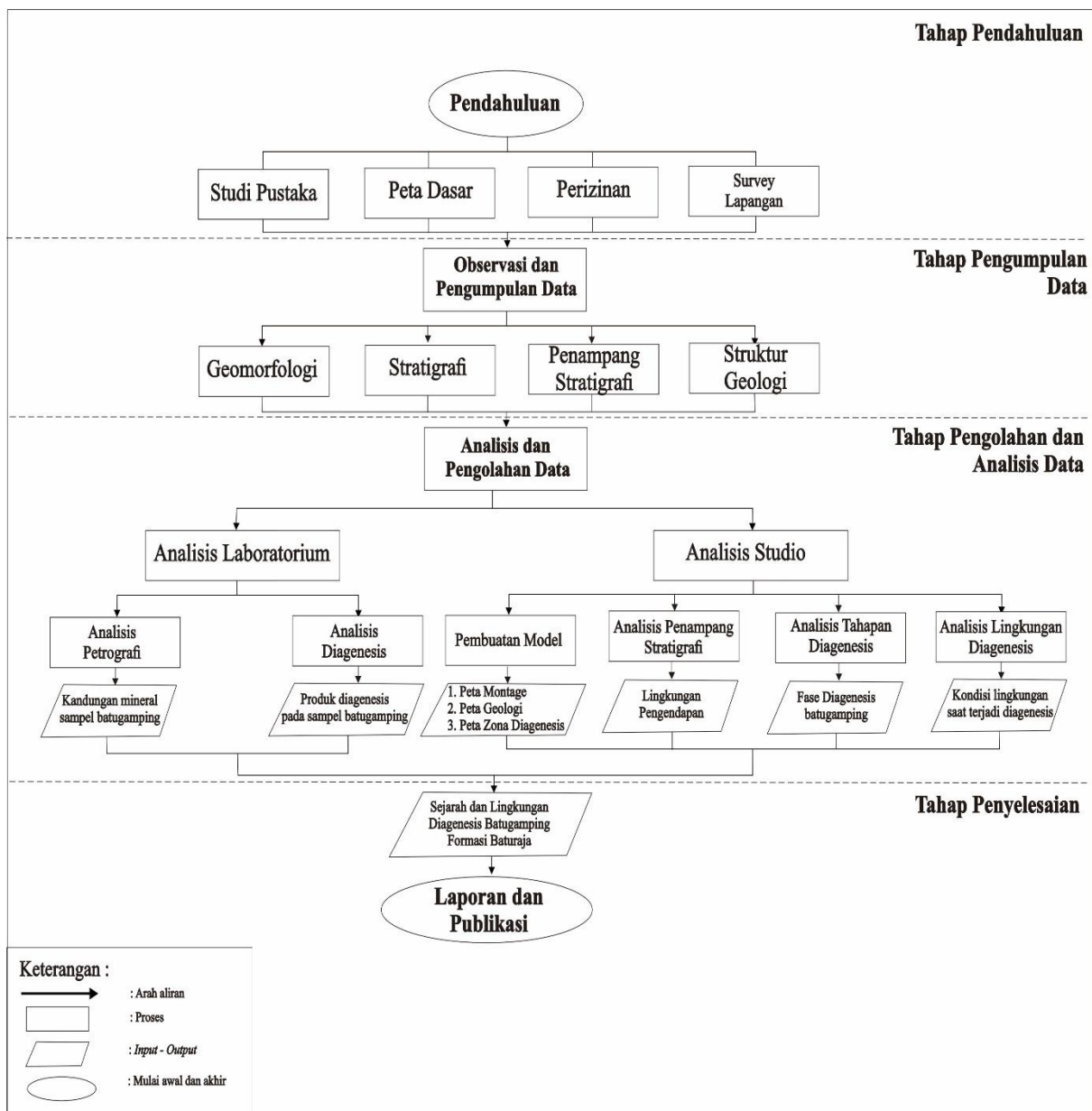


BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian merupakan suatu rangkaian sistematis yang digunakan untuk mengumpulkan informasi yang terstruktur dalam sebuah proses penelitian. Pada penelitian studi khusus mengenai diagenesis batugamping Formasi Baturaja dilakukan dengan menggunakan metode analitik interpretatif. Metode analitik interpretatif merupakan metode riset yang dilakukan dengan cara analisa yang kemudian hasilnya dilakukan interpretasi. Data yang dimaksud dapat berupa sampel yang diperoleh di lapangan yaitu sampel batugamping yang dijadikan sampel sayatan tipis. Kemudian dilakukan interpretasi terhadap data yang telah diperoleh. Berikut metode analitik interpretatif yang disajikan dalam bentuk diagram alir (Gambar 3.1).



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.1 Tahap Pendahuluan

Pendahuluan merupakan tahapan awal sebelum studi di lapangan. Adapun tahapan pendahuluan terbagi menjadi beberapa bagian, diantaranya studi pustaka, pembuatan peta dasar, perizinan, survei lapangan dan topik penelitian.

1. Studi pustaka bertujuan untuk mencari referensi penelitian tentang daerah penelitian. Referensi berupa studi yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, baik regional maupun lokal yang menyajikan informasi kegeologian yang diperlukan, seperti tatanan tektonik, struktur, dan stratigrafi serta diagenesis batugamping daerah penelitian. Referensi dapat berupa jurnal, prosiding, buku, dan sumber lainnya. Studi literatur juga dapat digunakan sebagai acuan dalam melihat kondisi lapangan dan menjadi pertimbangan untuk melakukan studi lanjutan yang lebih rinci.
2. Pembuatan peta dasar, peta dasar menyajikan unsur-unsur yang ada di lapangan atau permukaan bumi yang dapat memberikan petunjuk tentang susunan lapisan batuan, formasi batuan, struktur, dan lainnya yang berada pada daerah tersebut. Peta dasar dibagi menjadi peta topografi, peta geologi, peta DEM dan peta citra satelit.
3. Pengurusan izin, dilakukan untuk mendapatkan izin baik dari pihak pemerintah, universitas, prodi dan masyarakat. Pengurusan izin terdapat di permenristekdikti nomor 20 tahun 2008 tentang penelitian. Pasal 1 ayat 1 berbunyi “penelitian adalah kegiatan yang dilakukan menurut kaidah dan metode ilmiah secara sistematis untuk memperoleh informasi, data, dan keterangan yang berkaitan pemahaman dan pembuktian kebenaran atau ketidak benaran suatu asumsi dan/atau hipotesis di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menarik kesimpulan ilmiah bagi keperluan kemajuan ilmu pengetahuan dan/atau teknologi”.
4. Survei lapangan, dilakukan untuk melihat kondisi lapangan atau lokasi penelitian tersebut layak atau memenuhi persyaratan atau tidak dengan topik bahasan atau penelitian.

3.2 Tahap Pengumpulan Data

Pengumpulan Data Tahap ini melakukan pengamatan di lapangan, metode yang digunakan adalah metode orientasi lapangan. Metode ini dilakukan dengan memplotting tiap titik pengamatan berdasarkan orientasi terhadap sungai, puncak-puncak bukit atau gunung, kota, desa dan titik patokan lain yang dikenal di lapangan dan berada di peta topografi. Metode ini sesuai untuk daerah terbuka dengan ciri bentang alam yang sudah dikenali dan lokasi pengamatan yang relatif berjauhan.

3.2.1 Pengamatan Morfologi

Termasuk dalam kegiatan sketsa singkapan, bentang alam serta dokumentasi foto singkapan yang disertai parameter berupa palu geologi. Sketsa dibuat dengan gambar pengamatan jauh dan dekat dengan menggunakan perbandingan skala yang sesuai dengan keadaan sebenarnya di lapangan.

3.2.2 Pengamatan Singkapan

Meliputi pengamatan objek secara jauh/telescoping (untuk mengetahui pola penyebaran/kemenerusan batuan serta interpretasi pembentukannya amatan jarak dekat dengan melakukan deskripsi lapangan meliputi batuan, komposisi batuan dan struktur batuan. Pengukuran elemen geologi seperti kedudukan strike/dip dan orientasi medan beserta pengambilan foto singkapan litologi, morfologi, azimuth foto dan contoh sampel).

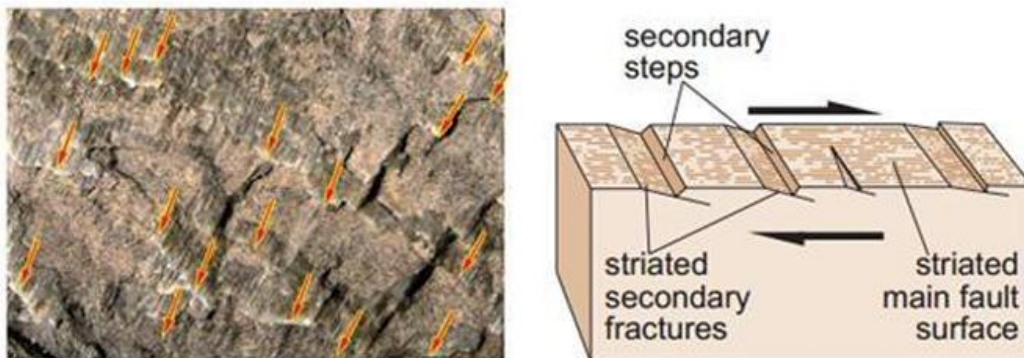
3.2.3 Pengukuran Struktur Geologi

Pengukuran struktur geologi seperti kekar (fracture atau joint), sesar, atau sumbu dan sayap lipatan yang ditemukan pada lokasi penelitian. Pengukuran menggunakan alat berupa kompas geologi, meteran dan ATK. Kompas digunakan dalam mengukur kedudukan, slope, elemen struktur. Mengukur kedudukan dilakukan dengan menempelkan sisi E pada bidang lapisan lalu pastikan gelembung nivo berada di tengah lingkaran dan lock sehingga didapatkan nilai kedudukan. Untuk mengukur dip, posisi kompas tegak lurus dengan strike, posisikan klinometer agar gelembung berada di tengah dan didapatkan kemiringan lapisannya (Gambar 3.2).



Gambar 3.2 Pengukuran *Strike* dan *Dip* pada singkapan (Holcombe, 2016)

Identifikasi sesar dapat dilakukan dengan memperhatikan gores garis yang terbentuk dilapangan yang menunjukkan adanya arah pergerakan sesar. Data yang dapat diambil berupa trend, plunge, dan pitch. Arah trend yang menunjukkan arah pergerakan sesar dapat ditentukan melalui tekstur bidang yang memperlihatkan adanya penghalusan bidang. Gores garis tersebut dilakukan pengukuran dengan menggunakan kompas dan clip board karena kenampakan dilapangan yang sulit untuk dilakukan pengukuran dan agar data lebih akurat. Sebelum dilakukannya pengambilan ketiga data tersebut, data strike dan dip juga perlu dilakukan pengukuran agar dapat membantu proses identifikasi sesar dan kedudukannya. Pengukuran arah gores-garis atau bearing dilakukan dengan menempelkan salah satu sisi clipboard di gores garis, kemudian posisikan clipboard secara vertikal, setelah itu kelurusan clipboard diukur seperti pengukuran kelurusan bidang sesar. Rake diukur menggunakan penggaris busur derajat, caranya yaitu dengan memposisikan angka 0° dan 180° pada garis kelurusan bidang, kemudian hitung besar sudut lancip antara garis kelurusan bidang dan gores-garis sesar (Coe, 2010) (Gambar 3.3).



Gambar 3.3 Pengukuran data struktur gores garis (Coe, 2010)

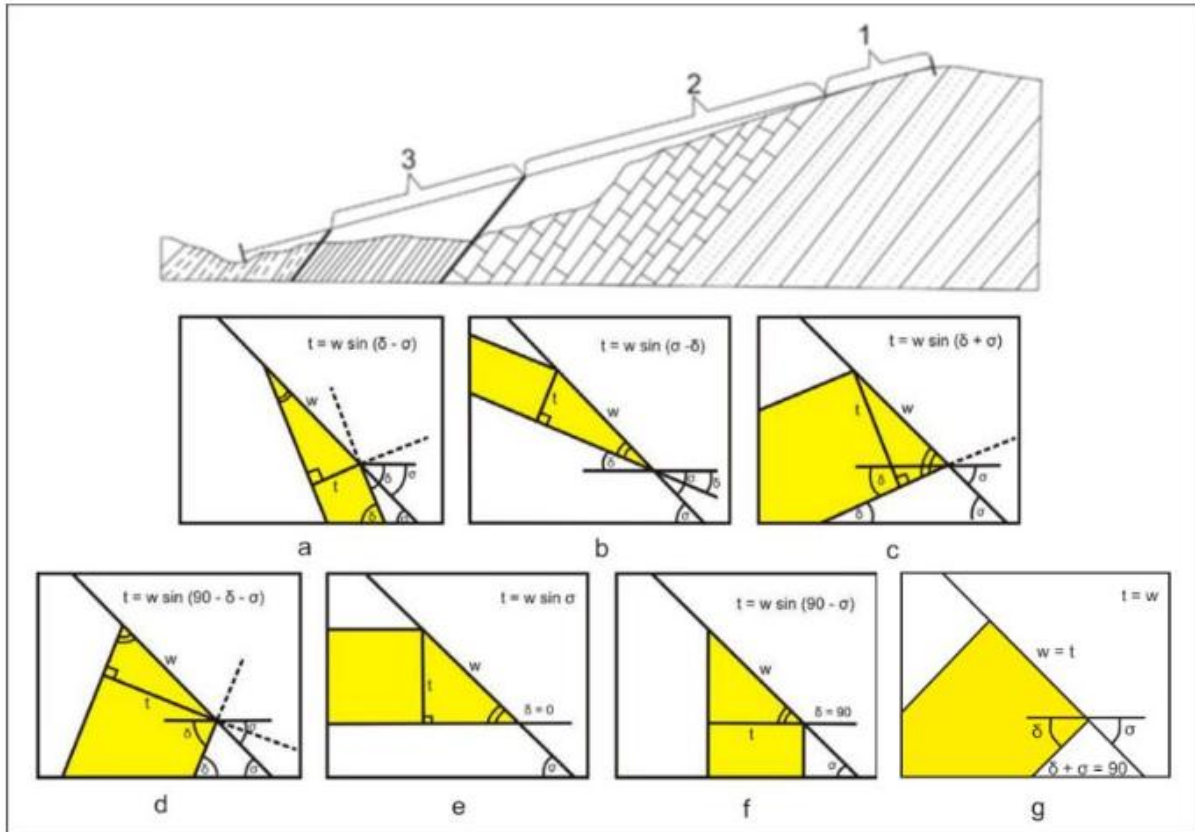
3.2.4 Pengukuran Penampang Stratigrafi

Pembuatan penampang stratigrafi terukur digunakan untuk menentukan jenis-jenis litofasies secara vertikal. Penampang stratigrafi terukur dilakukan di lintasan terpilih yang memiliki kenampakan singkapan batuan yang baik untuk mengetahui perubahan litologi batuan dari muda ke tua, disertai dengan kenampakan struktur sedimen yang terlihat jelas serta menentukan kontak antar satuan batuan. Menurut Barnes (2004) penampang stratigrafi memperlihatkan sikuen batuan dan ketebalan dari tiap unitnya, serta hubungan diantaranya meliputi ketidakselarasan atau putusnya suatu sukseksi lapisan.

Pada pengukuran profil singkapan atau stratigrafi dilakukan untuk mengetahui perubahan litologi batuan dan kelengkapan data measured section dengan cara melakukan pengukuran langsung di lapangan secara lebih rinci dalam setiap perbedaan. Kegiatan MS dilakukan untuk mengetahui tebal satuan batuan serta dapat digunakan untuk menganalisa lingkungan pengendapan dengan melihat pola-pola lapisan yang diukur. Profil dan measuring section memiliki persamaan dalam pengukuran, yang membedakannya adalah skala dalam pengukuran dan formasi yang dilingkupi saat pengukuran. Pengukuran penampang stratigrafi terukur (Measured Section) dan profil pada batuan bertujuan untuk mendapatkan nilai tebal-tipisnya suatu lapisan batuan sedimen.

Teknik measuring section yang dapat dilakukan diantaranya metode rentang tali. Sedangkan metode untuk mendapatkan data profil dapat dilakukan pengamatan secara vertikal pada singkapan dengan bantuan meteran sebagai alat bantu untuk mengukur ketebalan lapisan, diamati dari lapisan terbawah hingga lapisan paling atas. Peralatan yang sering digunakan dalam pengukuran measuring section adalah meteran dan kompas. Pertama mulai pengukuran pada dasar penampang (satuan yang tua ke arah yang muda) dan tetapkan satuan batuan yang akan diukur, beri tanda pada batas satuan batuan. Lakukan pengukuran kedudukan pada singkapan yang akan diukur dan jika kedudukan bidang perlapisan berubah-ubah, dapat dilakukan rata-rata kedudukan bidang perlapisan alas dan atap perlapisannya. Kemudian ukur azimuth/arah lintasannya dan kemiringan lereng (perhatikan +/-) menggunakan kompas geologi. Ukur jarak tegak lurus jurus lapisan batuan dan berikan litologinya, keadaan perlapisan, struktur sedimennya. Masukkan data-data yang ada kedalam rumus sesuai ketentuan yang ada. Perhitungan pengukuran ini menggunakan rumus trigonometri untuk mengetahui tebal dari lapisan sebenarnya.

Kegiatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi urutan perlapisan dan merekonstruksi peristiwa-peristiwa yang terjadi selama proses pengendapan. Pengukuran ketebalan lapisan batuan sedimen tergantung dengan kemiringan lereng pada lokasi pengamatan. Menurut Regan, (1985) cara menghitung tebal lapisan dengan kemiringan lereng yang beragam terdapat beberapa kondisi. Pada kondisi pertama kemiringan lereng berlawanan dengan kemiringan lapisan batuan (Gambar 3.4a), kedua kemiringan lereng searah dengan kemiringan lapisan batuan (Gambar 3.4b), ketiga kemiringan lereng searah dengan kemiringan horizontal lapisan batuan yang arahnya hampir sama (Gambar 3.4c), keempat kemiringan lereng memotong lapisan batuan yang hampir tegak (Gambar 3.4d), kelima kemiringan lereng memotong lapisan batuan secara horizontal (Gambar 3.4e), keenam kemiringan lereng memotong lapisan batuan tegak (Gambar 3.4f), dan terakhir kemiringan lereng tegak lurus terhadap lapisan batuan (Gambar 3.4g).



Gambar 3.4 Pengukuran ketebalan lapisan dengan macam-macam kemiringan lereng (Ragan, 1985)

3.3 Tahap Pengolahan dan Analisis Data

Tahap ini dilakukan ketika tahapan observasi telah dilakukan. Pada tahapan ini data - data primer yang didapatkan di lapangan dianalisis dan diolah untuk membuat data sekunder yang dapat mendukung interpretasi dan rekonstruksi kondisi serta sejarah geologi lokasi penelitian. Data sekunder yang dimaksud adalah peta geologi, peta lintasan, peta geomorfologi, hingga rekonstruksi penampang. Pada tahap ini pula dilakukan berbagai analisa laboratorium, baik untuk petrografi ataupun analisis diagenesis.

3.3.1 Analisis laboratorium

Tahap ini dilakukan ketika tahapan observasi telah dilakukan melalui data-data primer yang didapatkan di lapangan dianalisis dan diolah untuk membuat data sekunder yang dapat mendukung interpretasi dan rekonstruksi kondisi serta sejarah geologi lokasi penelitian. Data sekunder yang mencakupi adalah peta geologi, peta lintasan, peta geomorfologi, hingga rekonstruksi penampang. Pada tahap ini dilakukan analisis secara petrologi dan paleontologi melalui sampel batuan yang telah diambil di lokasi penelitian.

3.3.1.1 Analisis Petrografi

Analisa Petrografi merupakan analisis lanjutan yang dilakukan untuk mendapatkan informasi lebih detail mengenai struktur, tekstur, serta petrogenesa dari sampel sayatan tipis

batuan yang dianalisa. Analisa petrografi dapat dilakukan disemua jenis batuan dengan batasan hanya dapat melihat mineral selain mineral lempung dan mineral opaque yang pada umumnya merupakan mineral magnetit dan pirit. Langkah pertama yang dilakukan dalam analisis petrografi adalah melakukan preparasi sayatan tipis batugamping yang ingin dianalisis. Ketebalan sayatan tipis pada umumnya sama dengan atau kurang dari 0,003 mm. Selanjutnya analisis dilakukan dengan menggunakan mikroskop polarisasi tipe Olympus Model NP107A dan mengambil foto sayatan yang mewakili. Pada proses pengamatan perlu dilakukan pendeskripsian mineral dalam bentuk optis untuk mengetahui komposisi mineral, struktur dan tekstur khusus mineral berdasarkan mineral-mineral yang dijumpai. Dalam menentukan penamaan batuan dapat dilakukan dengan menghitung persentase mineral pada sayatan tipis serta menggunakan klasifikasi batuan karbonat (Dunham, 1962) dan (Embry & Klovan, 1971).

Depositional texture recognisable							Depositional texture not recognisable		
Original components not bound together during deposition				Original components organically bound during deposition					
Contains mud (clay and fine silt-size carbonate)			Lacks mud and is grain-supported	> 10% grains > 2mm		Boundstone			Crystalline
Mud-supported		Grain-supported		Matrix-supported	Supported by > 2mm component	(may be divided into three types below)			
Less than 10% grains	More than 10% grains					By organisms which act as baffles	By organisms which encrust and bind	By organisms which build a rigid framework	
Mudstone	Wackestone	Packstone	Grainstone	Floatstone	Rudstone	Bafflestone	Bindstone	Framestone	

Gambar 3.5 Klasifikasi Batuan Karbonat (Dunham, 1962; Embry & Klovan, 1971)

3.3.1.2 Analisis Diagenesis

Tahap ini digunakan untuk mengidentifikasi proses diagenesis dan lingkungan pembentukan batuan yang terjadi menurut Tucker dan Wright (1990), sehingga dapat membentuk skema diagenesis daerah penelitian.

3.3.2 Analisis Studio

Pada tahap ini hasil analisis diolah menjadi suatu model yang searah dalam pemecahan permasalahan pada penelitian dan data-data yang didapatkan dari hasil pengamatan lapangan dianalisis. Hasil analisis kemudian diolah dalam bentuk peta dan laporan. Kerja studio meliputi pembuatan peta dan pelaporan.

3.3.2.1 Analisis Peta Tematik

Peta merupakan bagian dari hasil penelitian dalam bentuk model 2 dimensi dari analisis sebelumnya untuk menggambarkan kondisi geologi daerah penelitian. Pembuatan peta dilakukan berdasarkan data-data yang telah diolah menjadi informasi informasi geologi pada daerah penelitian yang kemudian dirangkum menjadi sebuah peta yang sesuai dengan kebutuhan dan penggunaannya. Peta - peta yang dibuat berdasarkan data yang ada adalah peta geologi satuan batuan, peta persebaran stasiun pengamatan dan peta geomorfologi. Peta - peta tersebut dibuat menggunakan bantuan beberapa software yang mendukung. Software yang digunakan diantaranya adalah ArcGis, Global Mapper dan Corel Draw.

3.4 Hasil dan Pelaporan

Penyusunan laporan dilakukan setelah seluruh data primer yang didapatkan dari lapangan disusun dan diolah, sehingga didapatkan hasil yang ingin dituju. Setelah hasil didapatkan, selanjutnya data-data yang telah di penyusunan laporan merupakan tahapan akhir penelitian dengan menggabungkan seluruh data yang telah dihimpun untuk kemudian diolah dan dianalisa menjadi laporan. Hasil data yang terkumpul digunakan untuk merekonstruksi kondisi geologi lokasi penelitian berdasarkan analisa, interpretasi dan pengkorelasian dengan kajian pustaka daerah penelitian. Keseluruhan dari tahapan ini akan menghasilkan kesimpulan tentang kondisi geologi daerah penelitian. Adapun, laporan ini disusun berdasarkan prosedur dan tata cara yang telah ditetapkan oleh Program Studi Teknik Geologi Universitas Sriwijaya.