

IDENTIFIKASI KARAKTERISTIK BENTUKLAHAN STRUKTURAL BERDASARKAN PENGINDERAAN JARAK JAUH, DAERAH KEMANG, KABUPATEN CIANJUR, PROVINSI JAWA BARAT

R. Susanto^{1*}

¹ Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya, Palembang

Corresponding author: raflysusanto21@gmail.com

ABSTRAK: Bentuklahan struktural merupakan kenampakan morfologi yang dicirikan oleh topografi tinggian dan rendahan dengan pola khusus. Lokasi penelitian terletak di daerah Kemang, Kabupaten Cianjur, Provinsi Jawa Barat dengan luas petakan 12 km². Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan dan mengidentifikasi bentuklahan struktural serta karakteristik morfologi daerah penelitian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini mencakup observasi lapangan meliputi pengambilan dan pendeskripsian data lapangan, analisis studio meliputi pembuatan peta, serta pengolahan data struktur dan pengamatan morfologi melalui *Digital Elevation Model* (DEM). Secara umum daerah penelitian memiliki kenampakan topografi yang cukup kompleks dikarenakan berkembangnya dua sesar naik berorientasi Timurlaut-Baratdaya yang mengontrol perkembangan morfologi daerah penelitian. Morfologi daerah penelitian berdasarkan aspek elevasi tersusun atas perbukitan, perbukitan tinggi, dan gunung dengan tingkat elevasi terendah 350 mdpl sampai tertinggi 1050 mdpl, serta tingkat kelerengan yang relatif miring hingga curam. Pola pengaliran yang berkembang didaerah penelitian termasuk kedalam tipe paralel dengan arah relatif Utara-Selatan. Berdasarkan kumpulan aspek yang telah dihimpun dapat diinterpretasikan bahwa faktor struktural bertanggung jawab besar atas pembentukan kondisi morfologi daerah penelitian hingga saat ini. Kenampakan morfologi daerah penelitian berasosiasi dengan dua sesar naik, hal tersebut tercermin melalui *fault scarp* yang derada di BaratLaut daerah penelitian dengan ciri pola kontur yang merapat pada satu sisi tetapi melebar pada sisi lainnya. Lereng *fault scarp* yang berada didaerah penelitian memiliki kemiringan rata-rata 8-13% (miring), dan panjang *fault scarp* 1,75 km dan 3,479 km. Pengembangan jangka panjang dalam penelitian ini dapat menjadi rujukan dalam kajian geoteknik dan acuan guna mitigasi bahaya longsor.

Kata Kunci: Kemang, Elevasi, *Fault Scarp*, Morfologi, DEM

ABSTRACT: Structural landforms are morphological features characterized by high and low topography with a special pattern. The research location is located in the Kemang area, Cianjur Regency, West Java Province with a map area of 12 km². This study aims to classify and identify structural landforms and morphological characteristics of the study area. The method used in this study includes field observations including field data collection and description, studio analysis including map-making, as well as structural data processing and morphological observations through the *Digital Elevation Model* (DEM). In general, the research area has quite complex topographical features due to the development of two upward faults with a northeast-southwest orientation that controls the morphological development of the study area. The morphology of the study area based on the elevation aspect consists of hills, high hills, and mountains with the lowest elevation level of 350 masl to the highest of 1050 masl, and a relatively sloping to a steep slope. The drainage pattern that developed in the study area was a parallel type with a relatively North-South direction. Based on the collection of aspects that have been collected, it can be interpreted that structural factors are largely responsible for the formation of the morphological conditions of the study area to date. The morphological appearance of the study area is associated with two ascending faults, this is reflected in the fault scarp located in the Northwest of the study area with a contour pattern that is close to one side but widens on the other. The fault scarp slopes in the study area have an average slope of 8-13% (sloping), and the length of the fault scarp is 1.75 km and 3.479 km. Long-term development in this research can be a reference in geotechnical studies and a reference for mitigating landslide hazards.

Keywords: Kemang, Elevation, *Fault Scrap*, Morphology, DEM

PENDAHULUAN

Pulau Jawa terletak di bagian selatan dari Paparan Sunda dan terbentuk dari batuan yang berasosiasi dengan suatu aktif margin dari lempeng yang konvergen. Pertemuan antar lempeng tersebut mengakibatkan terbentuknya suatu tatanan yang kompleks, sehingga menghasilkan palung (*trench*), cekungan busur depan (*fore-arc basin*), busur gunungapi (*volcanic-arc*), dan cekungan busur belakang (*back-arc basin*).

Daerah penelitian termasuk kedalam salah satu cekungan busur belakang Pulau Jawa, yaitu Cekungan Bogor. Secara tektonik, cekungan bogor merupakan Cekungan Busur-Belakang (*back-arc basin*). Evolusi tektonik Jawa Barat menyebabkan posisi Cekungan Bogor yang telah terbentuk dapat berubah kedudukannya terhadap busur magmatik. Cekungan Bogor pada kala Eosen-Oligosen merupakan cekungan busur depan (*fore-arc basin*), namun pada kala Oligo-Miosen posisi cekungan berubah menjadi cekungan busur belakang (*back-arc basin*). Aktivitas tektonik Plio-Plistosen Cekungan Bogor ditempati oleh jalur magmatik hingga kini (Satyana dan Armandita, 2004).

Penunjaman di selatan Jawa yang menerus ke Sumatera menimbulkan gaya kompresi yang menghasilkan Pola Jawa. Cekungan Bogor yang kala Eosen Tengah-Oligosen merupakan cekungan depan busur (*fore-arc basin*) berubah menjadi cekungan belakang busur magmatik (*back-arc basin*), sehingga terbentuk sesar-sesar naik dan lipatan (*thrust-fold belt*). Perkembangan Cekungan Bogor paling jelas adalah mulai Kala Oligo-Miosen, cekungan berupa laut dangkal. Pada Kala Awal Miosen cekungan merupakan Cekungan Belakang Busur dan batasnya melebar ke selatan.

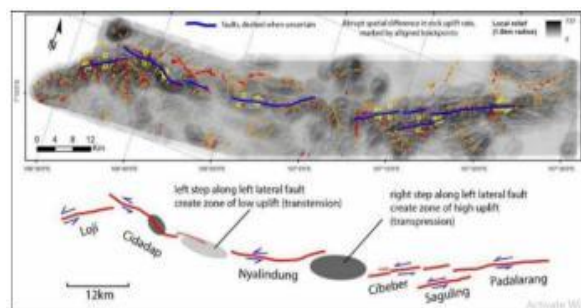
Pada Kala Pliosen Akhir, Cekungan Bogor sudah berupa daratan yang ditempati oleh jalur magmatik, dan merupakan akhir dari cekungan ini. Macam gerak tektonik yang bekerja di Cekungan Bogor berbeda-beda sesuai dengan status cekungan. Pada Eosen Tengah sampai Oligo-Miosen di Cekungan Bogor masih didominasi oleh gaya-gaya tarikan mengakibatkan sesar turun dengan Arah Meratus. Pada Miosen Awal dan juga Plistosen pada Cekungan Bogor bekerja gaya tekanan yang mengakibatkan sesar-sesar naik yang merupakan jalur anjakan-lipatan (*thrust-fold belt*) yang berarah Sumatra.

Daerah paparan (*Northwest Java Basin*) yang berada di utara Cekungan Bogor – Kendeng pada awalnya (Eosen – Oligosen) juga merupakan daerah cekungan busur depan (*fore-arc basin*) dalam bentuk terban yang diisi oleh endapan Paleogen nonmarin vulkanosklatika

dan endapan lakustrin Formasi Jatibarang serta endapan fluviatil, kipas aluvial, fluvio deltaik, dan material lakustrin Formasi Talang Akar (Sudarmono dr., 1997, op. cit. Ryacudu dr., 1999). Dalam perkembangannya, pascatektonik OligoMiosen, daerah ini menjadi paparan hingga lingkungan laut dangkal sebagai tempat diendapkannya sedimen Miosen Formasi Baturaja (karbonat), Formasi Cibulakan, dan Formasi Parigi (karbonat) yang berpotensi sebagai reservoir.

Secara regional, struktur sesar berarah timurlaut-baratdaya dikelompokkan sebagai Pola Meratus, sesar berarah utaraselatan dikelompokkan sebagai Pola Sunda, dan sesar berarah barat-timur dikelompokkan sebagai Pola Jawa. Struktur sesar dengan arah barat-timur umumnya berjenis sesar naik, sedangkan struktur sesar dengan arah lainnya berupa sesar mendatar. Dari sekian banyak struktur sesar yang berkembang di Jawa Barat, ada tiga struktur regional yang memegang peranan penting, yaitu Sesar Cimandiri, Sesar Baribis, dan Sesar Lembang.

Sesar Cimandiri merupakan sesar paling tua (berumur Kapur), membentang mulai dari Teluk Pelabuhanratu menerus ke timur melalui Lembah Cimandiri, Cipatat-Rajamandala, Gunung Tangguban Perahu-Burangrang dan diduga menerus ke timurlaut menuju Subang. Sesar ini memotong sesar Baribis-Kendeng (Dardji et al. 1994 dalam Simandjuntak dan Barber, 1996). Secara keseluruhan, jalur sesar ini berarah timurlautbaratdaya dengan jenis sesar mendatar hingga *oblique* (miring). Oleh Martodjojo dan Pulunggono (1986), sesar ini dikelompokkan sebagai Pola Meratus. Marliyani et al. (2016) membagi Sesar Cimandiri menjadi 6 segmen (Gambar 1), yaitu Segmen Loji, Cidadap, Nyalindung, Cibebel, Saguling, dan Padalarang. Daerah penelitian termasuk kedalam Saguling (Marliyani et al., 2016).



Gambar 1 Segmen sesar Cimandiri (Marliyani et al. 2016).

Sesar Baribis yang letaknya di bagian utara Jawa merupakan sesar naik dengan arah relatif barat-timur,

membentang mulai dari Purwakarta hingga ke daerah Baribis di Kadipaten-Majalengka. Bentangan jalur Sesar Baribis dipandang berbeda oleh peneliti lainnya. Martodjojo (1984), menyebutkan jalur sesar naik Baribis menerus ke arah tenggara melalui kelurusan Lembah Sungai Citanduy, sedangkan oleh Simandjuntak (1986), menyebutkan menerus ke arah timur hingga menerus ke daerah Kendeng (Jawa Timur). Secara tektonik, Sesar Baribis mewakili umur paling muda di Jawa, yaitu pembentukannya terjadi pada periode Plio-Plistosen. Selanjutnya oleh Martodjojo dan Pulunggono (1986), sesar ini dikelompokkan sebagai Pola Jawa.

Sesar Lembang yang letaknya di utara Bandung, membentang sepanjang kurang lebih 30 km dengan arah barat-timur. Sesar ini berjenis sesar normal (sesar turun) dimana blok bagian utara relatif turun membentuk morfologi pedataran (Pedataran Lembang).

Struktur sesar yang termasuk ke dalam Pola Sunda umumnya berkembang di utara Jawa (Laut Jawa). Sesar ini termasuk kelompok sesar tua yang memotong batuan dasar (*basement*) dan merupakan pengontrol dari pembentukan cekungan Paleogen di Jawa Barat.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini mencakup observasi lapangan meliputi pengambilan dan pendeskripsian data lapangan, analisis studio meliputi pembuatan peta, serta pengolahan data struktur dan pengamatan morfologi melalui DEM (*Digital Elevation Model*), dan kalkulasi panjang *fault scrap*.

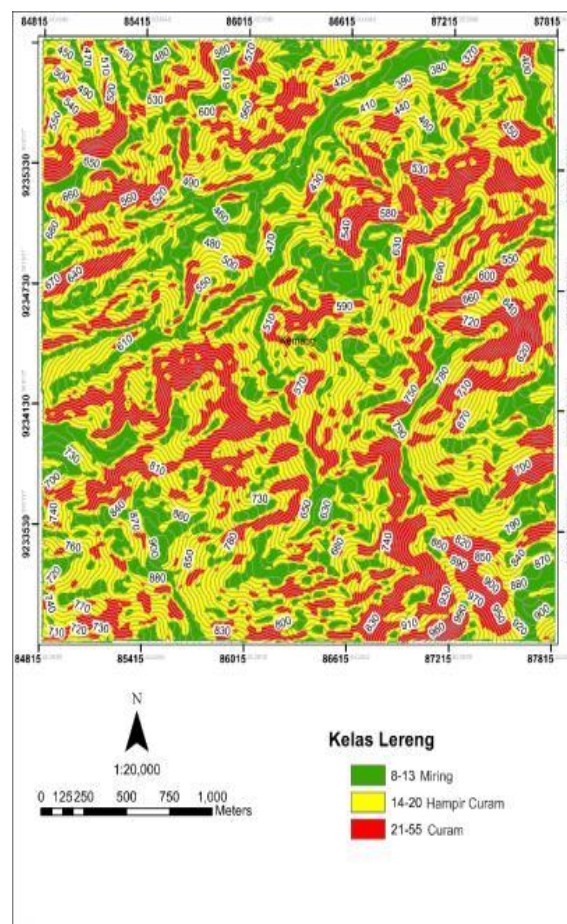
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan pada daerah penelitian mencakup geomorfologi berupa analisis morfometri, morfografi, dan analisis struktur. Analisis morfometri mencakup pengamatan kelerengan, dan pola aliran sungai. Analisis morfografi terfokus kepada pengamatan morfologi berdasarkan aspek elevasi. Analisis melalui DEM memberikan pengamatan terhadap kenampakan *fault scrap* daerah penelitian. Analisis struktur mencakup data lapangan yang diperoleh melalui pengukuran bidang sesar. Hasil dari analisis tersebut di kombinasikan sehingga didapatkan hasil berupa karakteristik lahan struktural.

Analisis Morfometri

Analisis morfometri mencakup pengamatan kelerengan daerah penelitian melalui data DEM dengan

interval 10 meter yang selanjutnya diolah sehingga menghasilkan peta kelerengan daerah penelitian (Gambar 2). Berdasarkan hasil pengamatan kelerengan didapatkan 3 kelas lereng berdasarkan klasifikasi Widyatmanti dkk. (2016) yakni lereng miring (8 – 13%), hampir curam (14 – 20%), dan curam (21 – 55%). Lereng pada daerah *fault scrap* di dominasi hampir curam dan curam (Gambar 2).

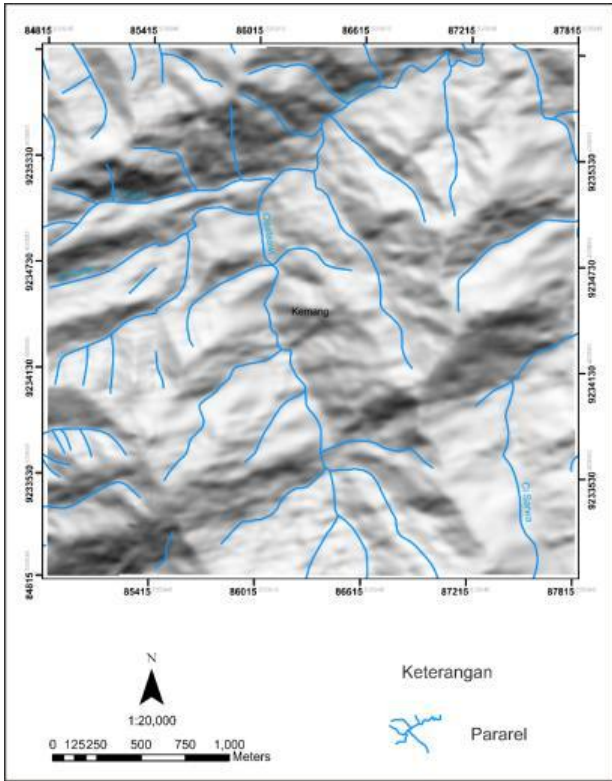


Gambar 2 Peta kelerengan daerah Kemang.

Analisis morfometri daerah penelitian juga diperoleh melalui pengamatan pola pengaliran sungai daerah penelitian. Pola aliran pada sungai juga dapat menjadi salah satu faktor yang menginterpretasikan tahapan proses geomorfologi yang telah terjadi pada daerah penelitian. Menurut Twidale (2002) beberapa hal yang mempengaruhi terbentuknya pola aliran sungai ialah jenis litologi, kontrol struktur pada daerah penelitian yang tergambar pada pola pengaliran sungai yang berkembang.

Secara umum pola pengaliran daerah penelitian diinterpretasikan dalam kategori Pararel. Pola Pararel pada daerah penelitian diinterpretasikan memiliki arah relatif Utara-Selatan. Dimana pada pola ini mencirikan suatu sistem aliran yang terbentuk oleh lereng yang

curam, karena morfologi lereng yang curam akan terbentuk aliran-aliran sungai yang berbentuk lurus-lurus mengikuti arah lereng dengan cabang-cabang sungai yang sedikit. Pola pengaliran paralel terbentuk pada morfologi lereng dengan kemiringan lereng yang seragam (Gambar 3).

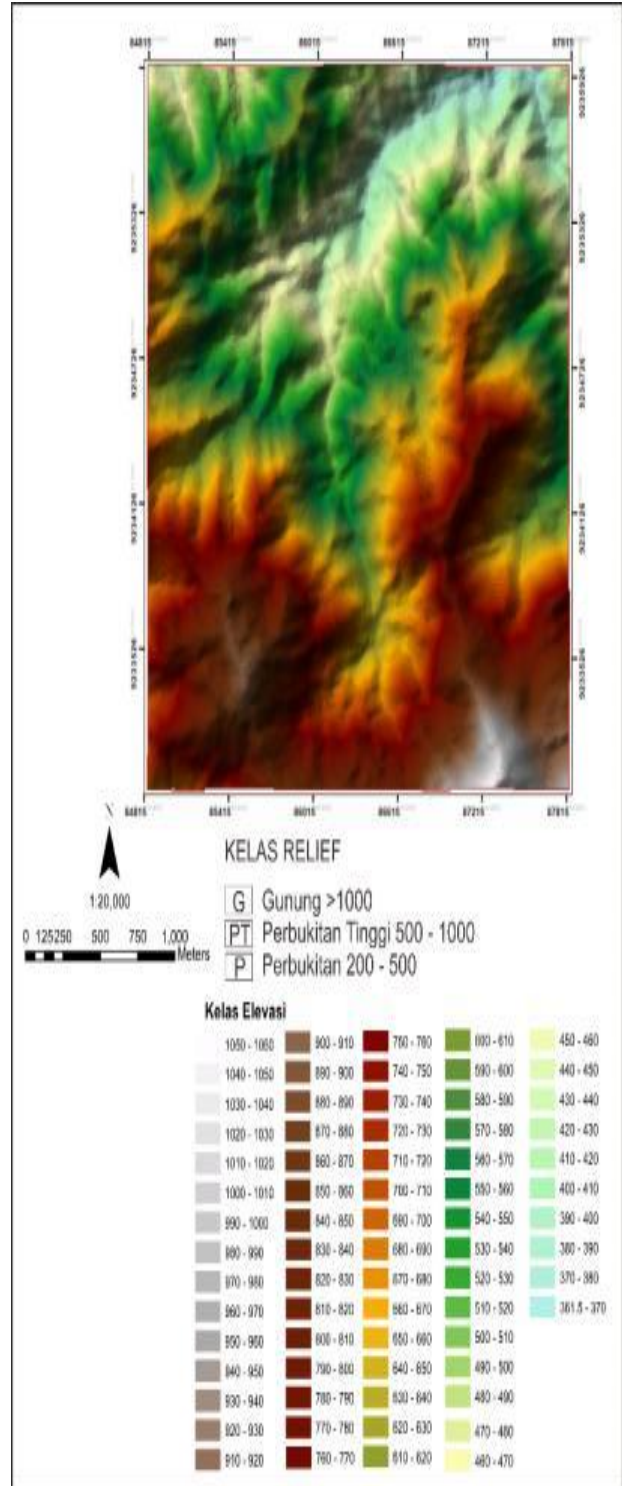


Gambar 3 Peta pola pengaliran daerah Kemang.

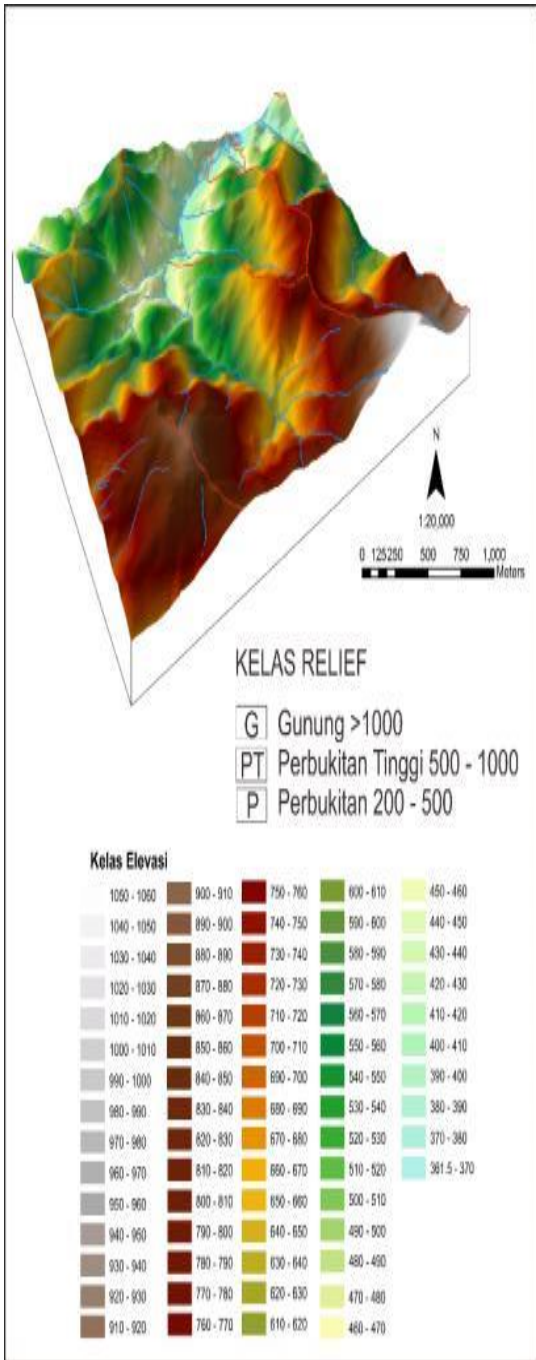
Analisis Morfografi

Morfografi membahas unit bentuklahan berdasarkan nilai kualitatif morfologi daerah penelitian. Objek dari ilmu ini merupakan permukaan bumi sebagai elemen bentuklahan yang mempelajari penjelasan secara deskriptif atau gambaran yang diobservasi langsung berdasarkan dari bentuk lahan dan hasil interpretasi yang ada di lapangan. Analisis morfografi mencakup pengamatan morfologi berdasarkan aspek elevasi melalui data DEM dengan interval 10 meter. Kenampakan dari keadaan morfologi yang terdapat pada daerah penelitian tergambar pada peta elevasi morfologi. Berdasarkan analisis morfografi daerah penelitian dibagi menjadi 3 kelas elevasi yakni perbukitan (200 – 500 meter), perbukitan tinggi (500 – 1000 meter), dan gunung (>1000 meter). (Widyatmanti et al. 2016). Pada daerah *fault scrap* memiliki kelas elevasi yang didominasi perbukitan tinggi. (Gambar 4).

Pada persebaran perbukitan daerah penelitian terletak disekitaran Timurlaut, pada perbukitan tinggi terletak hampir menyebar dibagian daerah penelitian, sedangkan pada persebaran gunung terletak di Selatan daerah penelitian (Gambar 5).



Gambar 4 Peta elevasi morfologi daerah Kemang.



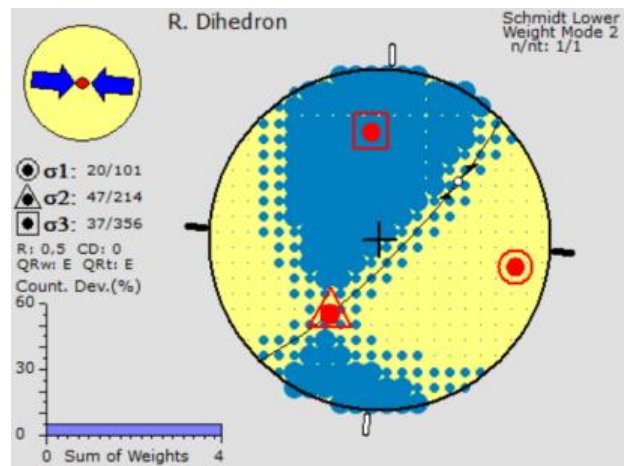
Gambar 5 Blok morfologi daerah Kemang.

Analisis struktur

Analisis struktur geologi yang digunakan pada penelitian ini mencakup pengambilan dan pengukuran pada bidang sesar (Gambar 6). Selanjutnya data tersebut dianalisis menggunakan aplikasi Win_Tensor dan didapatkan hasil berupa interpretasi perkembangan sesar naik yang relatif berarah Timurlaut-Baratdaya (Gambar 7).



Gambar 6 Sesar naik daerah Kemang.



Gambar 7 Analisis menggunakan Win_Tensor.

Karakteristik Bentuk Lahan Struktural

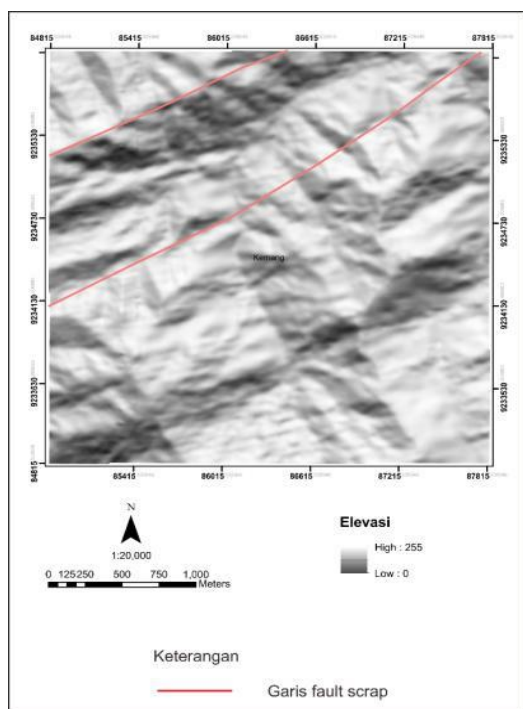
Setelah dilakukannya analisis morfometri, morfografi, dan struktur geologi, didapatkan beberapa karakteristik yang mengidentifikasi bahwa lokasi penelitian merupakan bentuk lahan struktural. Dari Analisa morfometri mencakup keterenggan dan pola pengaliran, didapatkan 3 kelas lereng yakni miring (8 – 13%), hampir curam (14 – 20%), dan curam (21 – 55%), didominasi oleh hampir curam dan curam yang menunjukkan karakteristik bentuk lahan struktural. Kemudian pada pola pengaliran didapatkan kategori pola paralel, dimana pada pola ini mencirikan suatu system aliran yang terbentuk oleh lereng yang curam, karena morfologi lereng yang curam akan terbentuk aliran-aliran sungai yang berbentuk lurus-lurus mengikuti arah lereng dengan cabang-cabang sungai yang sedikit. Pola pengaliran paralel terbentuk pada morfologi lereng dengan kemiringan lereng yang seragam. Dengan demikian pola pengaliran paralel yang ada didaerah penelitian merupakan karakteristik dari bentuk lahan struktural.

Analisis morfografi yang mencakup elevasi atau tinggian, pada daerah penelitian didapatkan 3 kelas

elevasi yakni perbukitan (200 – 500 meter), perbukitan tinggi (500 – 1000 meter), dan gunung (>1000 meter), yang didominasi oleh perbukitan tinggi, dimana pada perbukitan tinggi terdapat lereng-lereng curam yang dapat diklasifikasikan kedalam bentuk lahan struktural.

Analisis struktur geologi di daerah penelitian ditemukan sesar naik yang telah diukur pada bidang sesar dan dianalisis pada aplikasi Win_Tensor. Setelah dilihat, salah satu karakteristik bentuk lahan struktural adalah adanya sesar.

Selain analisis morfometri, morfografi, dan struktur geologi, terdapat karakteristik bentuk lahan struktural yang terdapat di daerah penelitian yaitu *fault scarp*. Terdapat 2 *fault scarp* yang berada di BaratLaut daerah penelitian dengan ciri pola kontur yang merapat pada satu sisi tetapi melebar pada sisi lainnya. Lereng *fault scarp* yang berada di daerah penelitian memiliki kemiringan rata-rata 8-13% (miring), dan panjang *fault scarp* 1,75 km dan 3,479 km (Gambar 8).



Gambar 8 Peta DEM dan garis *fault scarp* daerah penelitian.

KESIMPULAN

Setelah dilakukannya analisis penginderaan jarak jauh, morfologi daerah penelitian termasuk kedalam bentuk lahan struktural yang memiliki karakteristik-karakteristik, yaitu kelereng memiliki 3 kelas yakni, yakni lereng miring (8 – 13%), hampir curam (14 –

20%), dan curam (21 – 55%) didominasi hampir curam dan curam. Selanjutnya pola pengaliran yang termasuk dalam katagori paralel, dengan ciri suatu system aliran yang terbentuk oleh lereng yang curam, karena morfologi lereng yang curam akan terbentuk aliran-aliran sungai yang berbentuk lurus-lurus mengikuti arah lereng dengan cabang-cabang sungai yang sedikit. Pola pengaliran paralel terbentuk pada morfologi lereng dengan kemiringan lereng yang seragam. Kemudian karakteristik elevasi yang terdapat 3 kelas, yakni yakni perbukitan (200 – 500 meter), perbukitan tinggi (500 – 1000 meter), dan gunung (>1000 meter) yang didominasi perbukitan tinggi. Berikutnya terdapat sesar naik yang setelah dianalisis relatif berarah Timurlaut-Baratdaya. Karakteristik yang terakhir yaitu terdapat 2 *fault scarp* setelah dilihat melalui data DEM yang memiliki kemiringan rata-rata hampir curam (14 – 20%), dan curam (21 – 55%), dan panjang *fault scarp* 1,75 km dan 3,479 km.

DAFTAR PUSTAKA

- Marliyani, et al., (2016). 'Characterization of Slow Slip Rate fault in Humid Areas: Cimandiri Fault Zone, Indonesia'. *Journal of Geophysical Research*
- Martodjojo, (1984). *Evolusi Cekungan Bogor*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Pulunggono, A., dan Martodjojo, Soejono, (1994). *Perubahan Tektonik Paleogen-Neogen, Merupakan Peristiwa Tektonik Penting di Jawa*. *Proceeding Geologi dan Geoteknik Pulau Jawa*, Nafiri, Yogyakarta: 37-50.
- Ryacudu, R. dan Bachtiar, A., 1999. The status of the Brebes fault system, and its implication to hydrocarbon exploration in the eastern part of Nort West Java Basin. *Proceeding Indonesian Petroleum Association 27th Annual Convention and Exhibition*.
- Satyana, A.H. and Armandita, C., 2004. *Deepwater Plays of Java, Indonesia: Regional Evaluation on Oportunities and Risks*. *IPA Proc. Deepwater And Frontier Exploration In Asia & Australasia Symposium, December 2004*.
- Simandjuntak, T.O. and Barber, A.J., (2016), *Constrasting Tectonic Styles in The Neogene Orogenic Belts of Indonesia* : Geological Society Special Publication No. 106, pp 185-201.
- Sudarmono, Suherman, T., dan Eza, B., 1997. *Paleogen Basin Development in Sundaland and its Role to the Petroleum Systems in Western Indonesia*. *Indonesian Petroleum Association, Proceedings of the Petroleum*

System of SE Asia and Australasia Conference, h.545-560.

Twidale, C.R. (2002). River Patterns And Their Meaning. *Earth-Science Reviews* 67. p:159–218.

Widyamanti, Wirasatuti, Wicaksono, I. Syam, P.D.R. (2016). Identification Of Topographic Elements Composition Based On Landform Boundaries From Radar Interferometry Segmentation (Preliminary Study On Digital Landform Mapping). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*.