

STRUKTUR GEOLOGI CEKUNGAN OMBILIN BERDASARKAN INTERPRETASI CITRA SATELIT

Yuyun Yuniardi

Laboratorium Geofisika, Fakultas Teknik Geologi, UNPAD

ABSTRACT

Interpretation of remote sensing data on Ombilin Basin has resulted Geological Map Interpretation of the basin which is containing information about geological structure of the Ombilin Basin. Further more, this geological structure can be divided into two periode which are Paleogene geological structure and Neogen geological structure.

Keywords: Ombilin Basin, geological structure, geological interpretation

ABSTRAK

Interpretasi geologi dilakukan pada data indera jauh (citra satelit) cekungan ombilin menghasilkan peta interpretasi geologi yang berisi informasi struktur geologi. Lebih lanjut, struktur geologi yang dihasilkan dari interpretasi indera jauh ini dapat di bagi menjadi dua periode yaitu struktur geologi Paleogen dan struktur geologi Neogen.

Kata kunci: Cekungan Ombilin, struktur geologi, interpretasi geologi.

PENDAHULUAN

Cekungan Ombilin adalah cekungan antar gunung Tersier di Indonesia yang terletak dalam Busur Gunung api Barisan, Sumatera. Cekungan ini adalah cekungan *pull-apart* yang dihasilkan oleh Tektonik Tersier. Cekungan ini secara relatif kecil, berarah barat-laut – tenggara, sejajar dengan Sumbu Pulau Sumatera, dan berisi batuan sedimen Tersier dengan ketebalan lebih dari 4600 m. Situmorang dan Yulihanto (2008) mengatakan bahwa cekungan ini menunjukkan gejala adanya kandungan hidrokarbon, namun sampai sekarang cekungan ini belum menghasilkan hidrokarbon tersebut.

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap yaitu tahap pengolahan citra (citra landsat ETM7+ dan citra SRTM) dan tahap pengecekan lapangan. Tahap pengolahan citra meliputi tahap koreksi geometric, mosaik, penajaman citra dan interpretasi geologi.

Interpretasi geologi data indera jauh adalah ilmu dan seni tentang pengujian suatu kenampakan pada

citra yang meliputi identifikasi suatu obyek dan mengevaluasi artinya. Dasar interpretasi citra adalah elemen interpretasi dan elemen geoteknik. Elemen interpretasi terdiri atas warna, tekstur, bentuk, ukuran, bayangan, letak dan hubungannya dengan di sekitarnya, pola dan elemen geoteknik adalah bentang alam, pola aliran, tanah dan tataguna lahan. Informasi geologi yang diperoleh adalah satuan batuan, struktur geologi, dan dapat digunakan untuk analisis kenampakan di bawah permukaan.

Arah penampang geologi secara relatif dibuat tegak lurus arah struktur geologi utama, dan permukaannya digambarkan oleh kontur. Sebaran batuan di bawah permukaan diinterpretasi dari arah kemiringan batuan yang ditafsir dari citra.

Setelah didapatkan peta interpretasi geologi kemudian dilakukan pengecekan lapangan, meliputi pengamatan penyebaran satuan batuan yang tersingkap di lapangan. Hasil dari pengecekan lapangan ini digunakan untuk mengoreksi dan melengkapi peta interpretasi geologi Cekungan Ombilin (Gambar 1). Unit litostratigrafi dan struktur geologi

yang diuraikan dalam tulisan ini adalah yang terbentuk pada umur Tersier.

HASIL PENELITIAN

Di dalam Pulau Sumatera terdapat batuan pra-Tersier yang bervariasi baik genesa dan asal-mulanya. Batuan-batuan tersebut membentuk Pulau Sumatera pada Mesozoikum Akhir (Andi Mangga, et al., 1994), atau Kapur akhir (McCout et al., 1993). Maka pembicaraan tektonik Sumatera diawali dari Kapur Akhir-Tersier Awal. Di Pegunungan barisan ada 3 periode tektonik, yaitu Tektonik Kapur Akhir-Tersier Awal, Tektonik Miosen Tengah dan Tektonik Plio-Plistosen. Namun dalam pembahasan ini akan dibahas struktur geologi pada umur Paleogen dan Neogen.

Struktur geologi Paleogen

Batuan alas Cekungan Ombilin adalah batuan pra-Tersier yang telah membentuk Sumatera sejak Kapur Akhir (McCourt, et al., 1993). Periode tektonik yang membentuk cekungan Tersier di dalam pulau ini adalah periode Tektonik Kapur Akhir-Tersier Awal.

Struktur geologi Paleogen dikontrol oleh sesar manganan Utara-Selatan. Sistem sesar ini terbentuk oleh adanya perbedaan kecepatan pemekaran dasar samudera Lempeng Samudera Hindia (Harding, 1974 dalam Harsa, 1978).

Sistem sesar utara-selatan ini merupakan sesar utama dan sesar ini yang telah mengontrol terbentuknya Cekungan Ombilin. Sesar-sesar ini telah terpotong-potong oleh tektonik Neogen. Pada citra, sesar-sesar tersebut dicirikan oleh kelurusan pendek, yaitu Sesar Sibarawang, Sesar Lumin-dal, Sesar Tumbulun, Sesar Sibakung dan Sesar Sibakur (gambar 2).

Berdasarkan sistem Elipzoid Riedel pada sesar lainnya, sesar Paleogen terdiri atas sesar manganan utara baratlaut – selatan tenggara, sesar mengiri barat baratlaut – timur teng-

gara, sesar manganan utara timurlaut – selatan baratdaya, sesar mengiri timur–barat, sesar normal timurlaut–baratdaya, dan sesar naik baratlaut – tenggara.

- Sesar manganan utara baratlaut–selatan tenggara, yaitu Sesar Paruh, Sesar Lusin, Sesar Sungaipantai, Sesar Sungaisalak, Sesar Kotatengah, Sesar Bateng, Sesar Pudeng, Sesar Sumani, Sesar Singkarak, Sesar Gurun, Sesar Tanjungbalit, Sesar Patitian, Sesar Simpangtigo, Sesar Lubuksikunang, Sesar Padangtebal.
- Sesar mengiri barat baratlaut–timur tenggara adalah Sesar Sungaidareh, Sesar Rumbai, Sesar Sijunjung, Sesar Pitungalan, Sesar Batutumbing, Sesar Bandarujan, Sesar Tarikagung, dan Sesar Batubaragung.
- Sesar manganan utara timurlaut – selatan baratdaya adalah Sesar Bumbung, Sesar Gedongbatung, dan Sesar Batangbarat.
- Sesar mengiri timur–barat yaitu Sesar Tanjunggadang, dan Sesar Bakusoleh.
- Sesar normal timurlaut – baratdaya adalah Sesar Sumpur, Sesar Tarusan, dan sesar Taratakhir.
- Sesar naik baratlaut–tenggara adalah Sesar naik Kenanga atau Sesar naik Takung (Situmorang et al., 1991).

Struktur geologi Neogen

Sejak Neogen, tektonik Sumatera dikontrol oleh tumbukan Lempeng Samudera Hindia yang bergerak ke arah U 6° T, dan Lempeng Eurasia yang relatif stabil. Ada 2 tektonik periode di Pegunungan Barisan pada Neogen, yaitu Periode Tektonik Miosen tengah, dan Periode Tektonik Plio-Plistosen. Tektonik Miosen Tengah dicirikan oleh penurunan kecepatan pemekaran Samudera Hindia, yaitu mencapai 5 km/tahun, sehingga tektonik ini tidak menimbulkan struktur geologi kompresi, dan Pegunungan Barisan mengalami pengangkatan yang diikuti aktifitas magmatik yang menghasilkan gunung api dan batuan terobosan, dan Ce-

kungan Ombilin mengalami pengangkatan yang dicirikan oleh umur batuan sedimen termuda adalah Miosen Awal, dan tanpa endapan sedimen Miosen Tengah. Tektonik Plio-Plistosen menghasilkan sesar manganan baratlaut-tenggara, yang disebut Sesar Sumatera (Yarmanto dan Aulia, 1989), dan selama tektonik tersebut Pegunungan Barisan secara menerus mengalami pengangkatan. Sesar utama adalah sistim sesar baratlaut-tenggara yang merupakan bagian Sesar Sumatera, sementara sesar-sesar yang lain dianalisis menggunakan model elipsoid baratlaut-tenggara. (Gambar 3).

Struktur geologi Neogen terdiri atas sesar dan lipatan. Sesar utama baratlaut-tenggara terdiri atas Sesar Kotatengah, Sesar Balung, sesar Puding, Sesar Sumani, sesar Singkarak, Sesar Gurun, Sesar patitian, Sesar Tanjungbalit, Sesar Simpangtigo, Sesar Lubuksikumang, Sesar Taju, Sesar Paruh, Sesar Lusin, dan Sesar Sungaisalak.

- Sesar manganan barat baratlaut-timur tenggara meliputi Sesar Sungaidereh, Sesar Sungai tarikagung, Sesar Batutumbing, dan Sesar Bandarujan.
- Sesar manganan utara baratlaut – selatan tenggara adalah Sesar Sungaipantau, dan Sungai Siambalu.
- Sesar mengiri utara timurlaut-selatan baratdaya terdiri atas Sesar Batangbarat, Sesar Tarusan, Sesar Gedongbatu, dan Sesar Bumbung.
- Sesar normal utara-selatan adalah Sesar Sibarawang, Sesar Lumindal, Sesar Tumbulun, Sesar Sibakung, dan Sesar Sibakur.
- Sesar naik yang berbentuk lengkungan dan berarah baratlaut-tenggara terdiri atas Sesar Padangtaruh, Sesar Kenanga, Sesar Patunggalau, dan Sesar Tampaunau.

Pada citra, dalam batuan Tersier terbentuk baratlaut – tenggara lipatan *en echelon*. Lipatan tersebut diidentifikasi berdasarkan arah arah jurus dan kemiringan lapisan batuan

yang diukur pada citra dan hasil pengukuran lapangan.

Antiklin terdiri atas Antiklin Sampir, Antiklin Palangki, Antiklin Bukit-taman, dan Antiklin Kotagadang, dan sinklin terdiri atas Sinklin Sariklawas, Sinklin Siujung, Sinklin Pulangas, Sinklin Pondokjago, Sinklin Batuagung, Sinklin Padangmalintang, dan Sinklin Kotopanjang (berarah utara-selatan).

Perkembangan cekungan

Cekungan Ombilin terbentuk oleh aktivitas sesar manganan utara-selatan selama Paleogen. Bentuk asli graben tersebut sulit diidentifikasi, karena pengaruh tektonik Neogen. Pada peta anomali Bougeur, geometri cekungan ini menunjukkan asimetri, lereng bagian timur lebih curam daripada lereng di bagian barat. Pusat cekungan terletak di bagian baratlaut yang ditunjukkan oleh Sesar Melintang dan mengontrol pemunculan Gunungapi Melintang. Gunungapi Melintang kurang aktif dibandingkan dengan Gunungapi Marapi dan Gunungapi Talang. Hal ini disebabkan oleh Sesar Melintang sudah tidak aktif sejak Neogen, sedangkan Gunung api Marapi dan Talang dikontrol oleh Sesar Sumatera yang aktif sampai sekarang. Sistim sesar baratlaut-tenggara (Sesar Rumben dan Sesar Sijunjung) merupakan sesar order kedua pada Paleogen, dan aktif sejak Miosen Awal yang dicirikan oleh sub-cekungan rumben diisi oleh Formasi Ombilin, dan sesar tersebut memotong Formasi Brani dan Formasi Sawahtambang. Namun Danau Singkarak diduga merupakan cekungan trantensional diisi oleh sedimen Kuartar. Hal ini menunjukkan bahwa Danau Singkarak mungkin merupakan graben yang dikontrol oleh sesar mendatar baratlaut-tenggara (Sesar Sumatera) selama Neogen. Maka struktur geologi yang terlihat pada citra secara dominan adalah sesar manganan baratlaut-tenggara yang dihasilkan oleh Tektonik Plio-Plistosen.

Batuan sedimen tertua yang mengisi Cekungan Ombilin adalah Formasi Brani yang disusun oleh aliran debris berupa kipas aluvial dan atau kipas delta. Di bagian timur cekungan, sebaran Formasi Brani sejajar dengan tepi cekungan dengan arah kemiringan lapisan ke arah barat, di bagian barat bentuk sebaran Formasi Brani membentuk kipas, di bagian selatan, sebaran Formasi Brani sejajar dengan bentuk cekungan, dan di bagian utara formasi ini tersingkap di sebelah barat batuan alas. Di bagian barat cekungan, Formasi Brani berubah menjadi endapan fluvial dan rawa yang membentuk Formasi Sangkarewang. Hubungan Formasi Brani dan Formasi Sangkarewang adalah menjemari, dan diduga umurnya Eosen Akhir.

Selama Oligosen-Miosen cekungan mengalami fase transgresi yang ditunjukkan adanya ketidak selarasan pada Formasi sangkarewang bagian paling atas, dan di dalam cekungan diendapkan endapan sungai *meandering* dan sungai *braided*. Endapan-endapan itu sebagai Formasi Sawahlunto dan Formasi Sawahtambang. Formasi Sawahlunto ditindih oleh Formasi Sawahtambang yang singkapannya dijumpai di bagian barat dan timur tepi cekungan. Perubahan Formasi Sawahlunto menjadi Formasi Sawahtambang menunjukkan perubahan lingkungan pengendapan dari endapan sungai *braided* menjadi fasies distal yang dibentuk oleh endapan sungai *meandering*. Transgresi cekungan menerus dan diikuti endapan laut dangkal sebagai Formasi Ombilin. Pada Miosen Tengah tidak ada penengedapan di cekungan, karena pengaruh dari pengangkatan Pegunungan Barisan. Pada Deformasi Plioplistosen, sedimen yang terakumulasi terlipat dan tersesarkan. Sesar utama adalah sesar menganan baratlaut-tenggara.

KESIMPULAN

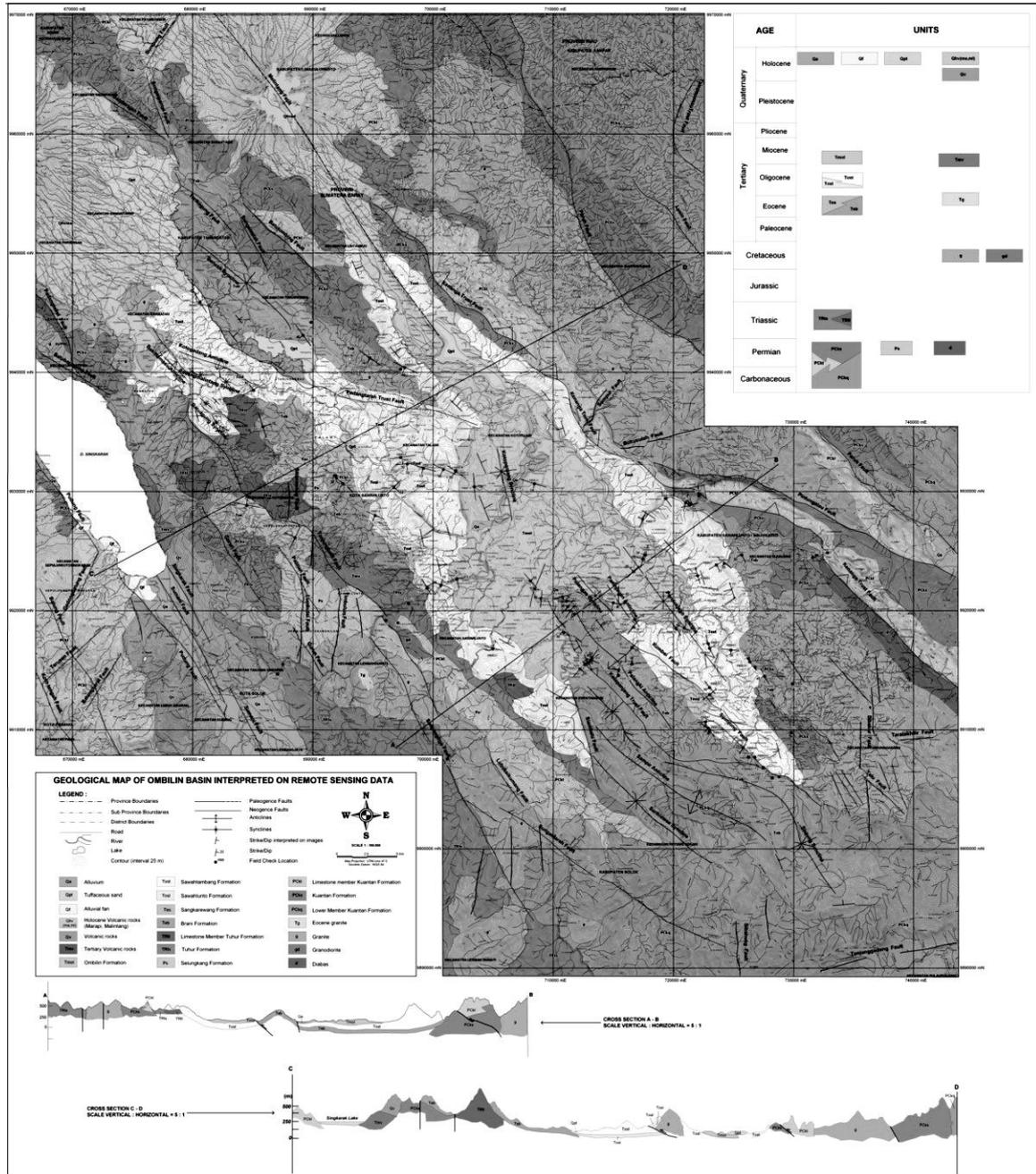
Cekungan Ombilin adalah cekungan *pull-apart* yang terjadi pada Paleogen, dan dikontrol oleh sesar *transcurrent* berarah utara-selatan, dan terletak di dalam Busur Gunung api Barisan. Struktur geologi yang ada dibagi dua, yaitu struktur geologi Paleogen yang terdiri atas sesar, dan struktur geologi Neogen berupa sesar, lipatan dan beberapa batuan intrusi.

DAFTAR PUSTAKA

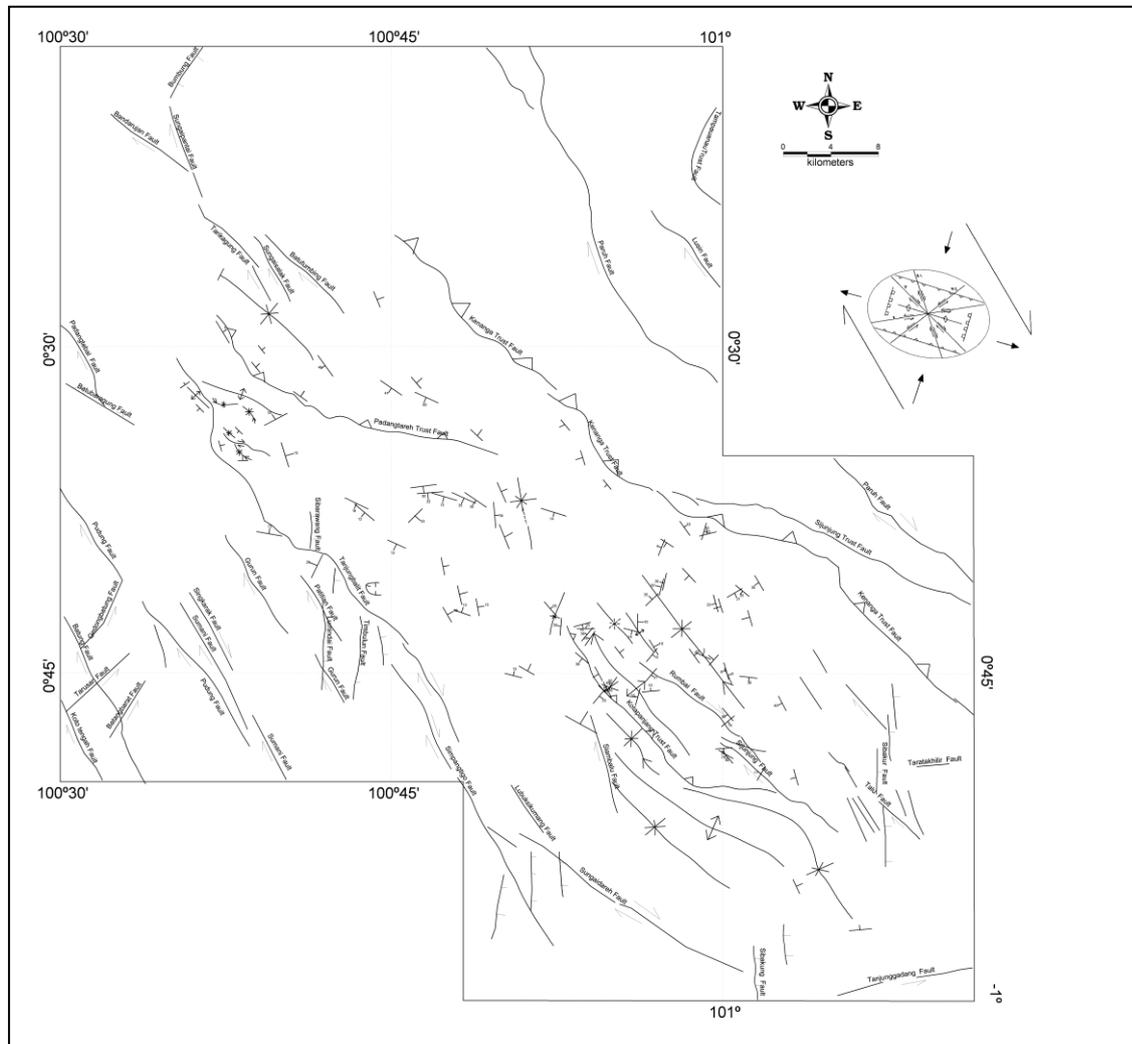
- Andi Mangga S., Sutisna, K., Samodra, H., Hermanto, B., dan Sukarna, D., 1994. Evolusi Tektonik Pratersier Daerah Sumatera bagian Selatan dan Hubungannya dengan daerah sekitarnya. *Seminar Hasil Penyelidikan Geologi dan Sumberdaya Mineral Sumatera bagian Selatan*, SSGMEP, Bandung.
- McCourt, W.J., Amin, T.C., Andi Mangga, S., Burhan, G., Sidarto, Hermanto, B., 1993. *The Geological evolution of Southern Sumatera. Report no.13, S.S.G.M.E.P., Bandung.*
- Riedel, W., 1929. Zur Mechanic Geologischer Brucherscheinungen. *Zent. Min. Geol. Pal.*, 354-368.
- Situmorang, B. dan Yulihanto, B., 1985. The Role of Strike Slip faulting in Structural Development of North Sumatera Basin. *Proc. XIVth. Ann. Con. Indonesian Pet. Assoc.*, Jakarta, 21-38.
- Situmorang, B., Yulihanto, B., Guntur, A., Hirmawan, R., and Jacob, T.G., 1991. Structural development of the Ombilin basin, West Sumatera. *Proc. XXth. Ann. Con. Indonesian Pet. Assoc.*, Jakarta, 1-16.
- Situmorang, B., and Yulihanto, B., 2008. Formation of Pull-apart Basin along transcurrent fault with specific reference to Turkmenistan, Ubekistan and Kazakstan, Central Asia, in Tectonic and Resources of Central Asia, *Special Publication Dedicated to Dr. Michel T. Halbouty. Pusat Survei Geologi. Bandung*, 55 – 66.

Yarmanto dan Aulia, K., 1989. Seismic Expression of Wrench Tectonic in Central Sumatera Basin. *Geol. Indonesia*, vol. 12 no. 1, Jakarta, 145-175.

Indonesia, vol. 12 no. 1, Jakarta, 145-175.



Gambar 1. Peta geologi Cekungan Ombilin hasil interpretasi citra satelit.



Gambar 3. Geologi struktur Neogen Cekungan Ombilin