

EVOLUSI TEKTONIK BERDASARKAN ANALISIS DATA KEKAR DAERAH BINUANG DAN SEKITARNYA, KECAMATAN BINUANG, KABUPATEN TAPIN, PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

Andi Supian Yusuf¹⁾, Ismawan²⁾, dan Faisal Helmi²⁾

¹⁾ Mahasiswa Sarjana Geologi, Fakultas Teknik Geologi – Universitas Padjadjaran

²⁾ Laboratorium Geodinamik, Fakultas Teknik Geologi – Universitas Padjadjaran

ABSTRACT

Research area administratively located in Binuang district, Tapin Regencies, South Kalimantan Province. Geographically located in coordinate 115° 3' 40,359" East Longitude until 115° 15' 49,871" East Longitude and 3° 1' 7,068" South Latitude 3° 16' 10,038" South Latitude. Based on its physiography aspect, the research area is part of Barito Basin. The object of these research area the geological structures which is focused on the measurement of the fractures on rocks which represents each present tectonic periods, which is used for determining force and the tectonic pattern in the research area. As seen from the field data, it is known that the geological structures available in the research area are anticline, sincline, fracture, sinistral wrench fault, and reverse fault. The tectonic evolution on the research area begins during rifting which continues since Pra-tercier until Eosen with NE-SW direction, resulting the reverse faults with the fault surface estimated to be NW-SE direction, during Pliosen period reactivation of older faults happened on research area. The tectonic process changed into compression with NW-SE direction.

Keywords: Barito basin, Reverse fault, Tectonic evolution, Rifting, Reactivation.

ABSTRAK

Daerah penelitian secara administratif terletak di Kabupaten Binuang, Tapin Kabupaten, Provinsi Kalimantan Selatan. Secara geografis terletak di koordinat 115 ° 3 '40359 "Bujur Timur sampai 115 ° 15' 49.871" Bujur Timur dan 3 ° 1 '7068 "Lintang Selatan 3 ° 16' 10.038" Lintang Selatan. Berdasarkan aspek fisiografi nya, daerah penelitian merupakan bagian dari Barito Basin. Objek daerah penelitian ini struktur geologi yang berfokus pada pengukuran rekahan pada batuan yang mewakili masing-masing periode tektonik ini, yang digunakan untuk menentukan kekuatan dan pola tektonik di daerah penelitian. Seperti yang terlihat dari data lapangan, diketahui bahwa struktur geologi yang tersedia di daerah penelitian adalah antiklin, sinklin, fraktur, sesar sinistral, dan sesar naik. Evolusi Tektonik di daerah penelitian dimulai pada fase rifting yang berlanjut sejak Pra-tercier sampai Eosen dengan arah NE-SW, sehingga sesar terbalik dengan permukaan patahan diperkirakan arah NW-SE, selama Pliosen periode reaktivasi sesar yang lebih tua terjadi pada daerah penelitian . Proses tektonik berubah menjadi kompresi dengan arah NW-SE.

Kata kunci: cekungan Barito, *reverse fault*, evolusi tektonik, *rifting*, reaktivasi

PENDAHULUAN

Bumi adalah planet yang sangat dinamis. Beberapa bukti diantaranya adalah peristiwa terjadinya gempa bumi dan kegiatan gunung berapi yang terjadi di berbagai tempat di penjuru dunia. Bukti geologi dalam batuan menunjukkan bahwa kegiatan ini terjadi terus menerus dalam sejarah bumi. Aktifitas ini telah berlangsung berjuta-juta tahun dan memperlihatkan bukti kedinamisan bumi yang

konstan. Kedinamisan bumi yang konstan ini tidak terlepas dari yang namanya proses deformasi, dimana proses deformasi itu sendiri adalah perubahan bentuk dan ukuran pada batuan akibat dari gaya (*force*) yang terjadi di dalam bumi. (Davis, 1984). Gaya tersebut pada dasarnya merupakan proses tektonik yang terjadi di dalam bumi. Proses tektonik ini merupakan salah satu kajian yang sangat penting untuk mengetahui perkem-

bangun dari keterbentukan dan kenampakan bumi kita saat ini. Melihat hal tersebut penelitian ini akan membahas lebih lanjut mengenai evolusi tektonik hasil analisis data kekar di daerah penelitian, dimana kekar itu sendiri memiliki beberapa pola yang berbeda sesuai dengan karakteristiknya masing-masing. (Means & William, 1976)

Permasalahan yang akan dibahas antara lain: 1) Jenis gaya apa saja yang mengakibatkan batuan di daerah penelitian ter-deformasi, dan berarah bagaimana gaya tersebut dilihat dari beberapa data struktur khususnya data kekar yang ada?; 2) Bagaimanakah evolusi tektonik yang terjadi di daerah penelitian?

Tujuan dari penelitian ini antara lain: 1) Mengetahui arah dan jenis gaya yang mengakibatkan batuan di daerah penelitian terdeformasi berdasarkan data struktur geologi yang ada khususnya data kekar; 2) Mengetahui evolusi tektonik yang terjadi di daerah penelitian.

METODE PENELITIAN

Objek yang diteliti adalah unsur-unsur struktur geologi yang difokuskan kepada pengukuran kekar pada batuan yang mewakili setiap periode tektonik yang ada, yang digunakan untuk menentukan arah tegasan serta pola tektonik yang berkembang di daerah penelitian. Tahap awal penelitian dimulai dengan tahap persiapan yaitu studi literatur untuk mengetahui kondisi struktur geologi daerah penelitian, kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data lapangan berupa pengukuran data kekar dan beberapa data struktur penunjang lainnya. Setelah data lapangan dikumpulkan, data ini kemudian dianalisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Data Kekar

Dalam penelitian kali ini analisis proses dinamika lebih ditekankan kepada data kekar yang diukur dari se-

tiap batuan yang mewakili setiap periode tektonik dan ditunjang pula oleh beberapa data struktur lainnya seperti arah perlapisan batuan, lipatan, dan sesar. Hasil analisis kekar pada program *Dips* dikelompokkan berdasarkan arah tegasannya dan keberadaan kekar tersebut pada batuan dengan urutan stratigrafi tertentu. Untuk mempermudah dalam mengetahui evolusi tektonik berdasarkan analisis data kekar ini maka proses rekonstruksi data kekar dimulai dari data kekar yang terdapat pada batuan yang paling muda.

Kekar Pada Batuan Tersier

Pada Formasi Dahor hanya ditemui dua stasiun dengan keberadaan data kekar, data tersebut diambil di bagian utara daerah penelitian. Pada kekar stasiun Dahor 1 terdapat pengukuran kekar sebanyak 41 buah yang terdapat pada batulempung, sedangkan pada kekar stasiun Dahor 2 terdapat pengukuran kekar sebanyak 40 buah yang terdapat pada batupasir. Dari hasil interpretasi melalui program *dips*, didapat tiga dominasi arah kekar, yaitu 90° - 100° , 160° - 180° , dan 120° - 150° North to East dengan σ_1 berarah NW-SE.

Pada Formasi Warukin hanya ditemui dua stasiun dengan keberadaan data kekar, data tersebut diambil di bagian Barat daerah penelitian. Pada kekar stasiun Warukin 1 terdapat pengukuran kekar sebanyak 55 buah yang terdapat pada batupasir, sedangkan pada kekar stasiun Warukin 2 terdapat pengukuran kekar sebanyak 50 buah yang terdapat pada batulempung. Dari hasil interpretasi melalui program *dips*, didapat tiga dominasi arah kekar, yaitu 100° - 130° , 150° - 160° , dan 20° - 30° North to East dengan σ_1 berarah NW-SE.

Pada Formasi Berai hanya ditemui satu stasiun dengan keberadaan data kekar, data tersebut diambil di bagian Utara daerah penelitian. Pada kekar stasiun Berai terdapat pengukuran kekar sebanyak 72 buah yang ter-

dapat pada batulempung karbonatan. Dari hasil interpretasi melalui program dips, didapat tiga dominasi arah kekar, yaitu 0° - 10° , 30° - 40° , dan 50° - 60° North to East dengan σ_1 berarah NW-SE.

Pada Formasi Tanjung ditemui delapan stasiun dengan keberadaan data kekar. Pada kekar stasiun Tanjung1 terdapat pengukuran kekar sebanyak 59 buah yang terdapat pada batupasir. Pada kekar stasiun Tanjung2 terdapat pengukuran kekar sebanyak 69 buah yang terdapat pada batupasir. Pada kekar stasiun Tanjung3 terdapat pengukuran kekar sebanyak 79 buah yang terdapat pada batulempung. Pada kekar stasiun Tanjung4 terdapat pengukuran kekar sebanyak 120 buah yang terdapat pada batupasir. Pada kekar stasiun Tanjung5 terdapat pengukuran kekar sebanyak 24 buah yang terdapat pada batupasir. Pada kekar stasiun Tanjung6 terdapat pengukuran kekar sebanyak 80 buah yang terdapat pada batupasir. Pada kekar stasiun Tanjung7 terdapat pengukuran kekar sebanyak 2 buah yang terdapat pada batulempung. Pada kekar stasiun Tanjung8 terdapat pengukuran kekar sebanyak 15 buah yang terdapat pada batupasir. Dari hasil interpretasi melalui program dips, didapat tiga dominasi arah kekar, yaitu 140° - 160° , 40° - 70° , dan 100° - 120° North to East dengan σ_1 berarah NW-SE.

Berdasarkan analisis data kekar yang terdapat pada batuan tersier maka dapat diketahui arah dominasi kekar yang muncul yaitu 90° - 110° , 140° - 150° , dan 180° - 190° North to East, sehingga dapat disimpulkan bahwa tektonik yang terjadi pada periode tektonik paling muda diperkirakan berarah NW-SE dengan rezim kompresional.

Kekar Pada Batuan Pratersier

Pengolahan data kekar untuk batuan pratersier ini sedikit berbeda dengan pengolahan kekar pada batuan tersier. Untuk mengetahui pola

tektonik yang terjadi pada periode sebelum batuan tersier muncul maka arah kekar dominan pada batuan tersier yang juga muncul pada batuan pratersier harus dihilangkan sehingga akan diketahui pola kekar yang hanya terbentuk pada periode sebelum batuan tersier muncul.

Pada Andesit Formasi Pitanak terdapat 12 kelompok yang memiliki data kekar yang dibagi berdasarkan penyebaran lokasinya, hal ini menunjukkan deformasi yang cukup kuat. Penamaan kelompok kekar pada Formasi Pitanak ini disebut dengan kelompok Pra Tersier dikarenakan andesit pada Formasi ini berumur Pra Tersier.

Berdasarkan analisis data kekar yang terdapat pada batuan pratersier maka dapat diketahui σ_1 pada periode tektonik sebelum batuan tersier terbentuk berarah relatif vertikal yang mengindikasikan kemungkinan pada periode tektonik tersebut telah terbentuk sesar normal dimana bidang sesarnya diperkirakan berarah NW-SE. Hal ini didukung pula oleh terdapatnya kekar ekstensional yang berarah relatif NW-SE sehingga dapat disimpulkan rezim tektonik pada periode ini adalah rezim ekstensional dengan arah NE-SW.

Struktur Geologi Pendukung: Lipatan

Struktur lipatan didefinisikan sebagai pencerminan dari suatu lengkungan yang mekanismenya disebabkan oleh 2 proses, yaitu *bending* (melengkung) dan *buckling* (melipat). Pada gejala *buckling*, gaya yang bekerja sejajar dengan bidang perlapisan, sedangkan pada *bending*, gaya yang bekerja tegak lurus terhadap bidang permukaan lapisan. Dari data yang didapat di lapangan, maka dapat diketahui ada 2 buah struktur lipatan pada daerah penelitian. Antiklin Gunungbatu berada di Baratdaya daerah penelitian dan membentang dengan arah relatif utara timur laut – selatan barat daya. Adanya struktur antiklin

ini diketahui dari hasil interpretasi peta pola jurus dan arah kemiringan lapisan batuan (*dip*) yang saling berlawanan. Pada daerah barat antiklin, arah kemiringan batuan cenderung barat - barat laut, sedangkan pada daerah timur antiklin berarah timur - tenggara. Dan Sinklin Burakai berada di Baratdaya daerah penelitian dan membentang dengan arah relatif utara timur laut - selatan barat daya. Adanya struktur sinklin ini diketahui dari hasil interpretasi peta pola jurus dan arah kemiringan lapisan batuan (*dip*) yang saling berlawanan. Pada daerah barat sinklin, arah kemiringan batuan cenderung timur - tenggara, sedangkan pada daerah timur sinklin arah kemiringan batuan cenderung barat - barat laut.

Struktur Geologi Pendukung: Sesar

Dasar dari analisis penarikan sesar pada daerah penelitian ditafsirkan dari segala data sekunder serta primer yang terdapat pada daerah penelitian, baik dari data kelurusan pada DEM, kedudukan lapisan yang tidak normal, cermin sesar, *offset* litologi, kekar, ataupun petunjuk petunjuk lain. Indikasi-indikasi tersebut digunakan untuk menentukan arah relatif, geometri serta pergerakan relatif dari sesar yang terdapat di daerah penelitian. Secara garis besar sesuai data tersebut, pola sesar pada daerah penelitian memiliki arah relatif baratlaut-tenggara serta timurlaut-baratdaya. Sesar Naik Kumbang berkembang pada bagian Barat daerah penelitian dengan arah relatif utara timur laut - selatan barat daya. Indikasi utama keberadaan sesar ini adalah adanya cermin sesar pada stasiun cs1. Sesar Naik Batangbanyu berkembang pada bagian Timur daerah penelitian dengan arah relatif utara timurlaut - selatan baratdaya. Indikasi utama keberadaan sesar ini adalah adanya cermin sesar pada stasiun cs2. Klasifikasi sesar ini didapatkan berdasarkan data pitch dari bidang sesar

tersebut (Rickard, 1972). Sesar Mendatar Sinistral berkembang pada daerah penelitian dengan arah relatif tenggara - baratlaut. Indikasi utama keberadaan sesar ini adalah adanya kelurusan pada Peta DEM dibuktikan dengan pengukuran data kekar.

Evolusi Tektonik Daerah Penelitian

Kejadian tektonik yang berperan dalam perkembangan daerah penelitian dan cekungan Barito menurut para ahli seperti Satyana dan Silitonga (1994), membagi kejadian tektonik dalam 4 periode yaitu F1 (*Pre-rift*), F2 (*Syn-rift*), F3 (*Post-rift*), dan F4 (*Syn-inversion*). Berikut adalah urutan sistem struktur geologi daerah penelitian yang diambil dari Satyana dan Silitonga (1994):

F1 (*Prerift*): Pra-Tersier, pembentukan *basement complex*.

F2 (*Synrift*): Eosen Awal-Tengah, *rifting (back-arc extension)* dan pengendapan Formasi Tanjung bagian bawah (*Lower Tanjung*).

F3 (*Posrift*): Eosen tengah-Miosen awal, (Eosen Tengah - Oligosen Awal) terbentuklah Cekungan Barito dan terendapkan sedimen penyusun Formasi Tanjung bagian atas dan (Oligosen Awal - Miosen Tengah) terjadi penggenangan laut dan terendapkan sedimen penyusun Formasi Berai.

F4 (*Syn-inversion*): Pada Miosen Tengah: Pengangkatan tinggian Kuching akibat *collision* antara fragmen benua 'Laut Cina Selatan' dengan Kalimantan Utara. Pada saat yang sama terjadi *collision* di bagian timur Sulawesi yang menghentikan pemekaran Selat Makasar (*Proto meratus uplift*). Pada Miosen akhir: Terjadi penurunan pada Cekungan Barito dan terendapkan sedimen pembentuk Formasi Warukin. (Pliosen-Plistosen) Terjadi *re-activation* pada Meratus yang menyebabkan terjadinya tumbukan dengan *platform* Barito sehingga material yang tererosi akibat peristiwa ini menjadi sedimen penyusun Formasi Dahor.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan evolusi Tektonik daerah penelitian dimulai saat *rifting* yang terus berlanjut dari Pra-tercier hingga Eosen dengan arah NE-SW, menghasilkan sesar-sesar normal dengan bidang sesar diperkirakan berarah NW-SE. Hal ini didukung dengan terdapatnya kekar ekstensional pada batuan pra terciar yang berarah NW-SE, pada Pliosen terjadi reaktifasi sesar-sesar tua yang terdapat di daerah penelitian. Proses tektonik berubah menjadi kompresi berarah NW-SE. Hal ini dibuktikan dari hasil analisis data kekar yang terdapat pada batuan terciar yang berarah NW-SE dan di dukung juga oleh data struktur lainnya seperti sesar naik dan lipatan pada daerah penelitian yang berarah NE-SW.

DAFTAR PUSTAKA

- Davis, G.H, & Stephen, J.R., 1996. *Structural Geology of Rocks and Regions*. John Wiley.
- Means & Williams, H., 1976. *An Outline of Structural Geology*. John Wiley & Sons.
- Rickard, M.J., 1972. Fault Classification: Discussion, *Geol.Soc.Amer. Bull., V.82 (1972), pp.2545-2546*.
- Satyana, A.H. & Silitonga, P.D.,1994. Tectonic Reveal in East Barito Basin : Consideration of the types of Inversion Structures and Petroleum System Sygnificance. *Proceeding of Indonesian Petroleum Associationn 23rd Annual Convention, 57-74*

Tabel 1. Analisis data kekar pada batuan Tersier

Formasi	Arah Dominasi Kekar (N...°E)	Arah Tegasan σ_1
Dahor	90-100, 160-180, 120-150	NW-SE
Warukin	100-130, 150-160, 20-30	NW-SE
Berai	0-10, 30-40, 50-60	NW-SE
Tanjung	140-160, 40-70, 100-120	NW-SE

