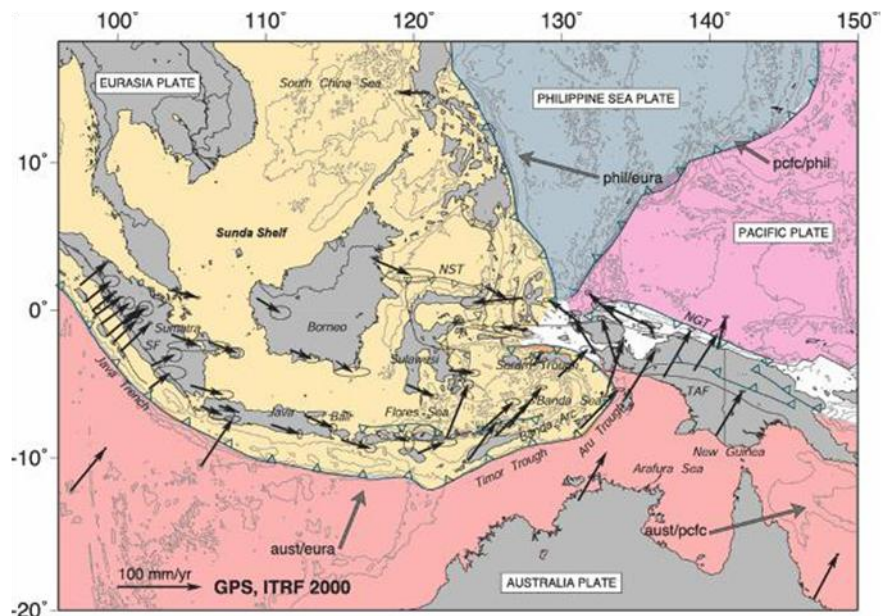


BAB I PENDAHULUAN

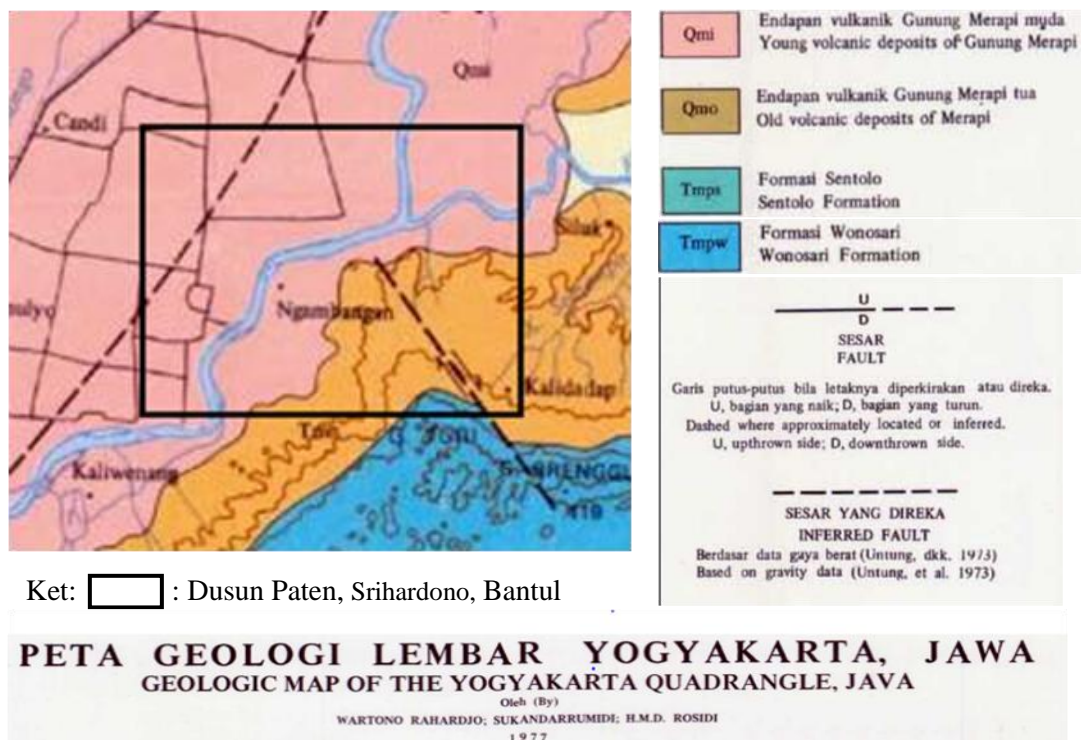
A. Latar Belakang Masalah

Kepulauan Indonesia terletak pada pertemuan tiga lempeng tektonik utama, yaitu lempeng Indo-Australia di bagian Selatan, lempeng Eurasia di bagian Utara, dan lempeng Pasifik di bagian Timur (Ibrahim, 2005). Peta tektonik kepulauan Indonesia dan sekitarnya dapat dilihat pada Gambar 1. Wilayah yang rawan dan sering terjadi gempa bumi umumnya memiliki kesamaan letak geografis dengan zona tumbukan lempeng. Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) merupakan salah satu wilayah yang dekat dengan zona tumbukan lempeng. DIY juga merupakan bagian dari jalur gempa bumi yang terbentang dari Pulau Sumatra, Jawa, Bali hingga Nusa Tenggara.



Gambar 1. Peta Tektonik Kepulauan Indonesia dan Sekitarnya (Bock, 2003).

Sebagai wilayah yang terletak di jalur gempa bumi, kondisi fisiografi DIY sangat dipengaruhi oleh aktivitas tumbukan lempeng Indo-Australia dengan lempeng Eurasia. Kondisi ini menjadikan DIY sebagai salah satu kawasan dengan tingkat aktivitas seismik yang tinggi di Indonesia (Daryono, 2010). Selain rawan gempa bumi akibat aktivitas tumbukan lempeng, DIY juga menjadi rawan gempa bumi yang diakibatkan aktivitas beberapa sesar lokal di daratan (Daryono, 2009). Gambar 2 menunjukkan geologi dan letak sesar di daerah DIY khususnya Kabupaten Bantul.



Ket: : Dusun Paten, Srihardono, Bantul

Gambar 2. Peta Geologi Lembar Yogyakarta (Rahardjo, 1977)

Pengertian sesar yang dimaksudkan adalah struktur geologi yang terbentuk karena terdapatnya dislokasi atau patahan yang memotong bidang-bidang perlapisan antar batuan. Pada umumnya bidang sesar terisi oleh fluida atau

mineral yang relatif lebih kondusif dari batuan di sekitarnya (Hendrajaya dkk, 1993).

Struktur sesar terbentuk sebagai dampak pergerakan lempeng Indo-Australia pada bagian daratan Pulau Jawa. Wilayah Yogyakarta dan sekitarnya menjadi wilayah yang rentan gempa bumi, karena terdapat sesar yang cukup banyak, misalnya sesar Opak-Oyo, sesar Jiwo, sesar Oyo, dan sesar Progo. Dengan adanya sistem sesar atau patahan ini akan menyebabkan deformasi batuan yang mengakibatkan munculnya sesar baru atau sesar minor (Setyawan, 2011).

Kejadian gempa bumi tektonik yang terjadi di Yogyakarta dan sekitarnya pada tanggal 27 Mei 2006 dengan kekuatan 5,9 Skala Richer (SR) telah menyebabkan 5.857 jiwa meninggal, 37.229 jiwa luka berat dan luka ringan, rusak berat 135.451 bangunan serta rusak ringan 188.234 bangunan (Murjaya, 2010). Kecamatan Pundong adalah salah satu kecamatan di Kabupaten Bantul yang mengalami kerusakan berat dan menyebabkan ribuan jiwa meninggal dan berdasarkan peta geologi Yogyakarta (Gambar 2) merupakan salah satu jalur sesar Opak. Tabel 1 menunjukkan data kerusakan bangunan dan korban jiwa di Kecamatan Pundong.

Tabel 1. Jumlah Kerusakan Bangunan Rumah dan Korban Jiwa di Kecamatan Pundong Akibat Gempa bumi 27 Mei 2006 (Sadiman, 2006).

No	Desa	Meninggal	Luka berat	Luka ringan	Rusak total	Rusak berat	Rusak ringan
1.	Srihardono	238	544	1.309	3.500	3.027	84
2.	Panjangrejo	152	696	1.294	2.704	2.293	78
3.	Seloharjo	58	211	603	2.492	2.447	338
	Jumlah	448	1.451	3.206	8.696	7.767	500

Berdasarkan data di atas Desa Srihardono termasuk daerah yang mengalami kerusakan sangat parah dan banyak menelan korban jiwa. Lokasi penelitian terletak di Dusun Paten yang secara administrasi termasuk dalam Desa Srihardono.

Menurut Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), penyebab gempa bumi tanggal 27 Mei 2006 diduga karena adanya gerakan pada pertemuan lempeng tektonik Indo-Australia dan Eurasia serta penekukan jalur subduksi di samudra Indonesia yang terletak 37 km di selatan kota Yogyakarta pada kedalaman 33 km. Gelombang gempa akibat patahan lempeng tektonik merambat ke segala arah dan menyebabkan sesar Kali Oyo, Kali Opak, Kali Progo, dan sesar Jiwo mengalami deformasi (Hamid, 2007).

Penelitian untuk mengidentifikasi struktur bawah permukaan dan jalur sesar dapat dilakukan dengan beberapa metode, yaitu metode geomagnetik, metode graviti, metode seismik dan metode geolistrik. Hasil penelitian kajian deformasi koseismik yang dilakukan oleh tim peneliti dari Teknik Geodesi ITB melalui hasil survei GPS menyimpulkan bahwa penyebab gempa bumi 27 Mei 2006 adalah sesar dengan panjang 18 km, lebar 10 km, *strike* 48° , dan *dip* 89° , dan berada di sebelah timur 5-10 km dari lokasi sesar Opak yang biasa digambarkan sepanjang Sungai Opak. Mengalami deformasi koseismik gempa Yogyakarta dalam arah horizontal menunjukkan pergerakan ke kiri (sinistral) dari kawasan di sebelah timur sesar Opak (Abidin dkk, 2009).

Berdasarkan penelitian zona sesar Opak Bantul menggunakan metode gravitasi dengan data anomali *Bouger* lengkap yang dilakukan oleh Wijaksono (2008), indikasi sesar Opak yang terjadi adalah sesar turun, dengan blok timur tetap dan blok barat relatif turun. Kedalaman rata-rata sesar Opak berkisar antara 55-82 meter, sedangkan pergeserannya berkisar antara 5-10 meter. Berdasarkan penelitian sesar Opak dengan metode gravitasi yang dilakukan Nurwidyanto dkk. (2011), letak sesar Opak diperkirakan di sebelah timur ($\pm 3-5$ km) dari lokasi sesar Opak yang digambarkan pada peta geologi (Gambar 2). Struktur lapisan sesar Opak terdiri dari 3 lapisan yaitu lapisan batuan gamping, batuan breksi dan batuan penutup permukaan yang meliputi endapan alluvial dan endapan sungai Opak (Nurwidyanto, 2007).

Perkiraan sementara sesar Opak merupakan jenis sesar normal atau sesar turun, walaupun mungkin dulunya merupakan sesar geser yang mengalami reaktivasi. Berdasarkan hasil penelitian oleh Fatonah (2014) menggunakan metode geomagnetik diketahui bahwa letak jalur sesar Opak khususnya di daerah sekitar Kecamatan Pundong hampir sama dengan letak sesar Opak pada peta geologi Yogyakarta dan jenis sesar ini merupakan sesar normal berarah N 35° E dengan bagian barat relatif turun sedangkan bagian timur relatif tetap.

Salah satu metode geofisika yang dapat mendeteksi sesar adalah metode geolistrik. Metode geolistrik adalah metode yang mempelajari sifat aliran listrik dalam bumi dan bagaimana mendeteksinya di permukaan bumi (Anonim, 2012). Pendeteksian kuat arus listrik yang mengalir di dalam bumi dapat dilakukan secara alamiah (metode pasif) maupun dengan menginjeksikan arus listrik ke

dalam bumi (metode aktif) dari permukaan. Metode resistivitas atau tahanan jenis merupakan metode aktif untuk mengetahui sifat resistivitas pada suatu lapisan batuan di dalam bumi. Resistivitas atau tahanan jenis suatu bahan adalah parameter yang menunjukkan tingkat hambatannya terhadap arus listrik. Bahan yang mempunyai resistivitas semakin besar, berarti makin sukar untuk dilalui arus listrik.

Adapun penelitian sesar dengan metode geolistrik resistivitas di antaranya dilakukan oleh Fitriani dkk. (2012) di Palu Barat. Berdasarkan hasil pengolahan data berupa nilai resistivitas diperoleh gambaran struktur geologi berupa adanya patahan dengan nilai resistivitas antara 1212-6000 Ωm yang diduga merupakan lapisan granit yang terpisahkan oleh lapisan lempung berpasir dengan nilai hambatan jenis 200-1000 Ωm yang merupakan ciri adanya patahan.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Syamsudin dkk. (2012) di Sulawesi Selatan dengan menggunakan konfigurasi Wenner. Indikasi terdapatnya patahan ditandai dengan adanya bidang lemah dengan nilai resistivitas rendah 128-288 Ωm yang memotong perlapisan batuan dengan nilai resistivitas yang lebih tinggi. Bidang lemah yang dimaksud adalah suatu wilayah yang menunjukkan daerah itu mempunyai kondisi tanah yang terus bergeser. Penentuan nilai resistivitas batuan yang sebenarnya diperoleh dari proses inversi. Proses inversi adalah suatu proses pengolahan data lapangan yang melibatkan teknik penyelesaian matematika dan statistik untuk mendapatkan informasi yang berguna mengenai distribusi sifat fisis (resistivitas) bawah permukaan.

Pendugaan untuk menentukan bidang patahan diperoleh dari data geolistrik yang telah diolah, yaitu apabila terdapat material yang memiliki nilai resistivitas tinggi kemudian dipisahkan oleh material yang memiliki nilai resistivitas yang sangat rendah dari daerah di sekitarnya, maka dari data tersebut dapat disimpulkan terdapat sebuah jalur yang dilalui sesar. Bidang sesar biasanya memiliki nilai resistivitas yang tinggi melebihi nilai resistivitas batuan yang ada di sekitarnya jika pada patahan tersebut tidak terisi apa-apa (hanya berisi udara) (Syamsuddin, 2012).

Penelitian mengenai sesar Opak di daerah Bantul telah banyak dilakukan dengan berbagai metode, di antaranya metode graviti, survei GPS, dan metode seismik. Penelitian mengidentifikasi struktur bawah permukaan sesar Opak belum pernah dilakukan dengan metode geolistrik. Oleh karena itu, penulis ingin mengetahui persebaran nilai resistivitas batuan sesar Opak menggunakan metode geolistrik di Desa Srihardono Kecamatan Pundong, Kabupaten Bantul.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut.

1. Wilayah Yogyakarta dan sekitarnya merupakan daerah rawan gempa.
2. Kecamatan Pundong merupakan jalur sesar Opak yang bisa menyebabkan terjadi gempa bumi.
3. Belum ada penelitian sesar Opak menggunakan metode geolistrik di Dusun Paten, Desa Srihardono, Kecamatan Pundong.

C. Pembatasan Masalah

Ruang lingkup masalah yang diamati pada penelitian dibatasi sebagai berikut.

1. Lokasi penelitian ini hanya dibatasi pada Dusun Paten, Desa Srihardono, Kecamatan Pundong, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, pada koordinat $7^{\circ}56'34,2''$ LS sampai $7^{\circ}56'54,94''$ LS dan $110^{\circ}21'38,44''$ BT sampai $110^{\circ}21'58,22''$ BT.
2. Desain survei yang digunakan dalam penelitian sebanyak 3 lintasan.
3. Pemodelan struktur bawah permukaan menggunakan *software* Res2Dinv.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas dapat diperoleh rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana persebaran nilai resistivitas di sekitar jalur sesar Opak di Dusun Paten, Desa Srihardono Kecamatan Pundong?
2. Bagaimana struktur bawah permukaan di sekitar jalur sesar Opak di Dusun Paten, Desa Srihardono Kecamatan Pundong?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Mengetahui persebaran nilai resistivitas di sekitar jalur sesar Opak di Dusun Paten, Desa Srihardono Kecamatan Pundong.

2. Mengetahui struktur bawah permukaan di sekitar jalur sesar Opak di Dusun Paten, Desa Srihardono Kecamatan Pundong.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi letak jalur sesar Opak yang diharapkan dapat bermanfaat dalam proses mitigasi bencana khususnya yang berkaitan dengan aktivitas sesar Opak.
2. Memberikan referensi mengenai struktur bawah permukaan di jalur sesar Opak bagi penelitian lain yang ingin mengembangkan penelitian ini lebih lanjut.