steeply inclined fold
80 <sup>0</sup> -90 <sup>0</sup>	Vertical fold

Konsep pemodelan Simple shear Menurut Harding (1973)



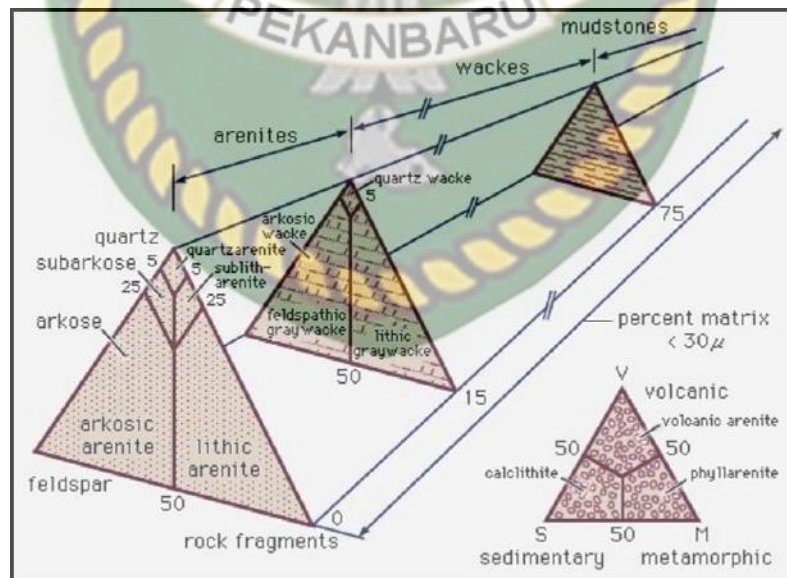
**Gambar 3.7.** Di dalam konsep pemodelan simple shear dari Harding terdapat 2 arah utama dari gaya. Gaya inilah yang merupakan tegasan utamanya. Tegasan utama ini juga merupakan tegasan yang memiliki gaya paling besar diantara tegasan lainnya. 2 strike-slip fault dapat dibedakan menjadi Antithetic dan Synthetic. Di tengahnya terbentuk adanya fold atau lipatan.



**Gambar 3.8.** Hubungan arah tegasan dan sesar, Harding (1973) dalam G.H Davis dan S.J. Reinold, 1996 Didalam elipsoid yang dihasilkan oleh 2 tegasan yang parallel terdapat sesar-sesar yang terjadi. Akibat dari tegasan Extension adalah sesar turun sedangkan akibat dari compression adalah sesar naik. Lalu adanya 2 strike-slip fault yang cenderung membentuk sudut terkecil 60-70°.

### 3.5.3 Analisis Petrografi

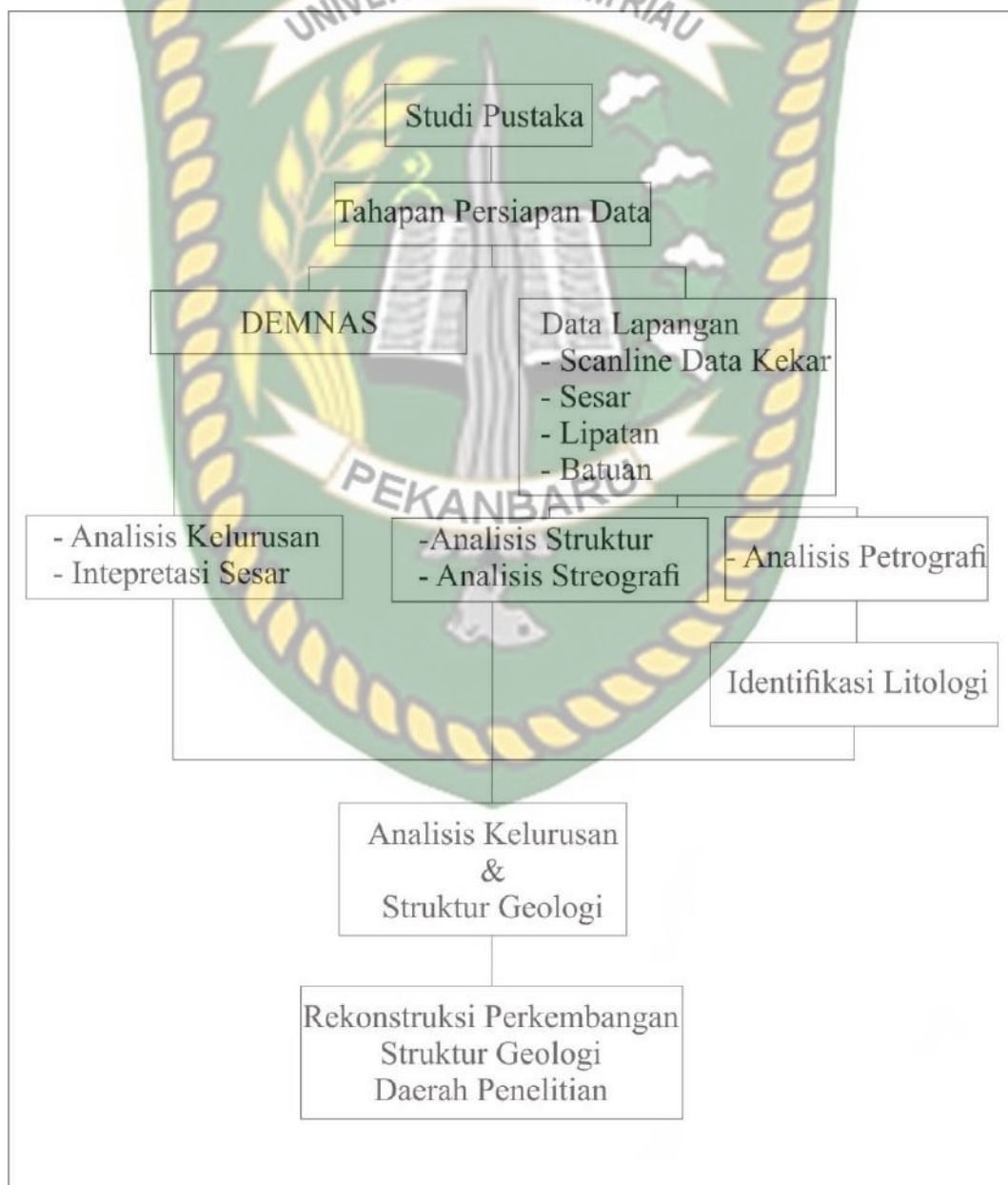
Analisi petrografi adalah analisis komposisi batuan menggunakan mikroskop untuk menentukan nama batuan yang lebih akurat untuk kepentingan penentuan lingkungan pengendapan berdasarkan presentasi komposisi batuan.



**Gambar 3.9.** Klasifikasi batupasir menurut Pettijohn.1987.

### 3.6 Tahap Penyusunan Laporan

Pada tahap ini hasil penelitian yang meliputi interpretasi dan rekontruksi data yang diperoleh dari lapangan disajikan dalam bentuk laporan pemetaan. Pada laporan ini, disertakan juga Peta kerangka, peta lintasan, peta pola jurus perlapisan batuan, peta geomorfologi serta peta geologi.



Tabel 3.7. Diagram Alir Penelitian.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

**Perpustakaan Universitas Islam Riau**

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas mengenai hasil penelitian secara sistematis atau ketersediaan data yang dimulai dari pengambilan data primer dan pengambilan data sekunder pada **Tabel 4.1.**

Tabel 4.1. Ketersediaan Data.

No	Ketersediaan Data	Status	Sumber
1	Topografi	Baik	DEMNAS_0816-11_v1.0 dan 21_v1.
2	DEMNAS	Baik	Citra Satelit
3	Litologi	Baik	Pengambilan Sampel Dilapangan
4	Data Pengukuran Kekar	Cukup Baik	Pengukuran Data Dilapangan
5	Struktur Geologi	Cukup Baik	Pengukuran Data Dilapangan

#### 4.1 Analisis Struktur

Pada daerah penelitian dilakukan dua tahapan dalam pengambilan data yaitu Pengamatan Citra Satelit (DEMNAS\_0816-11\_v1.0 dan 21\_v1) dan Pengambilan Data Lansung Dilapangan.

#### 4.2 Pengamatan Citra Satelit ( DEMNAS\_0816-11\_v1.0 dan 21\_v1 )

Pengamatan DEMNAS yaitu cara ini dilakukan untuk mempermudah dalam mengambil data dari atas permukaan, dan dapat menjangkau daerah yang cukup luas. Pengambilan data Struktur geologi berdasarkan DEMNAS ini dilakukan dengan tiga pendekatan yaitu Geomorfologi, Kelurusan Punggungan serta Interpretasi Sesar.

### 4.3 Geomorfologi

Proses geomorfologi merupakan seluruh perubahan fisika dan kimia yang mempengaruhi bentuk bentang alam dari permukaan bumi. Bentuk dari morfologi dan topografi bentang alam di muka bumi sendiri disebabkan oleh 2 faktor pengontrol utama yaitu faktor eksogen dan faktor endogen. Faktor eksogen sendiri yakni proses yang bersifat dekonstruktif seperti angin, air, erosi, pelapukan dan sebagainya. Sedangkan, faktor endogen yakni proses yang berasal dari dalam bumi yang sifatnya konstruktif seperti pengangkatan, patahan, lipatan dan lain-lain. Morfologi dan topografi yang ada pada saat sekarang ini sebenarnya merupakan hasil cerminan dari kegiatan proses geologi yang terjadi pada masa lalu dengan kurun waktu yang cukup lama. Maka dari itu perlu dilakukan analisa geomorfologi untuk menentukan proses geologi yang dulu pernah terjadi sehingga menghasilkan bentuk bentang alam pada saat sekarang ini.

Secara umum daerah penelitian yang berada pada Daerah Koto Panjang, Kabupaten Lima Puluh Koto, Provinsi Sumatra Barat. Morfologi daerah penelitian memiliki ketinggian yang cukup signifikan berbeda, dimana pada sebagian kecil daerah landai diikuti oleh daerah yang cukup curam dan terjal yang hampir meluas pada daerah penelitian. Pada bagian Utara memiliki morfologi perbukitan curam, pada bagian timur – barat memiliki morfologi Datar – agak curam, pada arah selatan memiliki morfologi perbukitan terjal.

#### 4.3.1 Pola Pengaliran

Pola pengaliran yang berkembang pada daerah penelitian yaitu ada 4 yaitu Dendritik, Subdendritik, Parallel dan Angulate.

##### a. Pola Pengaliran Dendritik

Pola pengaliran Dendritik yang berkembang pada daerah penelitian menempati luas 28,94% terletak pada bagian timur pada daerah penelitian. Pada umumnya menunjukkan daerah yang cukup landai dengan pola pengaliran membentuk percabangan menyebar menyerupai pohon rindang,

### b. Pola Pengaliran Subdendritik

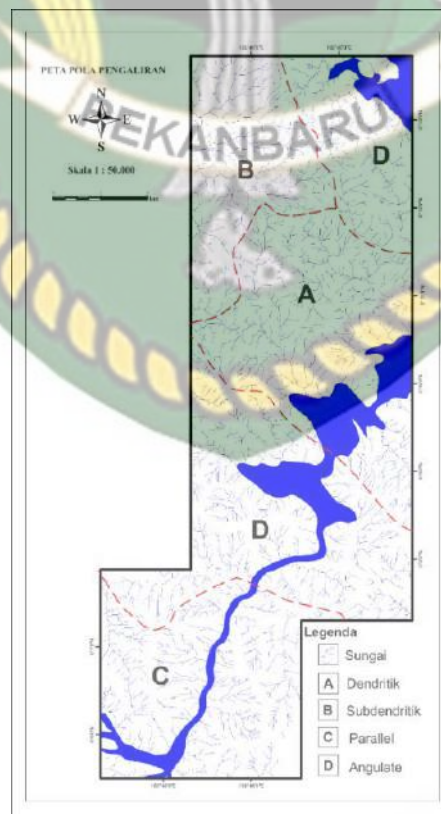
Pola pengaliran ini terbentuk pada daerah yang memiliki kemiringan lereng dari landai hingga curam yang pada umumnya struktural. Pola pengaliran Subdendritik menempati luas 11,85% terletak pada bagian barat daerah penelitian.

### c. Pola Pengaliran Parallel

Pola pengaliran ini terbentuk pada daerah yang memiliki kemiringan curam hingga terjal. Pada umumnya pola pengaliran ini ditemukan pada perbukitan yang memanjang. Pola pengaliran parallel menempati luas 22,51% terletak pada bagian selatan daerah penelitian.

### d. Pola Pengaliran Angulate

Pola pengaliran ini merupakan pola pengaliran modifikasi terbentuk pada daerah yang memiliki pengaruh struktur berupa kekar dan sesar. Pola pengaliran angulate menempati luas 36,7% terletak pada bagian baratdaya dan timurlaut daerah penelitian.



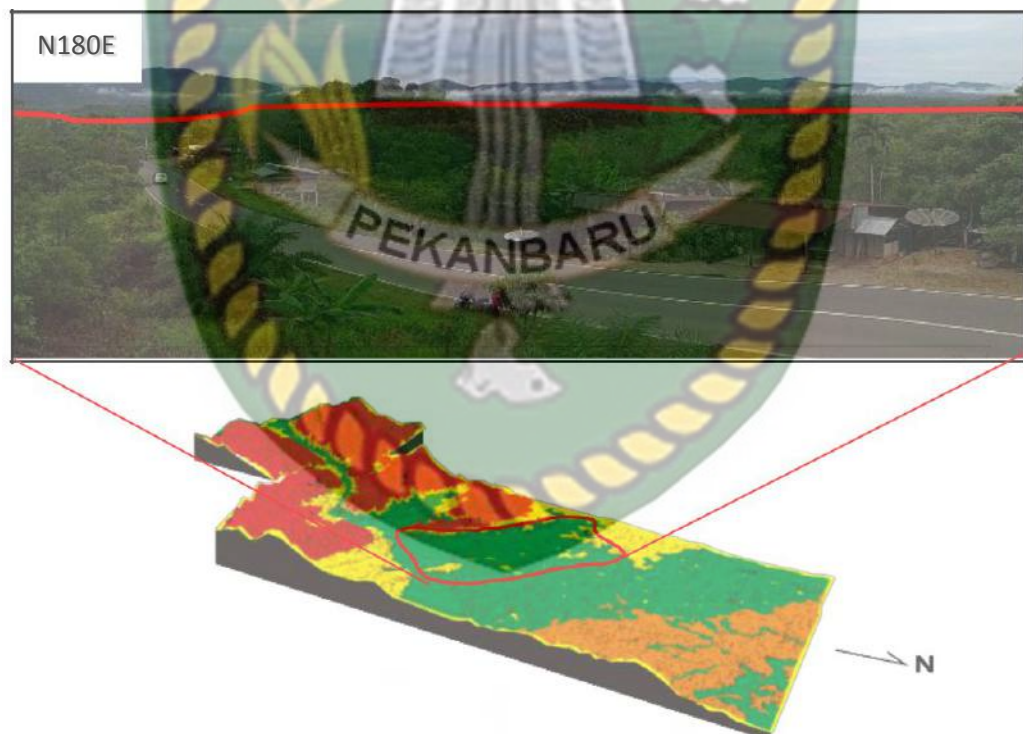
Gambar 4.1. a). Dendritik dan b). Subdendritik, c). Parallel dan d). Angulate.

### 4.3.2 Satuan Geomorfologi

Berdasarkan ketinggian dan morfometrinya menurut Van Zuidam 1983, dalam hidartan, 1994) maka daerah penelitian dapat dibagi menjadi 4 satuan bentuk lahan yaitu : Dataran Rendah, Perbukitan Landai, Perbukitan Curam, Perbukitan Terjal.

#### a. Dataran Rendah Struktural

Pada Dataran Rendah berada pada sebelah Timur hingga barat laut daerah penelitian. Kemiringan lereng 0 - 2% dan berada pada ketinggian 75 mdpl. Dikelilingi oleh perbukitan Landai - Perbukitan curam. Penyebaran Dataran Rendah meliputi 12.1% dari keseluruhan daerah penelitian. Titik tertinggi daerah tersebut mencapai 125 mdpl. Sedangkan titik terendah daerah tersebut mencapai 75 mdpl.

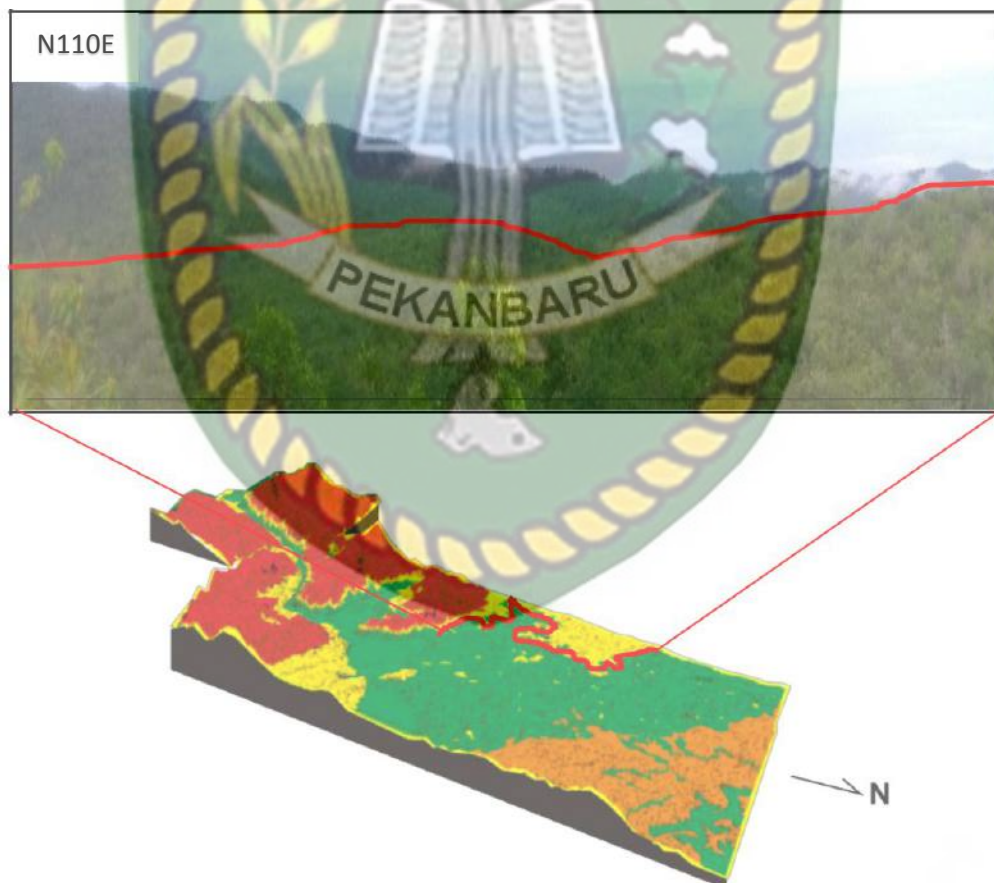


**Gambar 4.2.** Dataran Rendah dengan simbol berwarna hijau pada ilustrasi pemodelan geomorfologi.

Pada Satuan dataran rendah ini merupakan bagian terendah padah daerah penelitian dan merupakan bagian dari half graben ataupun cekungan dengan membentuk pola pengaliran dendritik, rawa serta danau. Proses Endogenic yang terdapat pada Dataran Rendah ini yaitu berupa kekar Strike/dip perlapisan. Dengan litologi *Quarszwacke* dan *wacke*.

#### b. Perbukitan Agak Curam Struktural

Pada satuan perbukitan landai berada pada Bagian timur dan barat barat pada daerah penelitian. Kemiringan lereng 7 - 15%. Titik tertinggi daerah ini yaitu berada pada ketinggian 275 mdpl, dan titik terendah yaitu berada pada ketinggian 125 mdpl. Penyebaran satuan perbukitan tinggi curam meliputi 12.75% dari keseluruhan daerah penelitian.

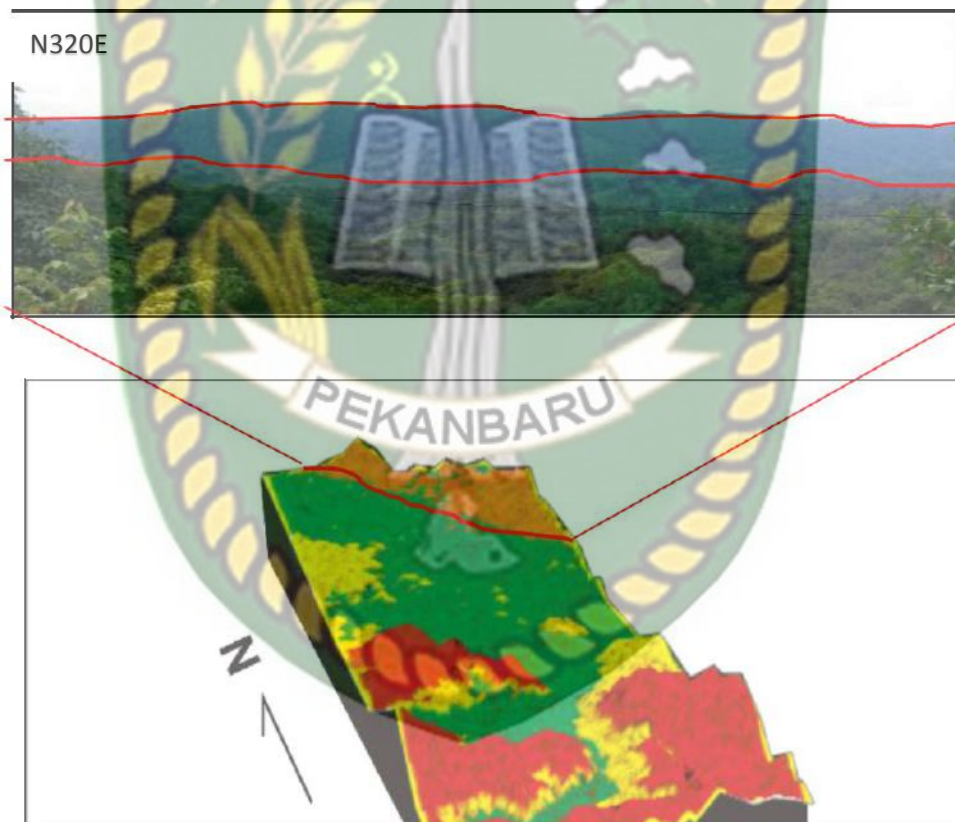


**Gambar 4.3.** Perbukitan Agak Curam dengan simbol berwarna kuning pada ilustrasi pemodelan geomorfologi.

Pada Perbukitan Agak curam ini merupakan bagian dari lipatan yang terbentuk pada daerah penelitian. Pola aliran yang terbentuk yaitu Subdendritik dengan litologi yaitu Batupasir, *Wacke*, *Slate*, dan Batulanau.

### c. Perbukitan Curam Struktural

Pada satuan perbukitan Curam berada pada sebelah Timurlaut daerah penelitian. Kemiringan lereng 30 – 70%. Titik terendah pada daerah ini berada pada ketinggian 125 mdpl dan titik tertingginya yaitu berada pada ketinggian 287 Mdpl. dengan perbedaan tinggi 162 meter. Penyebaran satuan perbukitan datar meliputi 10.93% dari keseluruhan daerah penelitian.

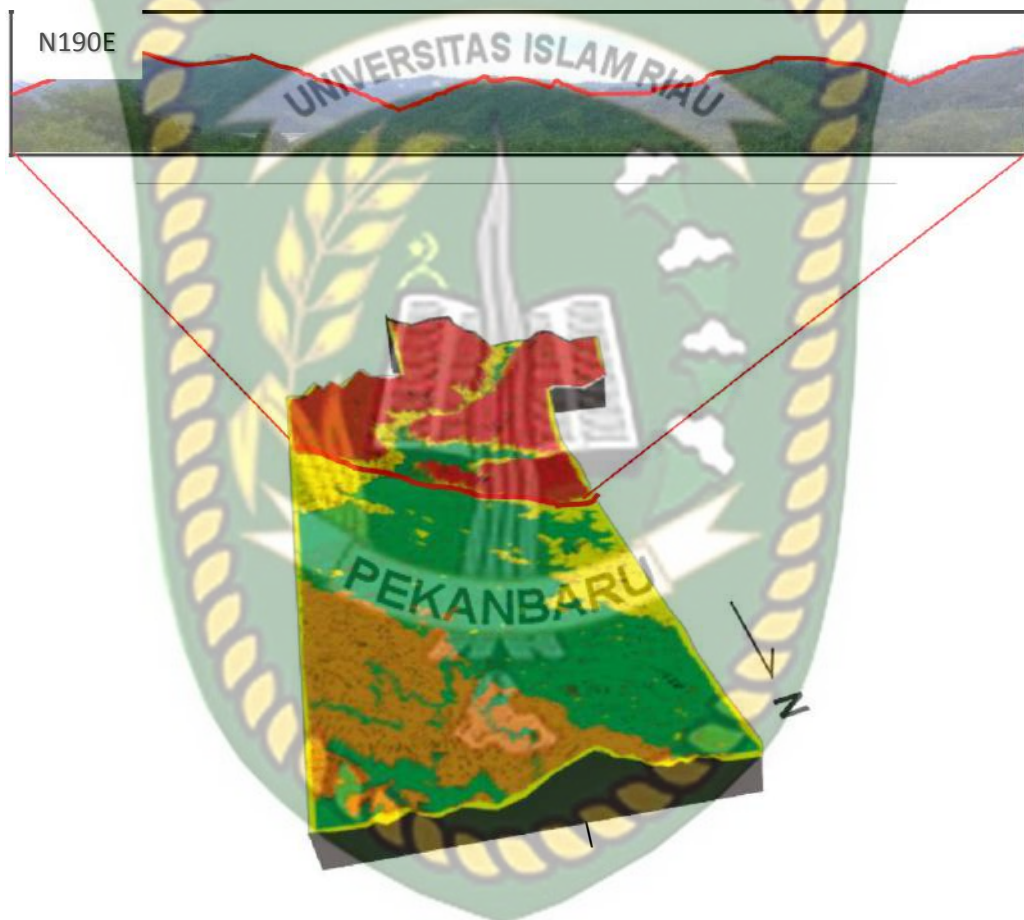


Gambar 4.4. Perbukitan Tinggi curam.

Pada Perbukitan curam ini merupakan bagian dari sesar naik yang terbentuk pada daerah penelitian. Pola aliran yang terbentuk yaitu angulate dengan litologi yaitu Batupasir, *Wacke* dan Batulanau.

#### d. Perbukitan Terjal Struktural

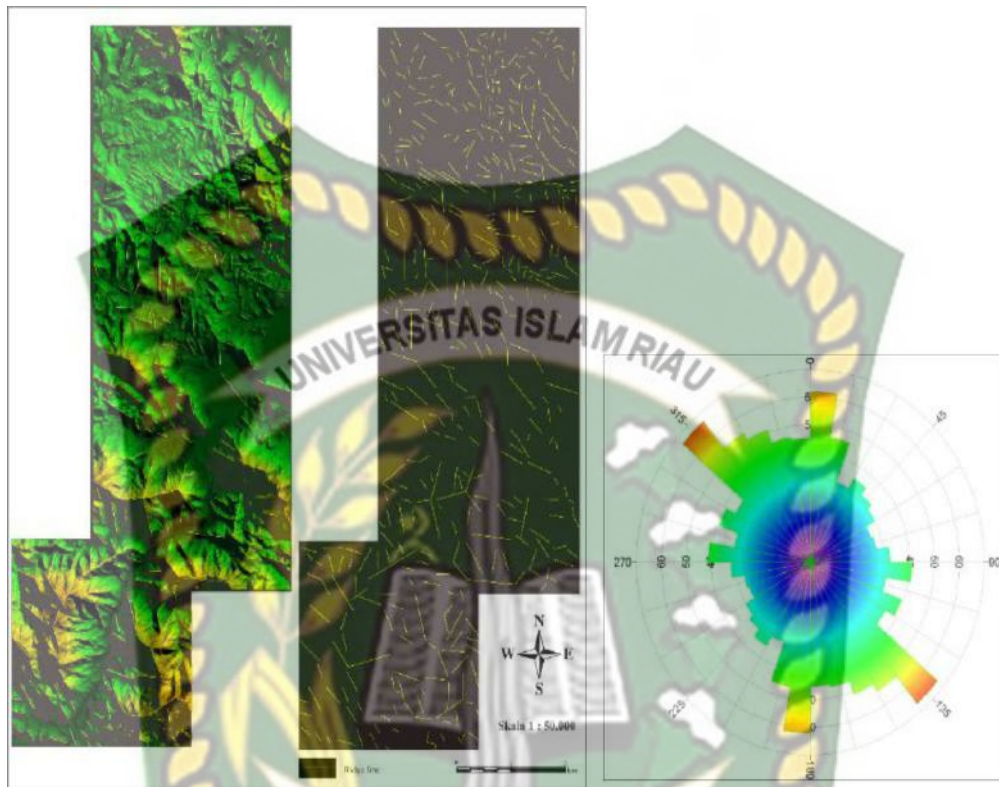
Pada satuan Perbukitan Terjal berada pada bagian Selatan pada daerah penelitian. Kemiringan lereng 70- 140%. Titik terendah pada daerah ini berada pada ketinggian 225 mdpl dan titik tertingginya yaitu berada pada ketinggian 475 mdpl.dengan perbedaan tinggi 250 meter. Penyebaran satuan perbukitan datar meliputi 34.90% dari keseluruhan daerah penelitian.



Gambar 4.5. Perbukitan Tinggi terjal.

Pada Perbukitan Terjal ini merupakan bagian horst terbentuk pada daerah penelitian. Pola aliran yang terbentuk yaitu parallel dengan litologi yaitu, slate, serta Quartzite.

### 3.4 Kelurusan punggung



**Gambar 4.6.** Arah kelurusan punggung daerah penelitian berdasarkan analisis citra sattelit (DEMNAS 0816-1 &2) dan diagram Rose kelurusan punggung daerah penelitian.

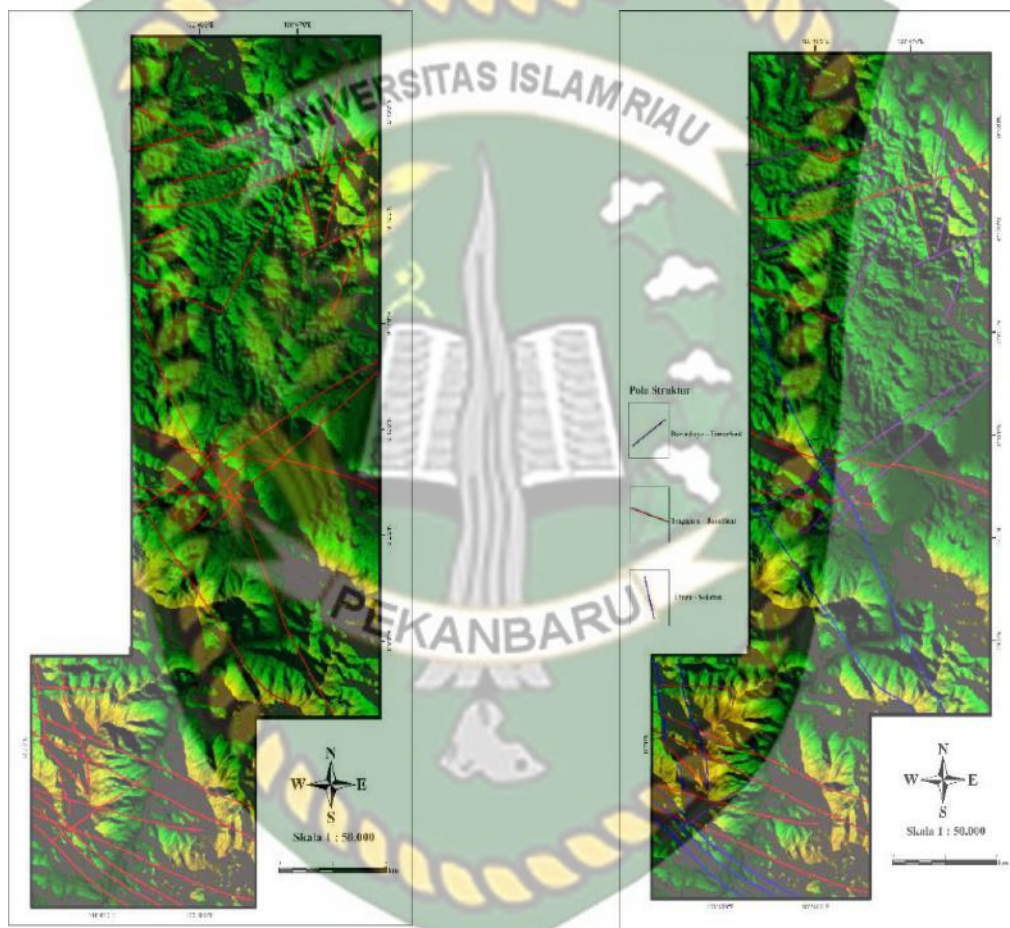
Dari hasil analisis kelurusan punggung berdasarkan DEMNAS dengan luas area 71.651 km didapatkan total kelurusan sebanyak 730 populasi. Dan didapatkan dua arah kelurusan punggung yang dominan yaitu Utara – Selatan dan Tenggara – Baratlaut.

### 3.5 Intepretasi Sesar

Dari hasil intepretasi sesar berdasarkan DEMNAS didapatkan total kelurusan sebanyak 30 populasi. Dan didapatkan 3 arah sesar yang berbeda yaitu Utara – Selatan, Baratdaya – Timurlaut dan Tenggara – Baratlaut.

- Utara – Selatan : 8 Sesar
- Baratdaya – Timurlaut : 13 Sesar
- Tenggara – Baratlaut : 9 Sesar

Dari hasil analisis kelurusan punggung dan Intepretasi sesar berdasarkan DEMNAS didapat dua arah kelurusan punggung pada daerah penelitian yaitu kelurusan punggung berarah Utara – Selatan serta Tenggara - Baratlaut. Dan berdasarkan Intepretasi sesar didapat tiga arah sesar pada daerah penelitian yaitu Utara – Selatan, Baratdaya – Timurlaut dan Tenggara- Baratlaut.



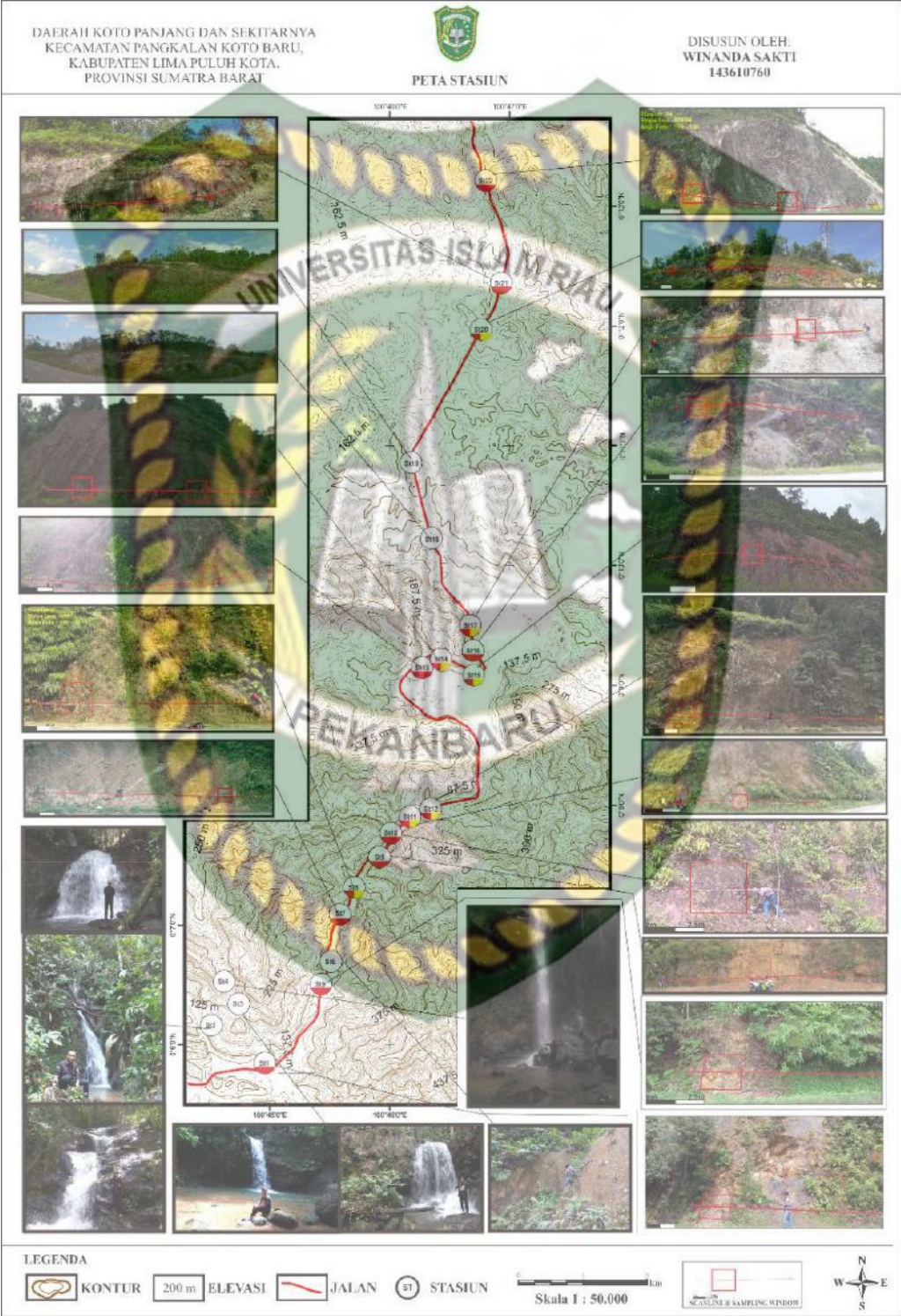
Gambar 4.7. Arah Sesar daerah penelitian berdasarkan analisis DEMNAS (0816-1 &2).

### 3.4.1 Berdasarkan Pengambilan Data Langsung Dilapangan

Pada pengambilan data dilapangan dilakukan dua metode yaitu Metode *Scanline* dan *Regtangular Window Sampling* yang dilakukan untuk mempermudah dalam mengambil data kekar dilapangan dan Metode Pengamatan untuk mengetahui indikasi struktur yang terjadi dilapangan. Pengambilan data Struktur geologi berdasarkan *Scanline* dan *Regtangular Window Sampling* ini menghasilkan

Data Kekar. Dan Pengambilan data Struktur geologi berdasarkan Metode Pengamatan didapat berupa Strike/dip indikasi lipatan dan Pitch.

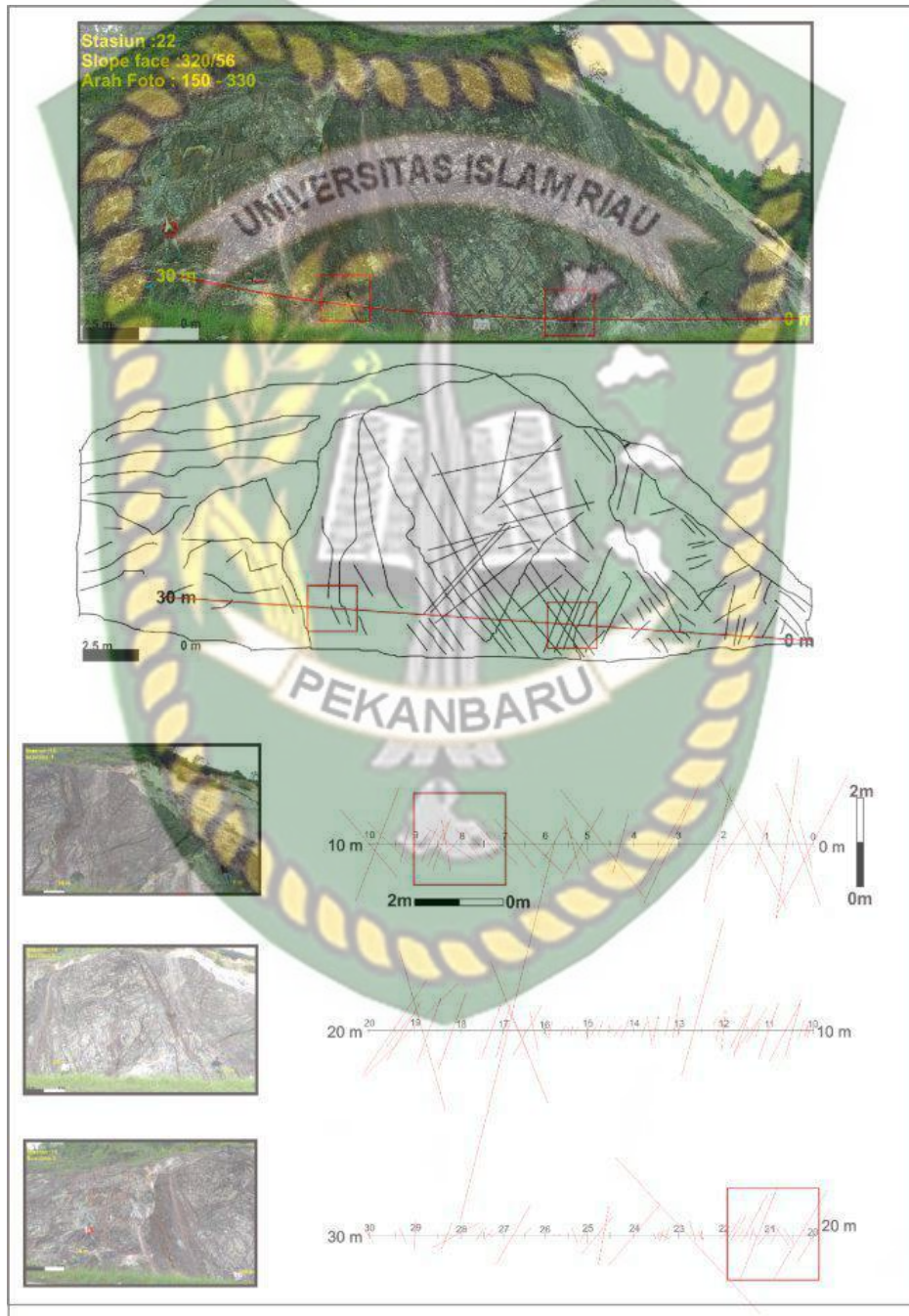
Dokumen ini adalah Arsip Miilik :  
Perpustakaan Universitas Islam Riau



Gambar 4.8. Peta Stasiun.

#### 4.4 Scanline

Metode Scanline yang dilakukan meliputi pengambilan data kekar pada lereng yang di lakukan pada 16 stasiun dengan total kekar 1696 .(**Gambar 4.5**) yang digunakan untuk mengetahui intensitas kekar pada lereng di daerah penelitian.



Gambar 4.9. Scanline St 22.

Tabel 4.2. Pengamatan Struktur Dilapangan

Stasiun	Jumlah Kekar (n)	Panjang Scanline (Meter)	Tipe	Bukaan	Isian	Kekasaran	Keadaan
1	n = 66	10 meter	Joint	Tertutup	Clean	Smooth planar	Lembab
5	n = 98	30 meter	Joint	Tertutup	Clean	Smooth planar	Mengalir
7	n = 70	20,5 meter	Joint	Tertutup	Clean	Smooth planar	Lembab
8	n = 45	10 meter	Joint	Tertutup	Clean	Smooth planar	Mengalir
9	n = 70	20 meter	Joint	Tertutup	Clean	Smooth undulating	Mengalir
10	n = 83	20 meter	Joint	Tertutup	Clean	Smooth undulating	Kering
11	n = 68	20 meter	Joint	Tertutup	Clean	Smooth planar	Kering
12	n = 60	20 meter	Joint	Tertutup	Clean	Smooth planar	Kering
13	n = 118	20 meter	Joint	narrow	Clean	Smooth undulating	Kering
14	n = 180	20 meter	Joint	Very narrow	Clean	Smooth undulating	Kering
15	n = 140	30 meter	Joint	Tight	Clean	Smooth planar	Kering
16	n = 182	30 meter	Joint	Tight	Clean	Rough undulating	Kering
17	n = 170	20 meter	Joint	Tight	Clean	Smooth stepped	Kering
20	n = 120	20 meter	Joint	Tight	Clean	Smooth undulating	Kering
21	n = 89	20 meter	Joint	Very narrow	Clean	Rough Planar	Kering
22	n = 137	20 meter	Joint	Very narrow	Clean	Rough Planar	Kering

### Metode Pengamatan Struktur Dilapangan

Dari hasil pengamatan struktur dilapangan yang dilakukan didapat enam air terjun yang mengindikasikan Sesar Normal pada stasiun 2,3,dan 4, Satu Sesar Geser pada stasiun 6, Satu Sesar Naik pada stasiun 21 dan juga ditemukan strike/dip dari stasiun 18 dan 19 yang mengindikasikan lipatan. Pengamatan ini dilakukan

agar dapat diketahui jenis sesar dan lipatan yang terdapat pada daerah penelitian serta mengetahui gaya yang bekerja dalam pembentukan struktur tersebut.

**Tabel 4.3.** Pengamatan Struktur Dilapangan

Stasiun	Litologi	Strike/Dip	Pitch	Penaman Struktur Dilapangan
2a	<i>Slate</i>	N340E/55	50°	Sesar Normal
2b	<i>Slate</i>	N210E/30	-	Sesar Normal
2c	<i>Slate</i>	N320E/40	-	Sesar Normal
3a	<i>Slate</i>	N310E/40	-	Sesar Normal
3b	<i>Slate</i>	N330E/55	30°	Sesar Normal
3	<i>Slate</i>	N310E/58	40°	Sesar Normal
6	<i>Slate</i>	N330E/70	10°	Sesar Geser
18	Perlapisan Batupasir, Batulanau, Serpilh.	N165E/20	-	Sayap Lipatan
19	Perlapisan Batupasir, Batulanau, Serpilh.	N337E/21	-	Sayap Lipatan
21	Perlapisan Batupasir, Batulanau, Serpilh.	N330E/43	-	Sesar Naik

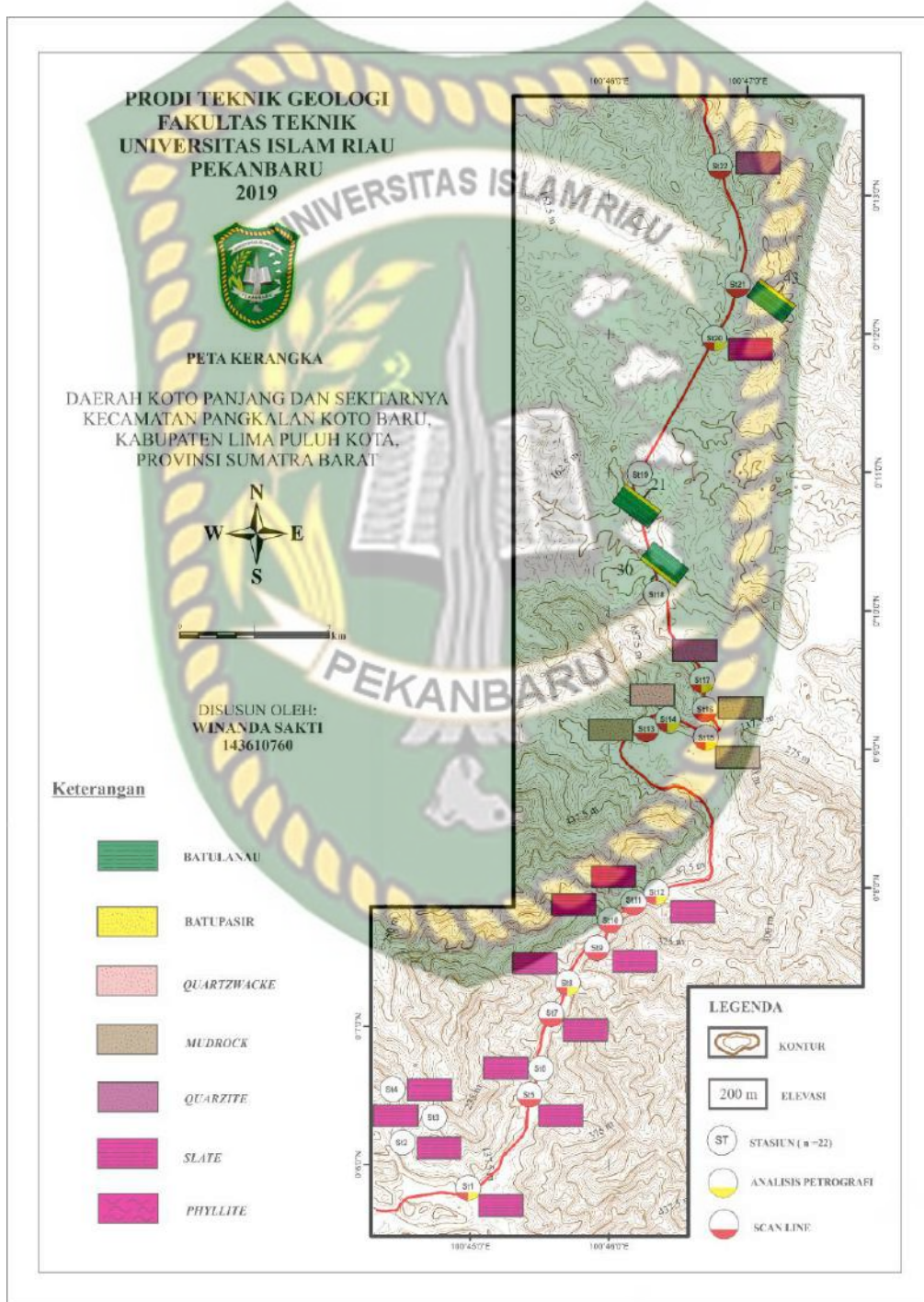
#### 4.5 Analisis Petrografi

Dari hasil pengambilan 22 sample batuan dilapangan didapat 7 jenis batuan yang berbeda yaitu *Quartzite*, *Phyllite*, *Slate*, *Mudrock*, *Quartzwacke*, Batupasir dan Batulanau. Serta dilakukannya analisis Petrografi agar dapat lebih akurat dalam kesebandingan regional pada daerah penelitian.

Berdasarkan Kesebandingan regional batuan yang lebih tua terdiri dari batuan metamorf berupa, *Phyllite*, *Slate* dan *Quartzite* yang merupakan batuan basemant dari Formasi Kuantan. Dan juga *Mudrock* termasuk pada Formasi Bahorok serta

*Quarstwacke* termasuk didalam Formasi Pematang. Batupasir dan Batulanau termasuk pada Formasi Sihapas.

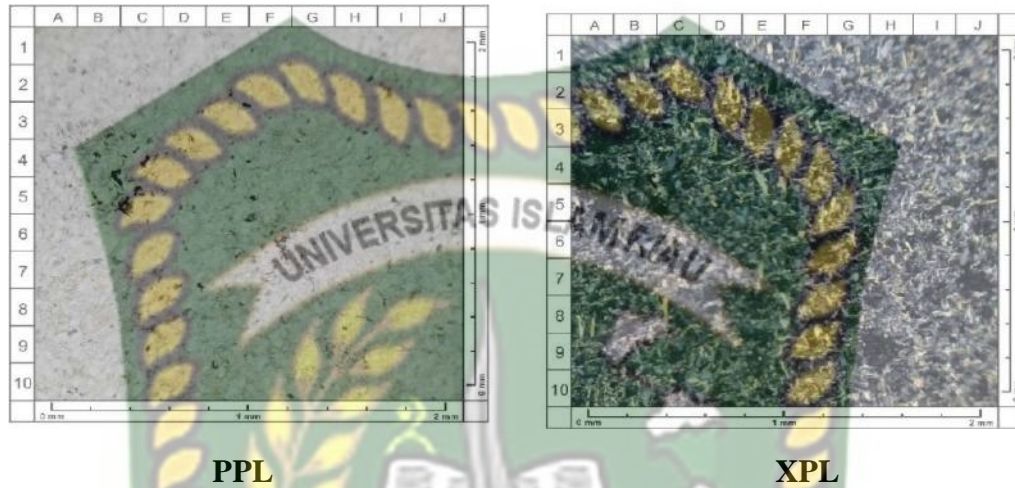
Dokumen ini adalah Arsip Miilik :  
 Perpustakaan Universitas Islam Riau



Gambar 4.10. Peta kerangka.

Analisi Petrografi Berdasarkan Jenis Litologi Pada lereng Daerah penelitian.

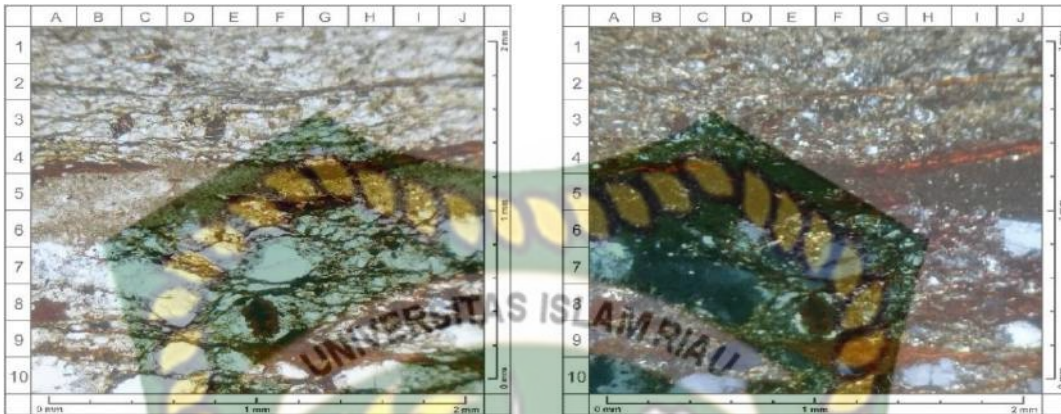
1. St1



Gambar 4.11. Petrografi st 1.

Dalam pengamatan PPL warna putih, XPL putih sampai abu-abu, relief rendah tanpa belahan., anhedral, pleokroisme rendah. Dengan komposisi mineral yaitu Kuarsa (55%) Serisit dalam pengamatan PPL warna coklat cerah, XPL multicolor, relief rendah, tanpa belahan sampai 1 arah, anhedral, pleokroisme lemah. Kelimpahan 23%. Mineral Lempung Berupa lempung kaolinit. Dalam keadaan PPL coklat terang, pada XPL warna coklat-abu, BF dan sudut pemadaman sulit untuk diamati karena ukuran mineral sangat kecil. Kelimpahan 20%. Mineral Opak dalam pengamatan PPL dan XPL terlihat gelap. Kelimpahan 2%. Sayatan tipis batuan **Slate** dengan warna sebenarnya (ppl) *colourless* - abu-abu kecoklatan dan warna gangguannya (xpl) hitam putih abu kecoklatan, memiliki komponen mineral Kuarsa, Klorit, Mineral Opak, Massa Dasar. Foliasi : Slaty cleavage, Texture : Lepidoblastik, Protolith : Batulempung. Berdasarkan Hasil analisis sayatan tipis pada batuan ini, dengan melihat komposisi mineral yang terkandung didalam batuan, didapat nama batuan **Slate**.

## 2. St 12



Nikol Sejajar

Nikol Silang

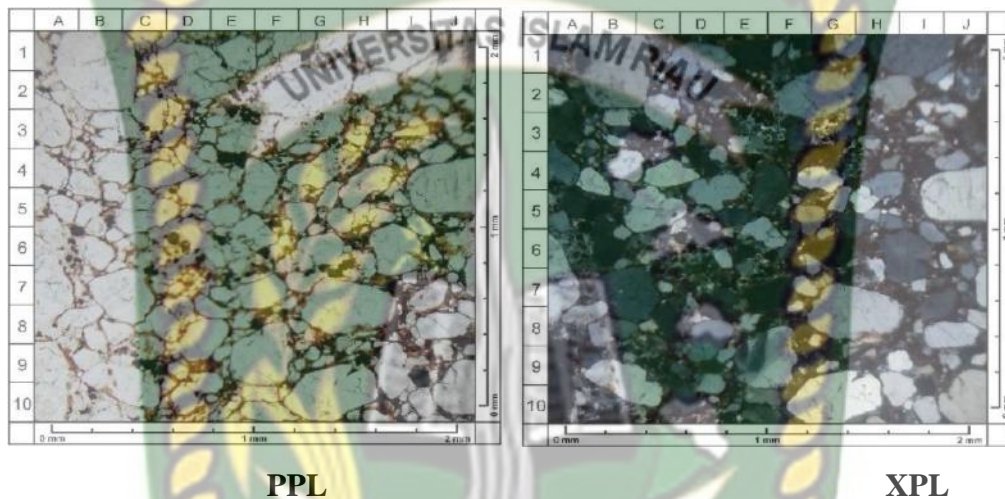
Gambar 4.12. Petrografi st 12.

Berdasarkan Hasil analisis sayatan tipis pada batuan ini, dengan melihat komposisi mineral yang terkandung didalam batuan, didapat nama batuan *Phyllite*. **Kuarsa (A7)** Dalam pengamatan PPL warna putih, XPL putih abu-abu, relief rendah, tanpa belahan, anhedral, pleokroisme lemah. Kelimpahan 20%. **Mineral Lempung (A1)** Dalam keadaan PPL coklat, pada XPL warna coklat sampai abu-abu, BF dan sudut pemadaman sulit untuk diamati karena ukuran mineral sangat kecil. Kelimpahan 60%. **Oksida Besi (G9)** Dalam pengamatan PPL dan XPL terlihat gelap. Kelimpahan 20%. Sayatan tipis batuan *Phyllite* dengan warna sebenarnya (ppl) *colourless* abu-abu kecoklatan dan warna gangguannya (xpl) hitam abu kelabu kecoklatan, memiliki komponen mineral Mineral Kuarsa, Lempung dan Oksida Besi. Foliasi : Slaty cleavage. Texture : Nematoblastik. Protolith : Batulanau. Berdasarkan Analisis Petrografi batuan ini dinamakan *Phyllite*.

## 3. St 14

Berdasarkan Hasil analisis sayatan tipis pada batuan ini, dengan melihat komposisi mineral yang terkandung didalam batuan, didapat nama batuan **Quartz Wacke**. **Mineral Lempung (J1)** Berupa lempung oksida. Dalam keadaan PPL coklat, pada XPL warna coklat, BF dan sudut pemadaman sulit untuk diamati

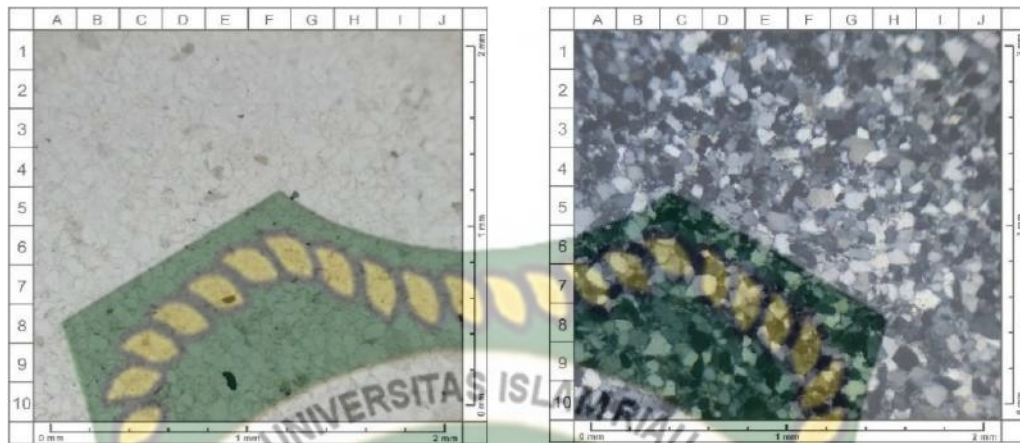
karena ukuran mineral sangat kecil. Kelimpahan 14%. **Mineral Opak (E2)** Dalam pengamatan PPL dan XPL terlihat gelap. Kelimpahan 6%. Sayatan tipis batuan dengan warna sebenarnya (ppl) *colourless* coklat dan warna gangguannya (xpl) hitam keabuan, memiliki komponen mineral kuarsa, alkali feldspar, mineral lempung, gelas vulkanik. Berdasarkan Analisis Petrografi batuan ini dinamakan *Quartzwacke*



Gambar 4.13. Petrografi st 14.

#### 4. St 17

Berdasarkan Hasil analisis sayatan tipis pada batuan ini, dengan melihat komposisi mineral yang terkandung didalam batuan, didapat nama batuan Quartzite. Kuarsa (J1) Dalam pengamatan PPL warna putih, XPL putih abu-abu, relief rendah, tanpa belahan, anhedral, pleokroisme lemah. Kelimpahan 8%. Mineral Opak (E10) Dalam pengamatan PPL dan XPL terlihat gelap. Kelimpahan 2%. Massa Dasar (A2) 33% Memiliki warna cerah pada PPL dan abu-abu pada XPL. Terdiri dari mikrolit kuarsa, serisit dan lempung kaolin. Mineral Opak (E2) 1%. Dalam pengamatan PPL dan XPL terlihat gelap. Sayatan tipis batuan beku granit dengan warna sebenarnya (ppl) *colourless* putih kecoklatan dan warna gangguannya (xpl) abu-abu kelabu, memiliki komponen mineral kuarsa, alkali feldspar, Mineral Opak. Berdasarkan Analisis Petrografi batuan ini dinamakan *Quartzite*.



PPL

XPL

Gambar 4.14. Petrografi st 17.

5. St 15



PPL

XPL

Gambar 4.15. Petrografi st 15

Berdasarkan Hasil analisis sayatan tipis pada batuan ini, dengan melihat komposisi mineral yang terkandung didalam batuan, didapat nama **Mudrock. Kuarsa (G10)** Dalam pengamatan PPL warna putih, XPL putih sampai abu-abu, relief rendah tanpa belahan., anedral, pleokroisme rendah. Kelimpahan 12%. **Feldspar (C2)** Dalam pengamatan PPL warna coklat cerah, XPL putih abu-abu, subhedral-euhedral, kembaran kalsbad-albit, pleokroisme sedang, belahan 1 arah.

Kelimpahan 3%.. **Mineral Lempung (A1)** Dalam keadaan PPL coklat, pada XPL warna coklat, BF dan sudut pemadaman sulit untuk diamati karena ukuran mineral sangat kecil. Kelimpahan 77%. **Mineral Opak (D5)** Dalam pengamatan PPL dan XPL terlihat gelap. Kelimpahan 8%. Sayatan tipis batuan **MUDROCK** dengan warna sebenarnya (ppl) *colourless* putih kecoklatan dan warna gangguannya (xpl) abu-abu kelabu, memiliki komponen mineral kuarsa, alkali feldspar, Mineral Opak. Berdasarkan Analisis Petrografi batuan ini dinamakan **Mudrock**

#### 4.6 Analisis Kekar

Tabel 4.4. Arah dominasi kekar pada scanline

Stasiun	Jumlah Kekar (n)	Maxima 1	Maxima 2	Arah gaya
1	n = 66	N05W	N65W	N30W
5	n = 98	N65W	N15E	N20W
7	n = 70	N45W	N05W	N25W
8	n = 45	N75W	N65W	N70W
9	n = 70	N25E	N15E	N20E
10	n = 83	N05E	N15E	N10E
11	n = 68	N25E	N55W	N20E
12	n = 60	N25E	N25W	N15E
13	n = 118	N45W	N35W	N40W
14	n = 180	N25E	N15E	N20E
15	n = 140	N55E	N45E	N50E
16	n = 182	N65E	N55E	N60E
17	n = 170	N60E	N45E	N55E
20	n = 120	N90W	N60W	N70W
21	n = 89	N80E	N50E	N65E
22	n = 137	N75E	N55E	N65E

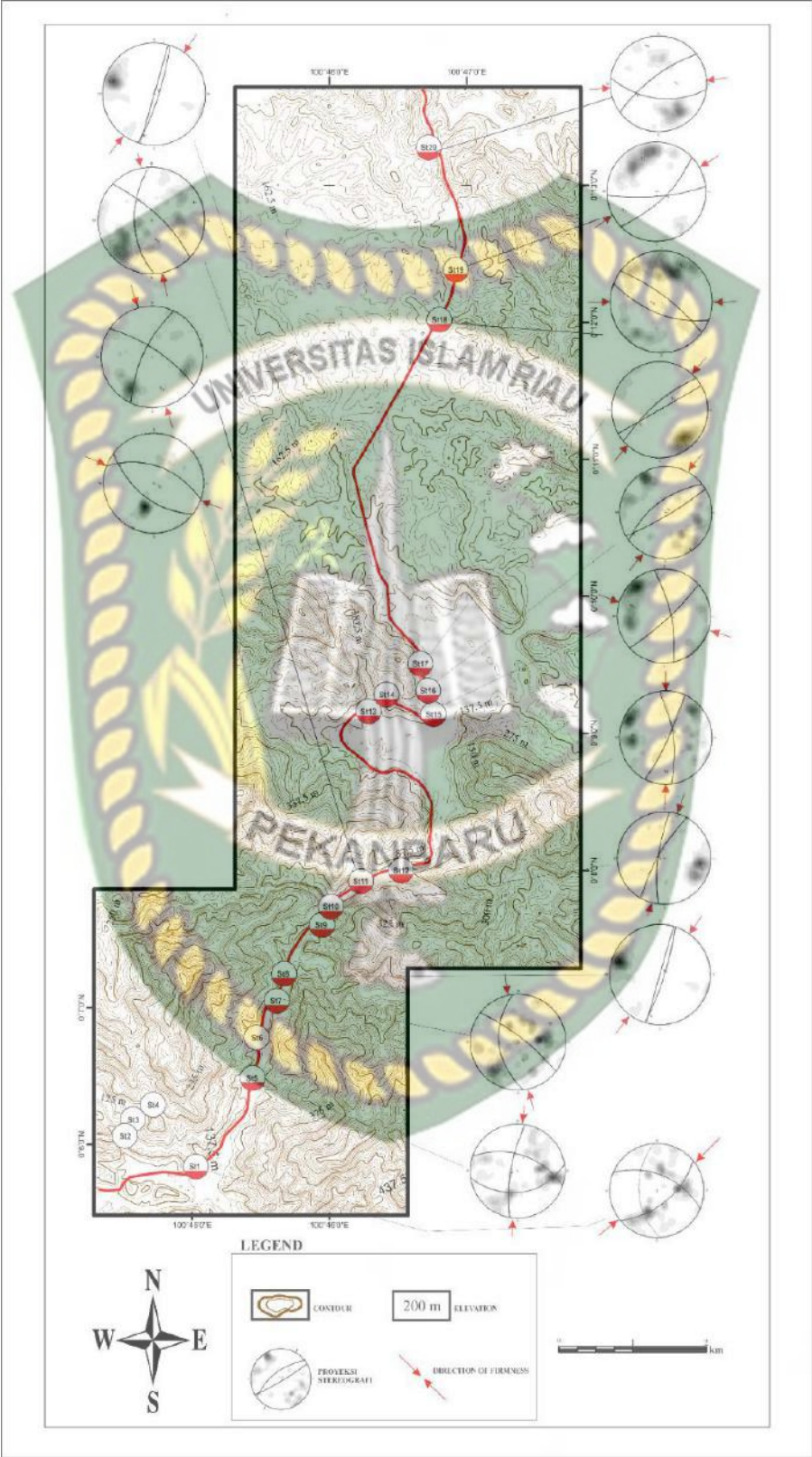
#### 4.7 Analisis Streografi

Analisis Streografi yang dilakukan perhitungan data kekar pada lereng yang dilakukan pada 16 stasiun, yang digunakan untuk mengetahui arah tegasan yang terbentuk pada lereng di daerah penelitian. Dari hasil analisis streografi didapat tiga arah tegasan yang dominan yaitu Utara – selatan , Timur - Barat dan Baratdaya – timurlaut.

**Tabel 4.5.** Perhitungan Streografi.

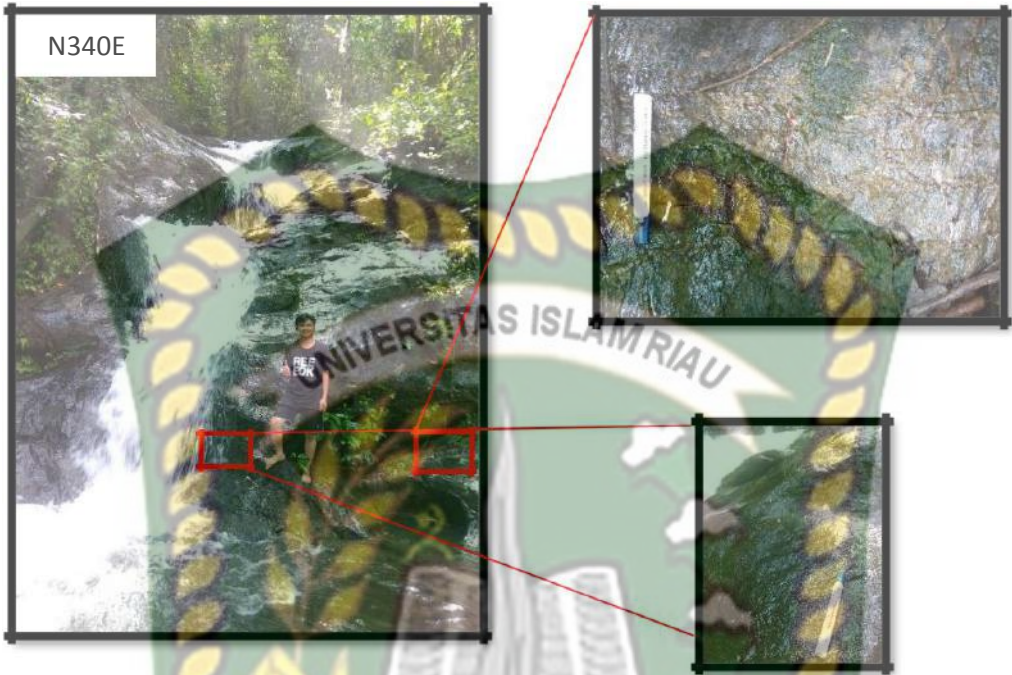
Stasiun	Jumlah kekar (n)	$\sigma_1$	$\sigma_2$	$\sigma_3$	Arah Tegasan
1	n = 66	55/03	323/33	150/55	BD-TL
2a	-	337/58	133/32	231/11	TG-BL
3b	-	353/58	120/22	220/24	U - S
4	-	305/61	109/29	01/28	TG-BL
5	n = 98	137/36	352/50	240/17	U - S
6	-	292/37	118/54	026/01	TG-BL
7	n = 70	165/49	316/64	60/15	U - S
8	n = 45	116/79	298/12	207/01	BD-TL
9	n = 70	00/78	197/11	105/03	T - B
10	n = 83	16/03	274/76	103/13	U - S
11	n = 68	164/26	340/63	75/03	U - S
12	n = 60	180/20	43/66	273/16	U - S
13	n = 118	168/50	326/36	64/11	U - S
14	n = 180	41/77	195/12	286/06	BD-TL
15	n = 140	288/17	90/74	348/01	T - B
16	n = 182	29/80	237/09	145/03	BD-TL
17	n = 170	43/50	238/36	142/08	BD-TL
20	n = 120	267/67	121/21	26/11	T - B
21	n = 89	241/15	115/66	336/17	BD-TL
22	n = 137	83/51	246/37	342/09	T - B

Dokumen ini adalah Arsip Miilik :  
Perpustakaan Universitas Islam Riau



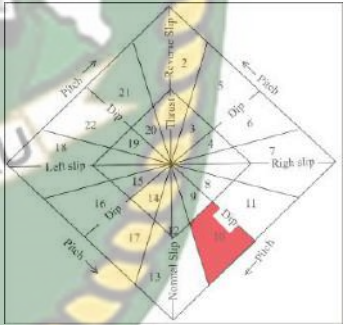
Gambar 4.16. Hasil Analisis Streografi.

Sesar Normal St 2a

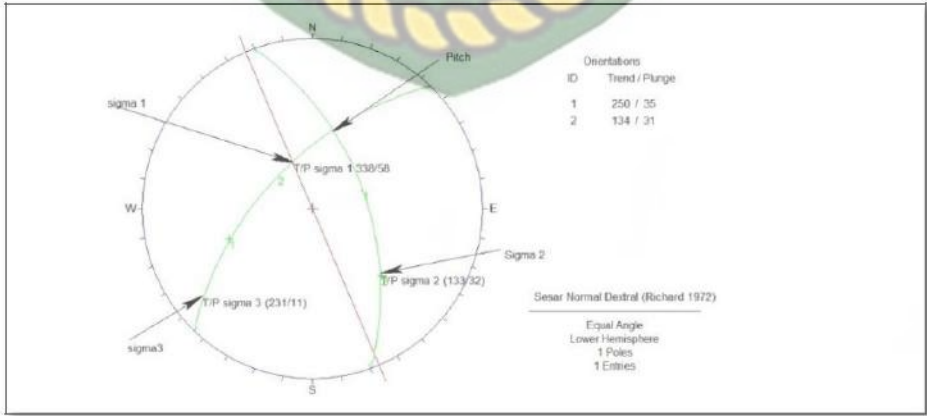


Keterangan :

- Slope Face : 40/43
- Strike / dip : N310E/40
- Nilai pitch : 50



Gambar 4.17. ( Klasifikasi sesar menurut Richard 1972 ).



Gambar 4.18. Hasil Streografi Sesar Normal Dextral pada St 2a

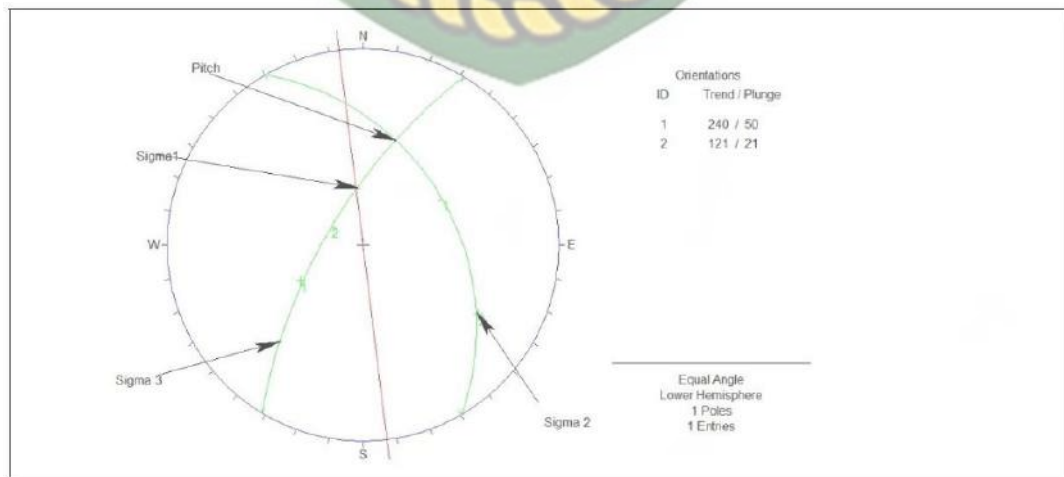
Berdasarkan klasifikasi Richard 1972 diketahui bahwa sesar tersebut termasuk pada Sesar normal dekstral dengan dip  $> 45^{\circ}$  (*Right normal slip fault*).

**Sesar Normal St 3b**



Strike / dip : N320E/40  
 Nilai pitch :  $30^{\circ}$   
 Trend/ Plunge : N350E/40

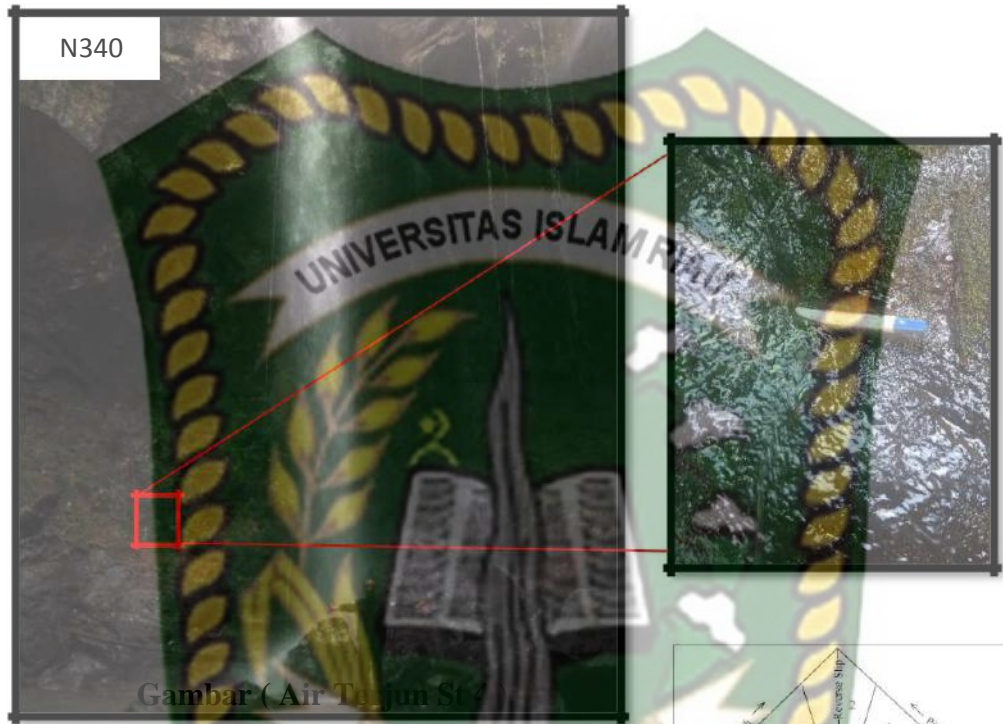
**Gambar 4.19.** ( Air Terjun St 3 )



**Gambar 4.20.** Streografi Sesar Normal Dextral St 3

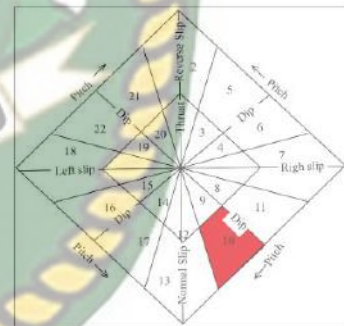
Berdasarkan klasifikasi Richard 1972 diketahui bahwa sesar tersebut termasuk pada Sesar normal dekstral dengan dip  $< 45^{\circ}$  (*Right normal slip fault*).

**Sesar Normal St 4**

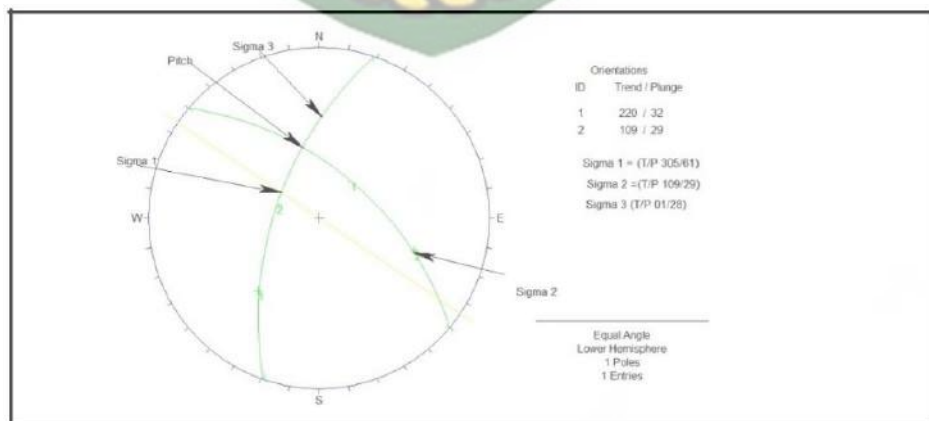


Gambar ( Air Terjun St 4

Strike / dip : N310E/58  
 Nilai pitch :  $55^{\circ}$   
 Trend / Plunge : N350E/40 $^{\circ}$



**Gambar 4.21.** Air Terjun St 4



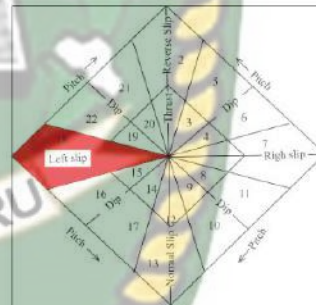
**Gambar 4.22.** Hasil Streografi pada Sesar Normal St4

Berdasarkan klasifikasi Richard 1972 diketahui bahwa sesar tersebut termasuk pada Sesar normal dekstral dengan dip  $> 45^{\circ}$  (*Right normal slip fault*).

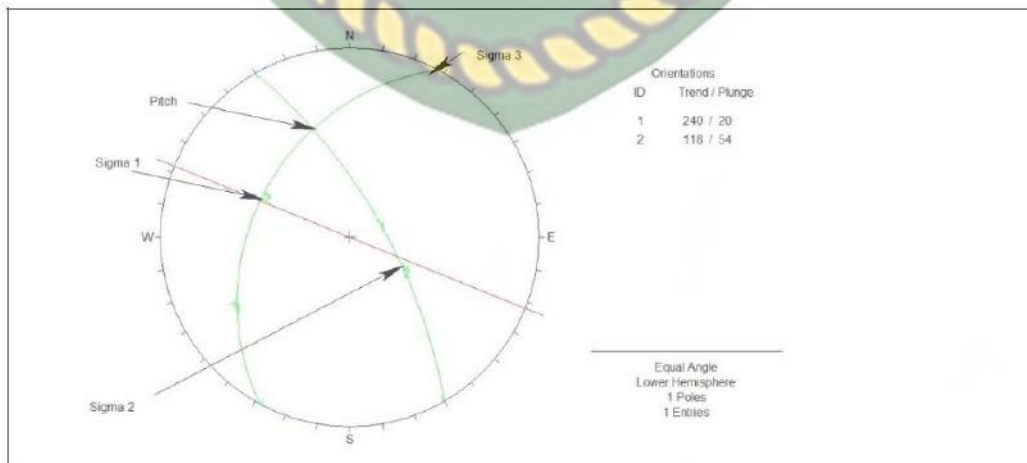
**Sesar Geser St 6**



Strike/Dip : N330E/70  
 Pitch : 30  
 Strike / dip pitch :N265E/42



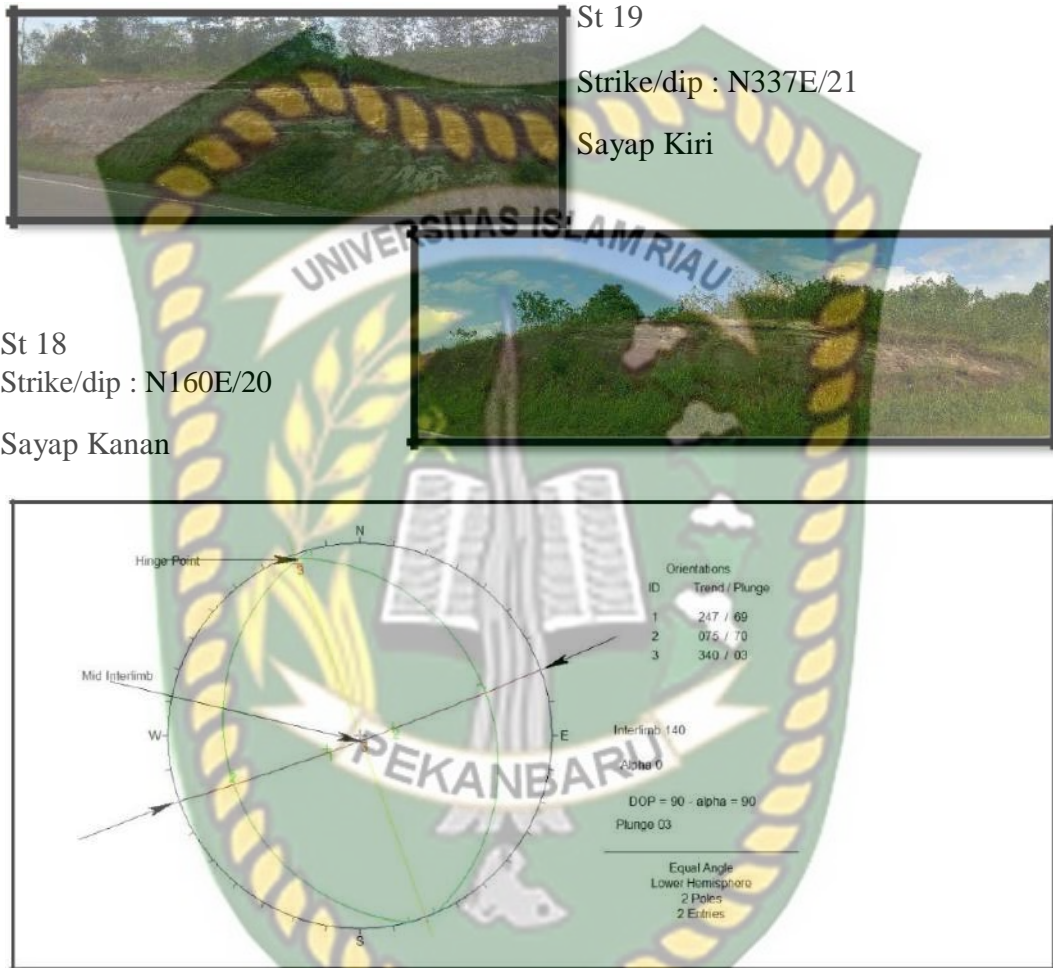
**Gambar 4.23.** ( Sesar Geser pada stasiun 6 berdasarkan klasifikasi sesar menurut Richard 1972)



**Gambar 4.24.** Hasil Streografi Sesar Geser St 6

Berdasarkan klasifikasi Richard 1972 diketahui bahwa sesar tersebut termasuk pada **Sesar sinistral (*Left slip fault*)**

**Lipatan St 18 – 19**



**Gambar 4.25. Hasil Streogrifi Lipatan Pada St 18 - 19**

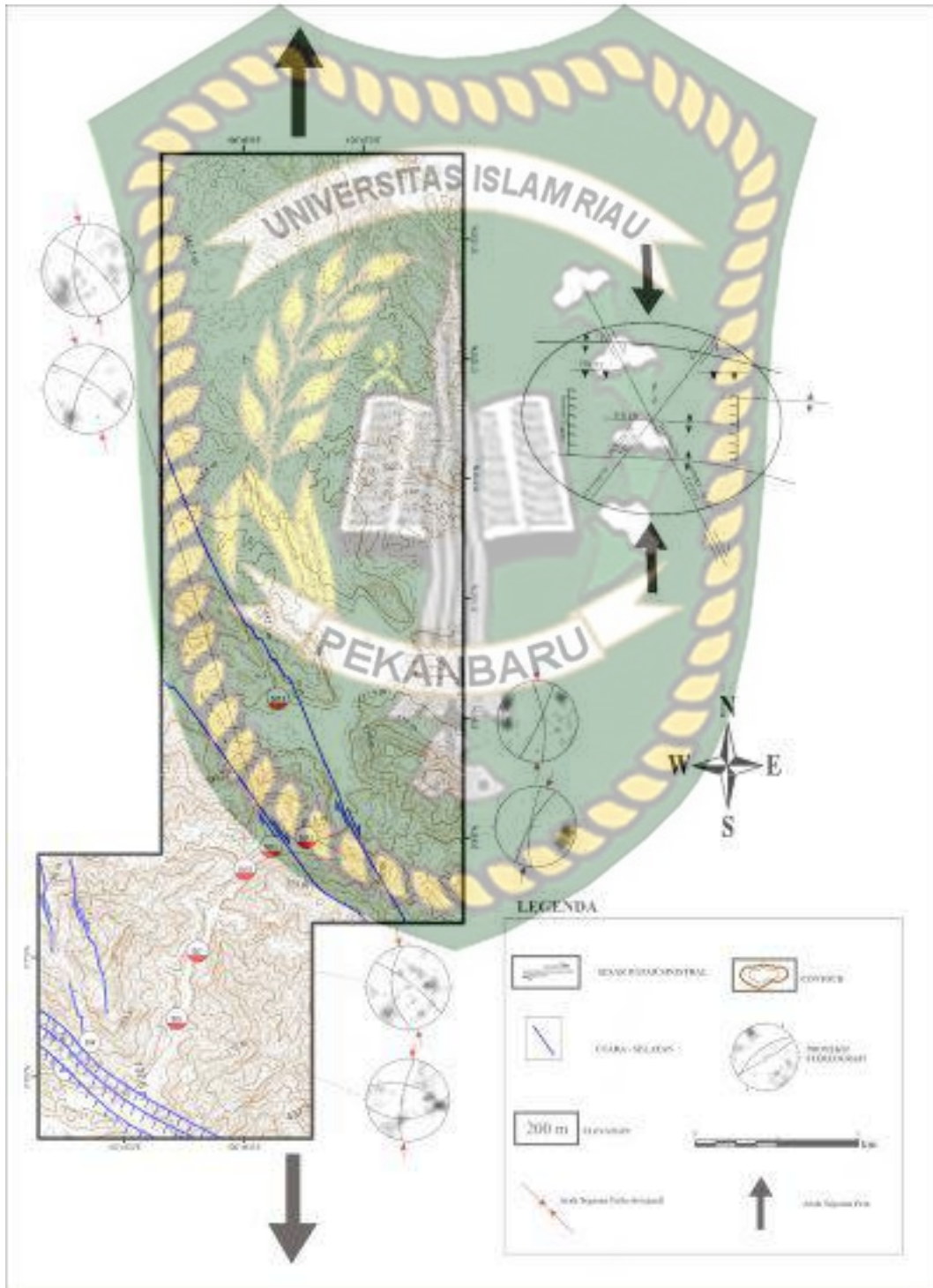
Klasifikasi lipatan menurut Fleuty (1964) diketahui bahwa lipatan tersebut termasuk pada ***Gentle upright Horizontal Fold***.

**1. Analisis Sesar**

Dari hasil analisis kelurusan sesar berdasarkan DEMNAS dan analisis streografi berdasarkan perhitungan data kekar dilapangan didapat pola struktur yang terbentuk akibat dari tegasan utama menggunakan konsep pemodelan simple

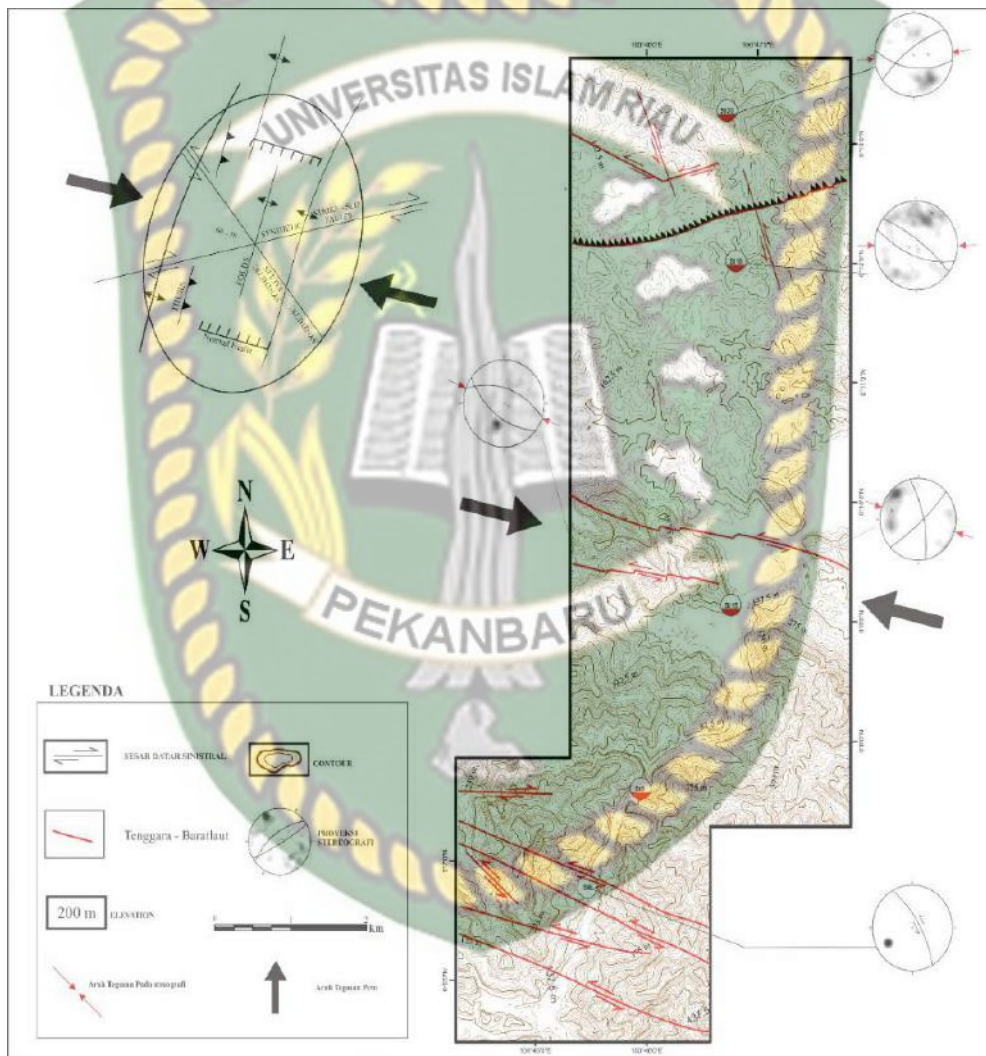
shear. Diketahui bahwa arah tegasan yang membentuk struktur pada daerah penelitian yaitu ada tiga arah tegasan utama yaitu Utara – Selatan, Timur – Barat dan Baratdaya – Timurlaut.

Dokumen ini adalah Arsip Milik :  
 Perpustakaan Universitas Islam Riau



**Gambar 4.26.** Interpretasi Arah Struktur Berarah Utara - Selatan

Dari hasil konsep pemodelan menggunakan simple shear dapat diketahui bahwa struktur yang terbentuk akibat dari gaya yang bekerja dari Utara – selatan membentuk pola Struktur yang relatif berarah Utara – Selatan. Terdapat 8 struktur yang berarah utara – selatan yaitu 3 sesar normal dan 5 sesar geser dextral.



**Gambar 4.27.** Interpretasi Arah Struktur Timur-Barat.

Dari hasil konsep pemodelan menggunakan simple shear dapat diketahui bahwa struktur yang terbentuk akibat dari gaya yang bekerja dari Timur - Barat membentuk pola Struktur yang relatif berarah Tenggara - Baratlaut. Terdapat 11

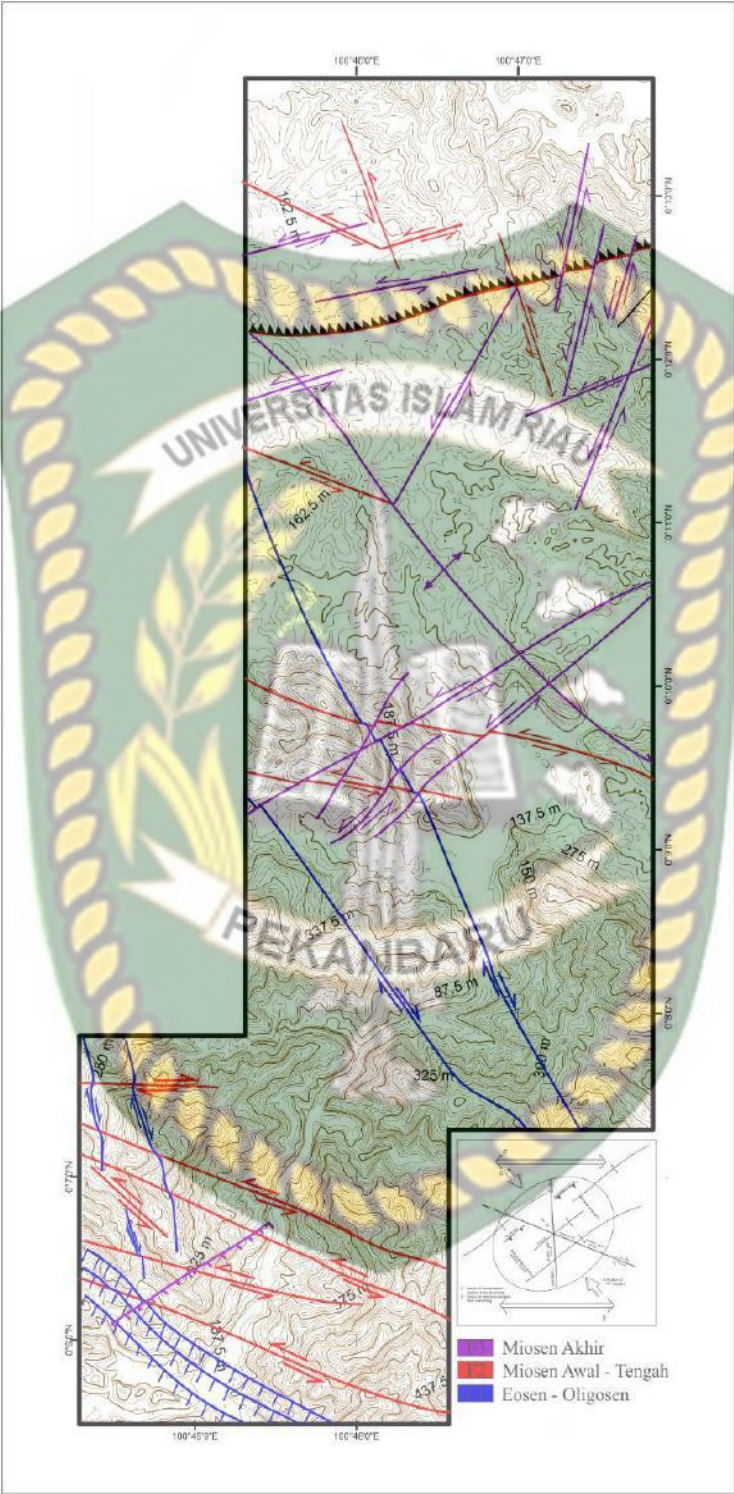
struktur yang berarah relatif Tenggara - Baratlaut yaitu 10 sesar geser sinistral dan 1 sesar geser dextral dan 1 sesar naik



Gambar 4.28. Interpretasi Arah Struktur Utara-Selatan.

Dari hasil konsep pemodelan menggunakan simple shear dapat diketahui bahwa struktur yang terbentuk akibat dari gaya yang bekerja dari Baratdaya - Timurlaut membentuk pola Struktur yang relatif berarah Baratdaya - Timurlaut. Terdapat 15 struktur yang berarah relatif Baratdaya - Timurlaut yaitu 1 sesar geser normal dan 1 lipatan antiklin dan 13 sesar geser sinistral

Dokumen ini adalah Arsip Miilik :  
Perpustakaan Universitas Islam Riau



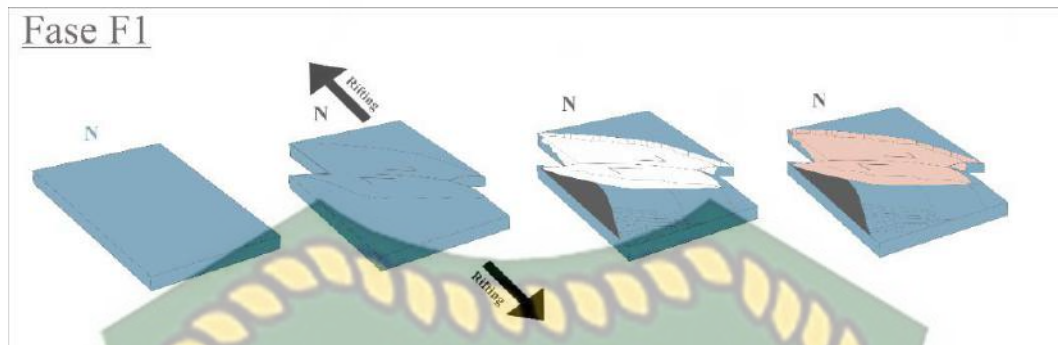
Gambar 4.29. Interpretasi Arah Struktur Secara keseluruhan

Dari hasil analisis tersebut didapatkan 3 arah tegasan yang bekerja yaitu Utara – Selatan , Timur – Barat dan Baratdaya – Timurlaut. Dan membentuk tiga pola struktur yang berarah relatif Utara – Selatan, Tenggara – Baratlaut, dan Baratdaya – Timurlaut.

Struktur yang berarah Utara – Selatan tersebar pada bagian utara pada daerah penelitian yang terdapat pada litologi metamorf, berupa *Slate*, *Phyllite* dan *Quartzite* dan merupakan bagian dari formasi kuantan yaitu Anggota Tanjung Pauh (Pukt) yang berumur Permo – Karbon. Dan pola Struktur yang berarah Utara – Selatan berumur eosen – Oligosen yang terbentuk akibat pergerakan dari arah Utara - Selatan yang membentuk sesar geser dextral dan sesar normal dengan simbol garis berwarna biru pada peta struktur geologi.

Struktur yang berarah Tenggara – Baratlaut tersebar hampir diseluruh daerah penelitian yang terdapat pada litologi *Slate*, *Quartzite*, *Mudrock* dan *Quarsrtzwacke* dan merupakan bagian dari formasi Kuantan, Bahorok, dan Pematang yang berumur dari Permian – Eosen . Dan pola struktur yang berarah Tenggara – Baratlaut berumur Miosen Awal – Miosen Tengah terbentuk akibat dari pergerakan transtensional fracture zone yang berarah Timur – Barat yang membentuk Sesar geser sinistral dan sesar naik dengan simbol garis berwarna merah pada peta struktur geologi.

Struktur yang berarah Baratdaya - Timurlaut dominan tersebar pada bagian utara pada daerah penelitian yang terdapat pada litologi *Slate*, *Quarsit*, *Mudrock* dan *Quars Wacke* dan lanau, batupasir dan juga serpih yang merupakan bagian dari formasi Kuantan, Bahorok, Pematang, Sihapas yang berumur dari Permian – Oligosen . Dan pola struktur yang berarah Baratdaya - Timurlaut berumur Miosen Tengah – Miosen Akhir terbentuk akibat dari pergerakan yang berarah Baratdaya - Timurlaut yang membentuk Sesar geser sinistral dan lipatan antiklin dengan simbol garis berwarna ungu pada peta struktur geologi.



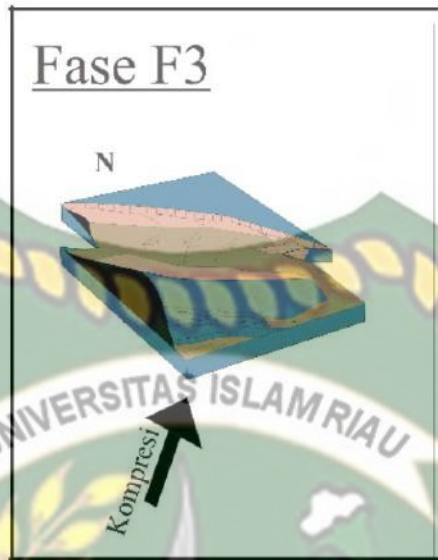
Gambar 4.30. Fase 1.

Fase pertama yaitu eosen – oligosen merupakan pembentukan kelurusan struktur yang berarah utara – selatan yang merupakan sesar geser *Transform / Wrench Tektonik*. Dan juga terjadi deformasi akibat rifting yang mengakibatkan terjadinya pembukaan cekungan dan terbentuknya tinggian- tinggian berupa horst – graben dan kemudian menjadi tempat diendapkannya sedimen dari Kelompok Pematang.



Gambar 4.31. Fase 2.

Fase pertama kedua berlangsung pada Miosen Awal – Miosen Tengah merupakan pembentukan kelurusan struktur yang berarah relatif Tenggara - Baratlaut yang merupakan pembentukan Transensional Fracture zone. Dan pengendapan kelompok sihapas.

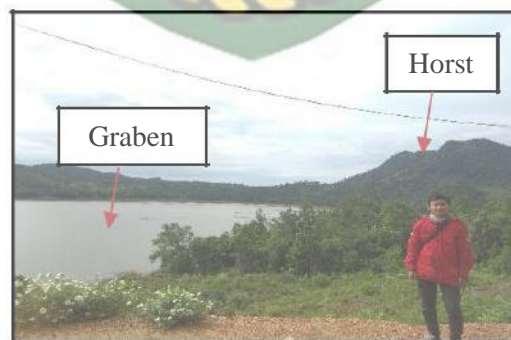


**Gambar 4.32..Fase 3.**

Fase ketiga yaitu pada Miosen Tengah – Resen merupakan pembentuk kelurusan sesar yang berarah Baratdaya – Timurlaut. fase ini dikenal dengan fase pengangkatan bukit barisan atau *Barisan Compressional Phase* terjadinya pembalikan struktur akibat gaya kompresi tersebut.

#### **Pengaruh Struktur Terhadap pembentukan Geomorfologi**

Struktur yang berkembang pada daerah penelitian menyebabkan terjadinya perubahan pada lapisan kulit bumi pada bagian litosfer yang merubah bentuk muka bumi tersebut. Salah satunya terbentuknya perbukitan sebagai Horst dan bagian dataran rendah dan danau sebagai Graben.

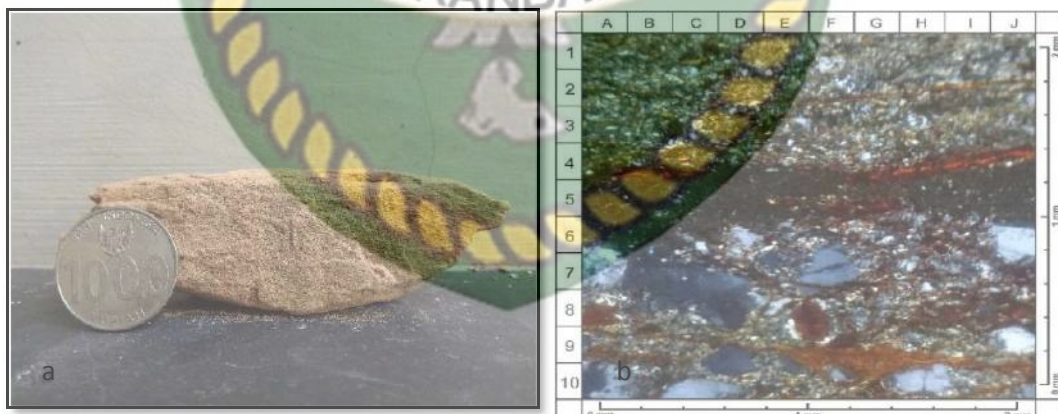


**Gambar 4.33.Horst dan Graben**

### Pengaruh Struktur Terhadap litologi

Struktur yang terbentuk pada daerah penelitian memberikan suatu pergerakan yang mengakibatkan naiknya suhu dan tekanan sehingga memberikan perubahan pada batuan ataupun litologi pada daerah penelitian. Perubahan perubahan tersebut dapat terlihat baik secara megaskopis ataupun mikroskopis. Jika dilihat dari megaskopis akan terlihat bentuk batuan berfoliasi dan sedangkan jika dilihat dari mikroskopis berupa sayatan batuan akan terlihat berupa peajaran – peajaran mineral miph yang terbentuk akibat suhu dan tekanan. Apabila tekanan yang terbentuk rendah maka akan terbentuk *Slate*, dan apabila tekanan pembentuknya tinggi maka akan terbentuk batuan dengan litologi *Phyllite* dan apabila batuan yang terbentuk akibat tekanan yang tinggi hingga sangat tinggi akan terbentuk batuan dengan litologi *Skies* hingga *Gneis*.

Dan pada daerah penelitian terdapat beberapa batuan yang memiliki indikasi terjadinya perubahan suhu dan tekanan yaitu ditemukannya batuan metamorf berupa *Slate* dan *Phyllite* yang terbentuk pada litologi batuan yang berumu cukup tua yaitu Permo – karbon.



**Gambar 4.33.** (a) *Phyllite* Megascopis dan (b) *Phyllite* Microscopis



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

**Perpustakaan Universitas Islam Riau**

## BAB V

### KESIMPULAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian tentang analisis struktur geologi daerah koto panjang dan sekitarnya dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Geomorfologi pada daerah penelitian dapat dibagi menjadi 4 satuan bentuk lahan yaitu :Dataran Rendah (12.1%), Perbukitan Landai (12.75%), Perbukitan Curam (10.93%), Perbukitan Terjal (34.90%). dan pola pengaliran yang berkembang pada daerah penelitian yaitu ada 4 yaitu Dendritik (28,94%), Subdendritik (11,85%), Paralel (22,51%) dan Angulate (36,7%).
2. Dari hasil Intepretasi berdasarkan DEMNAS didapatkan 3 arah sesar yaitu Utara – Selatan, Baratdaya – Timurlaut dan Tenggara – Baratlaut.
3. Dari hasil pengambilan 22 sample batuan dilapangan didapat 7 jenis batuan yang berbeda yaitu *Quartzite, Phyllite, Slate, Mudrock, Quartzwacke, Batupasir* dan *Batulanau*.
4. Dari hasil anilisis streografi didapat tiga arah tegasan yang dominan yaitu Utara – selatan , Timur - Barat dan Baratdaya – timurlaut. Gaya yang bekerja dari Utara – selatan membentuk pola Sruktur yang relatif berarah Utara – Selatan. Gaya yang bekerja dari Timur - Barat membentuk pola Sruktur yang relatif berarah Tenggara - Baratlaut. Gaya yang bekerja dari Baratdaya - Timurlaut membentuk pola Sruktur yang relatif berarah Baratdaya - Timurlaut.
5. Dari hasil konsep pemodelan menggunakan simple shear dapat diketahui bahwa struktur yang terbentuk yaitu sesar normal, sesar naik, sesar geser dextral, sesar geser sinistral, dan lipatan.
6. Fase pertama yaitu eosen – oligosen merupakan pembentukan kelurusan struktur yang berarah utara – selatan yang merupakan sesar geser *Transform / Wrench Tektonik*. Dan juga terjadi deformasi akibat rifting yang

mengakibatkan terjadinya pembukaan cekungan dan terbentuknya tinggian-tinggian berupa horst – graben dan kemudian menjadi tempat diendapkannya sedimen dari Kelompok Pematang. Fase kedua berlangsung pada Miosen Awal – Miosen Tengah merupakan pembentukan kelurusan struktur yang berarah relatif Tenggara - Baratlaut yang merupakan pembentukan Transensional Fracture zone. Dan pengendapan kelompok sipapas. Fase ketiga yaitu pada Miosen Tengah – Resen merupakan pembentuk kelurusan sesar yang berarah Baratdaya – Timurlaut. fase ini dikenal dengan fase pengangkatan bukit barisan atau *Barisan Compressional Phase* terjadinya pembalikan struktur akibat gaya kompresi tersebut.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

## DAFTAR PUSTAKA

- Cahyaningsih, C. (2017). Hydrology Analysis and Rainwater Harversting Effectiveness as an Alternative to Face Water Crisis in Bantan Tua Village Bengkalis District-Riau. *Journal of Dynamics*, 1(1).
- Choanji, T. (2016). Slope Analysis Based On SRTM Digital Elevation Model Data: Study Case On Rokan IV Koto Area And Surrounding. *Journal of Dynamics*, 1(2).
- Choanji, S. T. (2016). Indikasi Struktur Patahan Berdasarkan Data Citra Satelit dan Digital Elevation Model (DEM) di Sungai Siak, Daerah Tualang dan Sekitarnya Sebagai Pertimbangan Pengembangan Pembangunan Wilayah. *Jurnal Sainstis*, 16(2), 22-31.
- Choanji, T. (2016a). Indikasi Struktur Patahan Berdasarkan Data Citra Satelit dan Digital Elevation Model (DEM) di Sungai Siak, Daerah Tualang dan Sekitarnya Sebagai Pertimbangan Pengembangan Pembangunan Wilayah. *Jurnal Sainstis*, 16(2), 22–31.
- Choanji, T., & Indrajati, R. (2016). Analysis of Structural Geology based on Sattelite Image and Geological Mapping on Bnuang Area, Tapin Region, South Kalimantan. In *GEOSEA XIV AND 45TH IAGI ANNUAL CONVENTION 2016 (GIC 2016)* (Vol. 45).
- Dunham, R.J.1962. *Spectral Subdivision of Limestone Type*. Dalam W.E Ham (Ed), classification of carbonate rocks, Am.Assoc.Pet.Mem,1,hlm 62 - 84.
- Eubank dan Makki, 1981, *Structural Geology of The Central Sumatra Back-Arc Basin*, Jakarta : Indonesian Petroleum Association.
- Heidroik, T.L., Aulia, K., 1993. *A structural and Tectonic Model of The Coastal Plain Blovk, Central Sumatera Basin, Indonesia*. Indonesian Petroleum Association, Proceeding 22 Annual Convection, Jakarta, Vol. 1,p. 285-316.

Harding, T. P., 1973, Newport-Inglewood trend, California an example of wrench style deformation: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, v. 57, no. 1, p. 97-116.

Hindartan dan Handayana, A., 1994. *Pemetaan Geomorfologi Sistematis untuk Studi Geologi*, PIT – IAGI ke 23.

Kausarian, H., Sumantyo, J. T. S., Kuze, H., Karya, D., & Panggabean, G. F. (2016). Silica Sand Identification using ALOS PALSAR Full Polarimetry on The Northern Coastline of Rupert Island, Indonesia. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 6(5), 568-573.

Kausarian, H., Sri Sumantyo, J. T., Kuze, H., Aminuddin, J., & Waqar, M. M. (2017). Analysis of Polarimetric Decomposition, Backscattering Coefficient, and Sample Properties for Identification and Layer Thickness Estimation of Silica Sand Distribution Using L-Band Synthetic Aperture Radar. *Canadian Journal of Remote Sensing*, 43(2), 95-108.

Lubis, M. Z., Anggraini, K., Kausarian, H., & Pujiyati, S. (2017). Marine Seismic And Side-Scan Sonar Investigations For Seabed Identification With Sonar System. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 2(2), 166-170.

Kausarian, H., Sumantyo, J. T. S., Kuze, H., Karya, D., & Wiyono, S. (2016). The Origin And Distribution Of Silica Mineral On The Recent Surface Sediment Area, Northern Coastline Of Rupert Island, Indonesia. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 12(4), 980-989.

Lubis, M. Z., Anurogo, W., Kausarian, H., Surya, G., & Choanji, T. (2017). Sea Surface Temperature and Wind Velocity in Batam Waters Its Relation to Indian Ocean Dipole (IOD). *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 2(4), 255-263.

KAUSARIAN, H. (2017). *Geological mapping and full polarimetric sar analysis of silica sand distribution on the northern coastline of Rupert island, Indonesia* (Doctoral dissertation, 千葉大学= Chiba University).

- Lubis, M. Z., Kausarian, H., & Anurogo, W. (2017). Seabed Detection Using Application Of Image Side Scan Sonar Instrument (Acoustic Signal). *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 2(3), 230-234.
- Kausarian, H., Batara, B., & Putra, D. B. E. (2018). The Phenomena of Flood Caused by the Seawater Tidal and its Solution for the Rapid-growth City: A case study in Dumai City, Riau Province, Indonesia. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 3(1), 39-46.
- Kausarian, H., Umar, M., & Wiyono, S. (2013). Silica Sand Potency of Bukit Pelintung as Base Material of Solar Cell. *JOURNAL of OCEAN, MECHANICAL AND AEROSPACE-Science and Engineering-*, 2.
- Kausarian, H. abdul rahim shamsudin, yuniarti yuskar. 2014. Geotechnical and Rock Mass Characterization Using Seismic Refraction Method At Kajang Rock Quarry, Semenyih, Selangor Darul Ehsan. *Journal of Ocean, Mechanical and Aerospace-Science and Engineering*, 13.
- N.M.S. Rock, D.T. Aldiss, J.A. Aspden, M.C.G. Clarke, A. Djunuddin, W. Kartawa, Miswar, S.J. Thompson, R. Whandoyo 1983.
- N.M.S. Rock, D.T. Aldiss, M.C.G. Clarke dkk (1983) “ *Stratigrafi Regional Peta Lubuk Sikaping*”.
- Pettijohn, F.J. 1975. *Sedimentary Rock*. Marker and Bow Publisher. Third Edition.
- Putra, D. B. E., & Choanji, T. (2016). Preliminary Analysis of Slope Stability in Kuok and Surrounding Areas. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 1(1), 41-44.
- Putra, D. B. E., & Choanji, T. (2016). Preliminary Analysis of Slope Stability in Kuok and Surrounding Areas. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 1(1), 41-44.
- PUTRA, D. B. E., YUSKAR, Y., & HADIAN, M. S. D. (2017, November). HYDROGEOLOGY ASSESSMENT USING PHYSICAL PARAMETER IN

BENGGALIS RIAU. In Proceedings of the 2nd Join Conference of Utsunomiya University and Universitas Padjadjaran (pp. 274-279).

Prayitno, B. (2015). Fasies Pengendapan Limnic-Marsh Pada Kondisi Gambut Ombrotrophic-Oligotrophic Rengat Barat Cekungan Sumatra Tengah-Indonesia. *Jurnal Relevansi, Akurasi Dan Tepat Waktu (RAT)*, 4(1), 546-554.

Prayitno, B. (2016). Limnic Condition In Rheotrophic Peat Type As the Origin of Petai Coal, Central Sumatra Basin, Indonesia. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 1(1), 63-69.

Prayitno, B., & Ningrum, N. S. (2017). Development of Funginite on Muaraenim and Lower Members of Telisa Formations at Central Sumatra Basin-Indonesia. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 2(2), 149-154.

Syam, B., Permana, W., Pradana, A., & Choanji, T. (2007). The Petroleum System of Sibolga Basin Based on Correlation Seismic and Well Log Data.

Suryadi, A. (2016). Fault Analysis to Determine Deformation History of Kubang Pasu Formation at South of UniMAP Stadium Hill, Ulu Pauh, Perlis, Malaysia. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 1(1), 1-6.

Streckeisen, A. 1976. *To Each Plutonic Rock its Proper Name*. *Earth Sci. Rev.*,12. hlm:1-34.

Van Zuidam, R.A., 1983, *Guide to Geomorphologic Aerial Photographs Interpretation and Mapping*, Enschede The Netherlands, h. 325.

Van Zuidam, R.A., 1985, *Aerial Photo Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping*, The Hague: Smits.

Yamanto dan Aulia, K., 1988, *The Seismic Expression of Wrench Tectonic in the Central Sematera Basin* : IAGI Seventeenth Annual Convention, Jakarta, p.35.

- Yuskar, Y., & Choanji, T. (2016). Sediment Deposit of Floodplain Formation Resulting From Lateral Accretion Surfaces on Trpical Area: Study Case At Kampar River. *Indonesia, The 7th IJSS*.
- Yuskar, Y., Putra, D. B. E., Suryadi, A., Choanji, T., & Cahyaningsih, C. (2017). Structural Geology Analysis In A Disaster-Prone Of Slope Failure, Merangin Village, Kuok District, Kampar Regency, Riau Province. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 2(4), 249-254.
- Yuskar, Y., Choanji, T., & Buburanda, H. (2017). Karstifikasi dan Pola Struktur Kuarter Berdasarkan Pemetaan Lapangan dan Citra SRTM Pada Formasi Wapulaka, Pasar Wajo, Buton, Sulawesi Tenggara. *JOURNAL OF EARTH ENERGY ENGINEERING*, 6(1), 1-10.
- Yuskar, Y. (2014). Interpretasi Fasies Pengendapan Formasi Tondo, Pulau Buton, Sulawesi Tenggara Berdasarkan Data Pemetaan Geologi dan Potensinya Sebagai Batuan Reservoir Minyakbumi. *Journal of Earth Energy Engineering*, 3(1), 31-40.
- Yuskar, Y. (2014). Stuktur Geologi Dan Model Tektonostratigrafi Daerah Gonda Dan Sekitarnya Kecamatan Sorawolio, Kabupaten Buton Sulawesi Tenggara. *Jurnal Relevansi, Akurasi Dan Tepat Waktu (RAT)*, 3(2), 473-480.
- Yuskar, Y., Putra, D. B. E., Suryadi, A., Choanji, T., & Cahyaningsih, C. (2017). Structural Geology Analysis In A Disaster-Prone Of Slope Failure, Merangin Village, Kuok District, Kampar Regency, Riau Province. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 2(4), 249–254.
- Zakaria, Z., 2005, *Sesar Cimandiri bagian timur dan implikasinya terhadap longoran di Citatah, Padalarang, Jawa Barat*, *Majalah Geologi Indonesia*, Vol. 20, No. 1, April 2005, hal 41-50.