

PANTAI UTARA KABUPATEN BATANG SEBAGAI ALTERNATIF CALON TAPAK PLTN

Imam Hamzah*, I Gde Sukadana**

* Pusat Pengembangan Energi Nuklir (PPEN) BATAN
Jl. Abdul Rohim Kuningan Barat, Mampang Prapatan, Jakarta 12710
Telp./Faks. (021)5204243, Email: imam_h@batan.go.id

** PPGN-BATAN, Jl. Lebak bulus Raya No.9 Ps. Jumat Jakarta

Masuk: 19 Februari 2010

Direvisi: 12 Maret 2010

Diterima: 29 Maret 2010

ABSTRAK

PANTAI UTARA KABUPATEN BATANG SEBAGAI ALTERNATIF CALON TAPAK PLTN.

Telah dilakukan analisis mengenai beberapa aspek yang disyaratkan oleh Badan Tenaga Atom Internasional yang meliputi aspek antara lain: pensesaran permukaan (*surface faulting*), kegempaan (*seismicity*), material bawah permukaan (*Suitability of subsurface materials*), kegunungapian, banjir pantai dan banjir sungai, berdasarkan data sekunder dan analisis literatur. Tujuan analisis adalah untuk mendapatkan alternatif calon lokasi tapak interes di Pulau Jawa untuk pengembangan PLTN di Indonesia pada masa yang akan datang. Hasil analisis menunjukkan bahwa di lokasi yang ditinjau (Pantai Utara Kabupaten Batang) tidak terdapat indikasi sesar kapabel yang dapat membahayakan lokasi calon tapak dan kegempaan termasuk rendah. Pantai Utara Kabupaten Batang tersusun oleh batuan sedimen klastik formasi Damar yang diduga memiliki daya dukung baik, sehingga cukup baik untuk calon lokasi tapak PLTN. Aspek kegunungapian di wilayah tinjauan dipertimbangkan sebagai salah satu aspek keselamatan terpenting dalam analisis kelayakan tapak. Sebaran batuan gunungapi Jembangan mempunyai jarak terjauh 33,24 km, dan tidak mencapai pantai utara. Elevasi sebagian pantai utara Batang > 5m sehingga bebas dari bahaya banjir. Daerah yang baik untuk dikembangkan dan ditindaklanjuti sebagai alternatif calon tapak PLTN meliputi pantai kecamatan Batang (> 500 ha) dan pantai Kecamatan Subah-Gringsing (> 3500 ha).

Kata kunci: Tapak, PLTN, Keselamatan, Kabupaten Batang.

ABSTRACT

NORTH COAST OF BATANG REGENCY AS AN ALTERNATIVE OF NPP'S CANDIDATE SITE.

It has been analysis that several aspects as required by International Atomic Energy Agency covering among other: surface faulting, seismicity, suitability of subsurface materials, volcanology, coastal flooding and river flooding, based on secondary data and literature analysis. The analysis is aimed in order to have an alternative of candidate site in Java Island for future Indonesia NPP development. The results of analysis indicate that North Coast of Batang Region did not have capable fault indication which is endanger potential location of candidate site and the seismicity of north coast is with in low category. The North Coast of Batang Region is composed by sediment clastic rock of Damar formation that have a good support capability, hence the North Coast of Batang Region has been considered as a good candidate NPP site. Volcanology aspect in Batang Region is considered as one of the most safety aspect. The farthest distance of Jembangan's volcano product distribution is 33.24 km and it was not reach the north coast. Elevations of some places in Batang north coasts are > 5m that mean are free from flooding hazard potential. The interest areas to be developed as an alternative NPP location cover coast of Batang's district (> 500 ha) and coast of Subah-Gringsing's district (> 3500 ha).

Keyword: Site, NPP, Safety, Batang Regency

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan energi listrik saat ini menjadi kebutuhan dasar bagi kehidupan masyarakat terutama sektor industri, dengan jumlah permintaan yang semakin meningkat terutama di Jawa, Madura dan Bali (JAMALI), maka diperlukan sumber energi baru yang dapat menghasilkan energi listrik dengan kapasitas besar dan stabil dimasa depan. Salah satu alternatif energi yang dapat dikembangkan di masa depan adalah energi nuklir. Salah satu aspek yang penting dalam tahapan pembangunan PLTN adalah ketersediaan tapak yang memenuhi persyaratan seperti yang ditetapkan Badan Tenaga Atom Internasional (IAEA) terutama dari segi keselamatan. Untuk itu dibutuhkan beberapa lokasi yang dapat dikembangkan sebagai calon tapak PLTN^[1]. Dalam rangka mendapatkan tapak-tapak PLTN tersebut dilakukan kajian pada berbagai daerah di Jawa yang memungkinkan untuk dikembangkan sebagai calon lokasi tapak PLTN.

Konsep dasar pemilihan tapak PLTN, pertimbangan utamanya adalah faktor keselamatan, terutama dari aspek bahaya radiologi. *International code* dan peraturan nasional telah memberikan arahan dan kriteria yang harus dipenuhi dalam pemilihan tapak PLTN, sehingga PLTN akan dijamin aman dari ancaman bahaya eksternal, yang pada akhirnya, tujuan keselamatan radiologi akan dapat tercapai.

Pantai Utara Pulau Jawa merupakan daerah yang stabil dari segi kegempaan, sehingga diperlukan kajian menyeluruh terhadap daerah sepanjang pantai untuk mendapatkan lokasi calon tapak. Masalah yang sering dihadapi di Pantai Utara Jawa adalah litologi penyusun daerah tersebut, dimana sebagian besar tersusun oleh endapan aluvial yang sangat tebal. Salah satu bagian pantai Utara Jawa yang batuan penyusunnya batuan sedimen yang telah terlitifikasi baik adalah Pantai Utara Kabupaten Batang, sehingga penting untuk dilakukan kajian lebih detail mengenai kesesuaian daerah tersebut terhadap persyaratan calon tapak PLTN dari segi eksternal alamiah lainnya terutama seismotektonik, material bawah permukaan, kegunungapian dan banjir.

1.2. Ruang Lingkup

Lingkup kajian yang dilakukan adalah analisis data sekunder menyangkut aspek eksternal alamiah yang disyaratkan oleh Badan Tenaga Atom Internasional (IAEA) meliputi; aspek seismotektonik, material bawah permukaan, kegunungapian dan banjir, dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Seismotektonik (*Seismotectonic*) meliputi faktor pensesaran permukaan (*Surface Faulting*) dan kegempaan (*seismicity*); daerah yang dipilih berada pada jarak minimal 5 km dari sesar kapabel (*capabable fault*) yang mempunyai *magnitude of potential earthquake* lebih besar 6,5 SR; dan bukan daerah yang pernah atau dahulunya terpengaruh oleh gempa yang intensitasnya lebih besar dari 0,4 g;
- b. Material bawah permukaan (*Suitability of subsurface materials*); daerah yang dipilih adalah daerah yang mempunyai material bawah-permukaan yang mendukung kesetabilan pondasi struktur bangunan PLTN dan bukan terdiri dari material yang berpotensi mengalami pembuburan atau penurunan permukaan;
- c. Kegunungapian; daerah yang dipilih berada pada jarak aman dari bahaya gunung api aktif atau yang berpotensi menjadi aktif dalam waktu dekat;
- d. Banjir; daerah yang dipilih adalah daerah yang bebas dari bahaya banjir yang disebabkan oleh limpahan air sungai maupun banjir yang disebabkan oleh kenaikan muka air laut (banjir pantai).

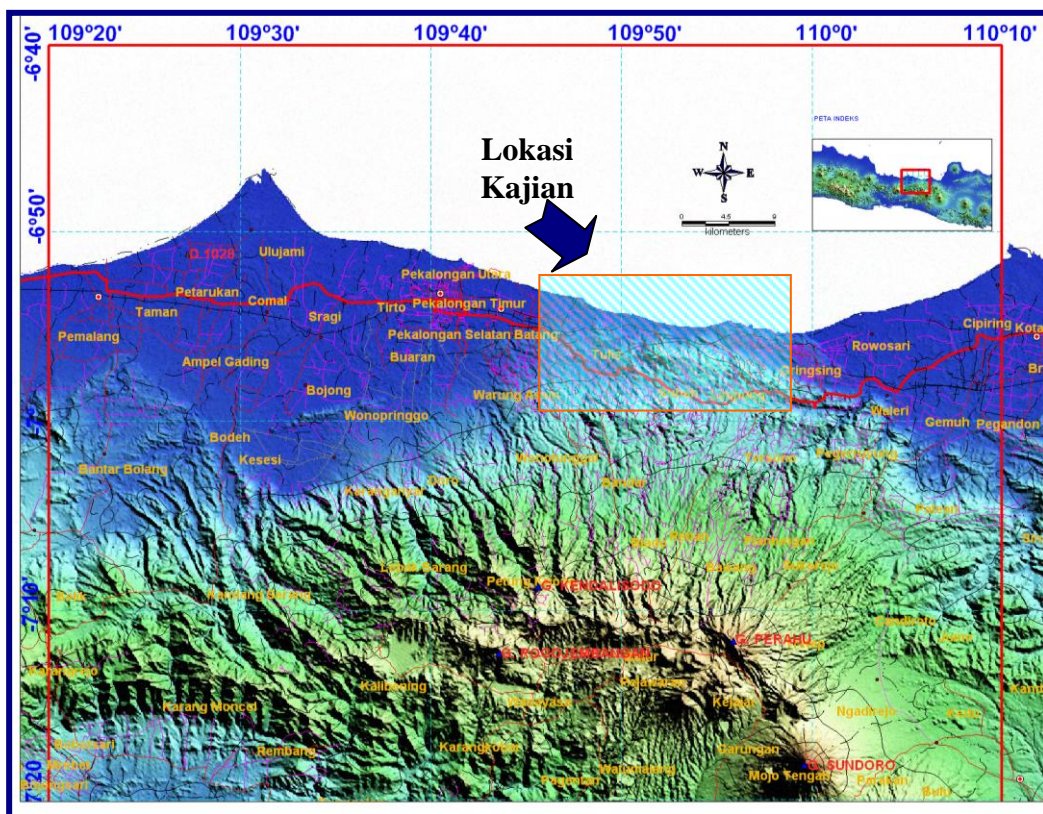
1.3. Maksud dan Tujuan

Maksud dilakukannya kajian ini adalah untuk mengenali parameter *natural external* dalam wilayah Pantai Utara Kabupaten Batang, sesuai kriteria baku dalam proses studi tapak (*siting*). Kegiatan studi diawali dengan penentuan dan penetapan parameter, pengumpulan data sekunder, pengolahan data, interpretasi dan evaluasi.

Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mengetahui tingkat kesesuaian Daerah Pantai Utara Batang sebagai calon Tapak PLTN berdasarkan aspek eksternal alamiah terutama faktor kebumihan dengan tinjauan pustaka. Hasil kajian ini akan menjadi bahan masukan untuk tahapan survei tapak berikutnya yaitu tahap pra survei tapak.

1.3. Lokasi kajian

Lokasi kajian terletak di Pantai Utara Kabupaten Batang, Jawa Tengah meliputi Kecamatan Batang, Tulis, Subah, Limpung dan Gringsing (Gambar 1). Daerah ini dipilih mengingat keberadaannya di tengah P. Jawa. Lokasi geografis (Lat/Long WGS 84): 7°20" - 6°25" LS dan 109°46" - 110° BT.



Gambar 1. Daerah Kajian (Pantai Utara Kab. Batang, Jawa Tengah)

2. DATA DAN ANALISIS

Pada kajian ini dilakukan deliniasi daerah menarik yang memenuhi kriteria umum yang ditetapkan. Cara ini lazim digunakan untuk menjarung daerah interes secara cepat dan akurat, menggunakan kriteria umum dengan pertimbangan yang rasional. Setelah didapatkan daerah interes, maka akan dilakukan kajian mengenai aspek eksternal alamiah. Beberapa kriteria umum yang ditetapkan dalam pemilihan calon lokasi tapak menyangkut aspek kebumihan adalah:

- a. Daerah dibatasi mulai garis pantai ke arah darat maksimum 3,0 km.

- b. Muka air tanah cukup dalam dan elevasi yang memadai.
- c. Bukan merupakan daerah rawa permanen.
- d. Tidak termasuk di dalam kawasan lindung (terutama cagar alam, suaka margasatwa, dan cagar budaya)

Selain kriteria umum tersebut terdapat kriteria khusus yang dikelompokkan ke dalam aspek keselamatan dan aspek non-keselamatan, seperti diuraikan berikut :

2.1. Seismotektonik (*Seismotectonic*)

Aspek seismotektonik terdiri dari dua hal, yaitu faktor pensesaran permukaan dan faktor kegempaan ^[2]. Pensesaran permukaan adalah rekahan/kekar yang terbentuk secara alami dan telah mengalami pergeseran/dislokasi akibat gaya tertentu serta saat ini pergerakannya masih berpengaruh hingga ke permukaan. Keberadaan sesar permukaan sangat erat kaitannya dengan terjadinya gempa dan kestabilan material permukaan. Daerah interest bebas dari pensesaran permukaan. Sesar yang akan dipertimbangkan dalam tahap ini adalah sesar yang berada di dalam daerah interest dan atau sesar yang arahnya menuju daerah interest.

Analisis dan evaluasi dilakukan dengan mempelajari peta geologi regional dan publikasi mengenai sesar aktif dan serta kondisi geologi di lokasi didukung dengan analisis morfologi. Pada daerah gempa, dilakukan pengecekan gerakan rambat permukaan gempa yang dapat mempengaruhi daerah interest. Rekomendasi diberikan pada daerah dengan rambat permukaan yang minimal. Pada kajian ini dilakukan pengumpulan katalog gempa yang pernah terjadi disekitar daerah penelitian.

a. Pensesaran Permukaan

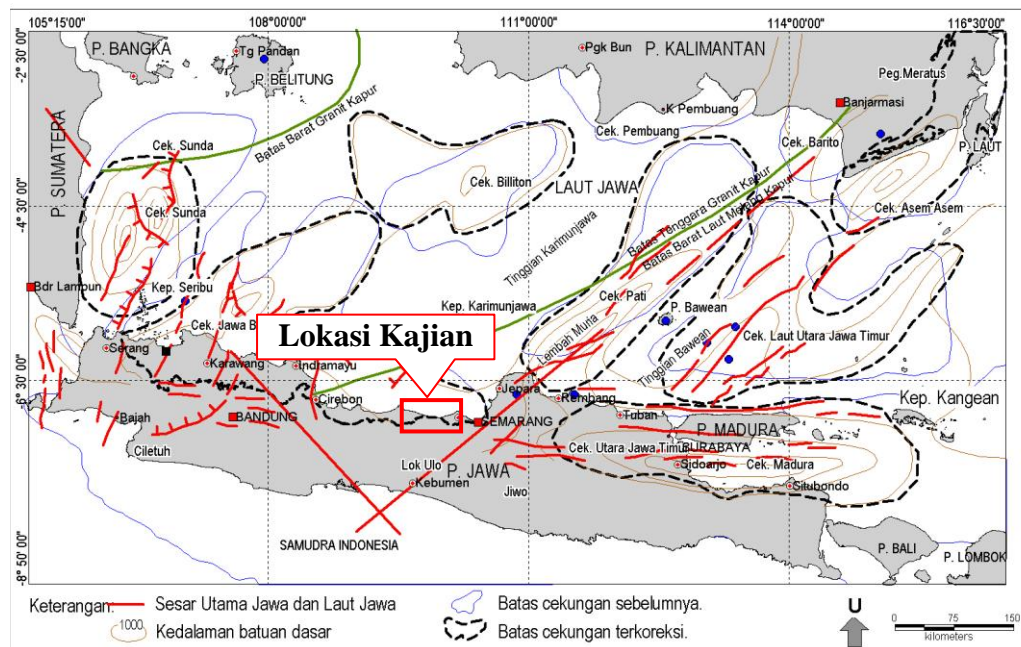
Sejarah tektonik Paleogen-Neogen yang membentuk perangkap stratigrafi di Laut Jawa disebabkan posisinya yang berada di antara Pulau Jawa sebagai bagian dari jalur vulkanik (*volcanic arc*) dan daratan Kalimantan (*cratonic*) sebagai bagian dari kontinen Asia. Suplai sedimen yang tinggi menjadikan sedimen di Laut Jawa membentuk ketebalan yang cukup prospek untuk suatu sistem perangkapan hidrokarbon (*petroleum system*). Hasil beberapa pengukuran umur mutlak batuan granit di Belitung, batuan skis di utara Madura dan batuan ofiolit di Meratus dapat memberikan pemahaman tentang evolusi geologi dan produk morfotektonik regional di Laut Jawa. Perkembangan tektonik dan perbedaan umur batuan dasar di Laut Jawa tersebut berhubungan dengan evolusi pergerakan lempeng Eurasia dan jalur subduksi ke arah selatan dan tenggara, yang saat ini ditandai oleh pembentukan busur vulkanik Sumatera – Jawa yang selanjutnya mempengaruhi secara keseluruhan pola tektonik dan fisiografi batuan dasar di kepulauan Indonesia.

Pembentukan struktur dan konfigurasi cekungan di Laut Jawa dikontrol oleh kerangka morfotektonik regional sejak awal Jura Tengah hingga Plistosen. Berdasarkan evolusi tektonik tersebut, di Laut Jawa dipengaruhi oleh tiga periode tektonik, yaitu pemekaran dan pemisahan pada Paleogen hingga Miosen Awal (*extensional rifting Paleogene*); tekanan dan perputaran pada Miosen Tengah hingga Miosen Akhir (*compressional wrenching Neogene*); dan pembentukan sesar naik dan perlipatan pada Plio-Plistosen (*compressional thrust-folding Plio-Pleistocene*) (Suprijadi, 1992).

Proses tersebut kemudian menghasilkan tiga arah struktur dan pola cekungan di Busur Jawa dan Laut Jawa, yaitu Pola Sunda berarah utara – selatan (N-S), Pola Jawa berarah barat – timur (W-E) dan Pola Meratus berarah barat daya – timur laut (SW – NE). Produk tektonik tersebut mempunyai pola yang sama dengan tektonik, ketebalan sedimen dan fisiografi batuan dasar di Laut Jawa (Hamilton, 1979) ^[3]; dan jalur Magmatik Jura – Kapur (*Jurassic Cretaceous Magmatic Arc*) di Sumatera, Laut Jawa dan Kalimantan dan Magmatik Tersier (*Tertiary Magmatic Arc*) di Sumatera dan Jawa (Katili, 1980) (Gambar 2).

Periode tektonik tersebut ikut mempengaruhi secara keseluruhan konfigurasi cekungan, pembentukan sedimen, jalur migrasi dan perangkap stratigrafi pada cekungan-cekungan di Laut Jawa.

Selanjutnya episode tektonik terakhir di Jawa dan Laut Jawa (*compressional thrust-folding Plio-Pleistocene*) memunculkan beberapa tinggian, dua di antaranya adalah Tinggian Karimunjawa dan Bawean. Kedua tinggian tersebut menghasilkan struktur lipatan dan sesar-sesar naik yang berarah barat – timur dan barat daya – timur laut. Keberadaan dua tinggian tersebut merubah tatanan geologi di Laut Jawa, sehingga dalam penetapan batas dan konfigurasi cekungan, kedua tinggian tersebut menjadi penentu batas cekungan Cekungan Pati dan Cekungan Laut Utara Jawa Timur. Bahkan Cekungan Billiton dan Cekungan Utara Jawa Barat yang terdapat di bagian barat Laut Jawa (termasuk Pantai Utara Kab. Batang) cenderung mengikuti arah Tinggian Karimunjawa.



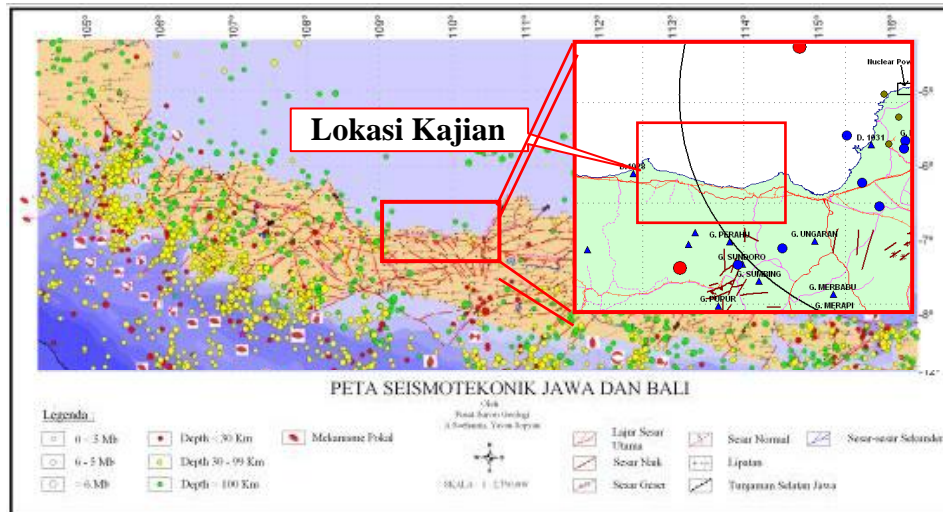
Gambar 2. Konfigurasi Cekungan di Laut Jawa Berdasarkan Kedalaman Batuan Dasar/Ketebalan Sedimen dan Arah Struktur (Disederhanakan dari: Hamilton, 1978)

[3].

b. Seismisitas (kegempaan)

Seismotektonik merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang hubungan antara tektonik khususnya struktur geologi dengan kejadian gempabumi (seismogenetik) serta bahaya ikutannya. Berdasarkan kondisi hubungan antara tektonik dan kegempaan, pulau Jawa dapat dibagi menjadi dua lajur seismotektonik yakni lajur seismotektonik tunjaman selatan Jawa dan lajur seismotektonik sesar aktif daratan Jawa. Karakteristik lajur seismotektonik tunjaman selatan Jawa ini merupakan bagian dari lempeng Indo–Australia yang menunjam dibawah bagian lempeng Eurasia.

Dari peta seismotektonik (Gambar 3) dapat diketahui bahwa pantai utara kabupaten Batang adalah daerah yang bebas dari sesar yang berhubungan dengan kegempaan. Hasil penelitian mengenai hiposenter dan episenter gempa yang pernah terjadi di pulau jawa menunjukkan bahwa di daerah pantai Utara Batang tidak terdapat pusat gempa, terutama gempa yang merusak.



Gambar 3. Peta Seismotektonik Jawa dan Bali^[4].
(Insert : Distribusi Hiposenter Menggunakan Hypo71^[5])

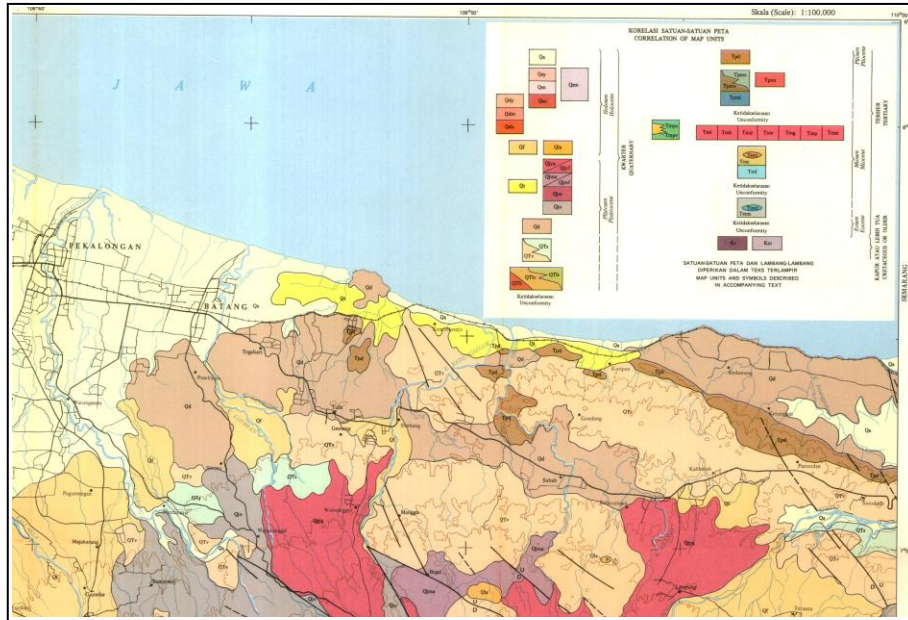
2.2. Kesesuaian Material Bawah Permukaan

Yang dimaksud dengan kesesuaian material bawah permukaan adalah kelayakan karakteristik dan sifat keteknikan batuan untuk mendukung kestabilan pondasi dari suatu struktur bangunan di atasnya.

Daerah interes adalah daerah yang material penyusunnya memiliki sifat keteknikan yang baik. Pengamatan sifat keteknikan material bawah permukaan dilakukan dengan analisis peta geologi dan pengamatan geologi pada daerah yang tinjauan.

Berdasarkan peta geologi regional (Gambar 4)^[6], daerah pantai utara Kab. Batang tersusun atas endapan aluvial, batuan vulkanik dan batuan sedimen. Endapan aluvial (Qa) berumur Holosen yang membentuk dataran pantai dan dataran tepi sungai, tersusun oleh lempung dan pasir mencapai ketebalan 50 m atau lebih, endapan pasir umumnya terbentuk dari endapan delta mencapai 80 m atau lebih, sedangkan pada tepi sungai membentuk gosong sungai dengan ketebalan 1-3 m. Bongkah terdiri dari batuan andesit, batugamping dan sedikit batupasir. Batuan vulkanik berumur Kuartar tersusun oleh Batuan G. Api Jembangan, Batuan G. Api Sundoro yang merupakan lava intermediete. Batuan sedimen didominasi oleh formasi Damar dan anggota batupasir formasi damar serta endapan kipas aluvial. Formasi Damar (Qtd) berumur Pliosen –Plistosen memiliki penyebaran yang cukup luas hingga mencapai tepi pantai utara Batang, tersusun atas batupasir tufan, konglomerat dan breksi vulkanik. Batupasir mengandung mineral mafik, feldspar dan kuarsa. Breksi vulkanik mungkin diendapkan sebagai lahar. Formasi ini sebagian non marine; setempat ditemukan moluska dan vertebrata.

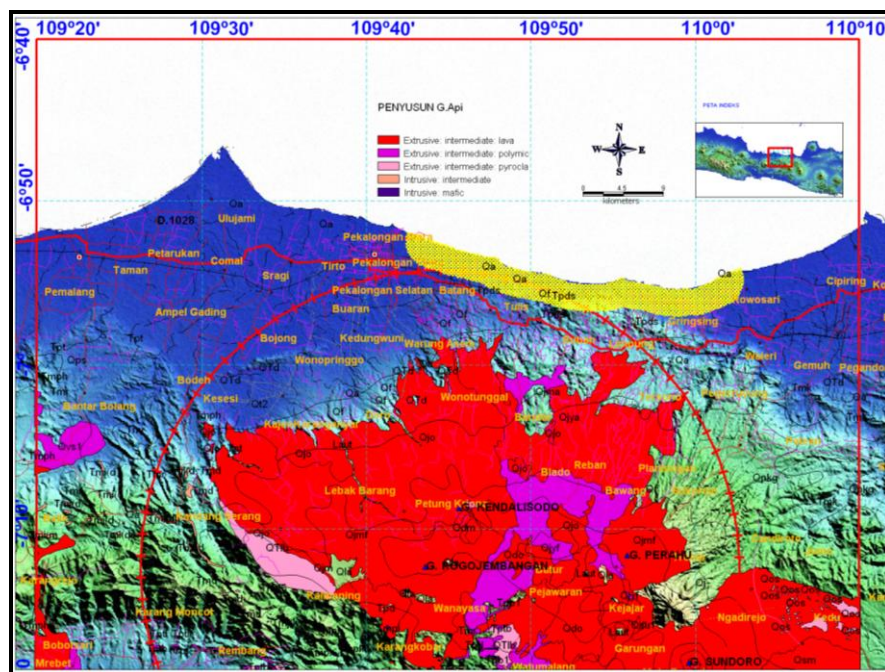
Formasi ini tersingkap disekitar S. Damar dan dan pantai utara Batang. Anggota batupasir Formasi Damar (Tpds) berumur Pliosen tersusun atas batupasir tufan dan konglomerat, sebagian terikat kalsit. Bagian bawah berupa konglomerat aneka bahan tersemen karbonat, ke arah atas menjadi batupasir tufan dan konglomerat andesit, sebagian tersemen bahan karbonat, lingkungan pengendapan darat. Pada daerah pantai utara Batang sebaran batuan yang dominan adalah batuan formasi Batang dan kipas aluvial yang telah terkonsolidasi baik.



Gambar 4 . Peta Geologi Daerah Batang dan Sekitarnya⁽⁶⁾

2.3. Kegunungapian

Yang dimaksud dengan kegunung-apian adalah suatu vent atau retakan di dalam kerak bumi yang dapat dilewati oleh magma cair, gas panas, dan fluida lainnya hingga sampai ke permukaan tanah atau dalam kasus tertentu di dasar laut. Daerah interes adalah daerah yang jauh dari aktivitas gunung api aktif dan daerah yang tidak terpengaruh oleh aktivitas gunung api dan tidak terdapat produk gunungapi berupa lava atau *pyroclastic density current*.



Gambar 5. Peta Sebaran Batuan Gunungapi Kabupaten Batang dan Sekitarnya⁽⁶⁾

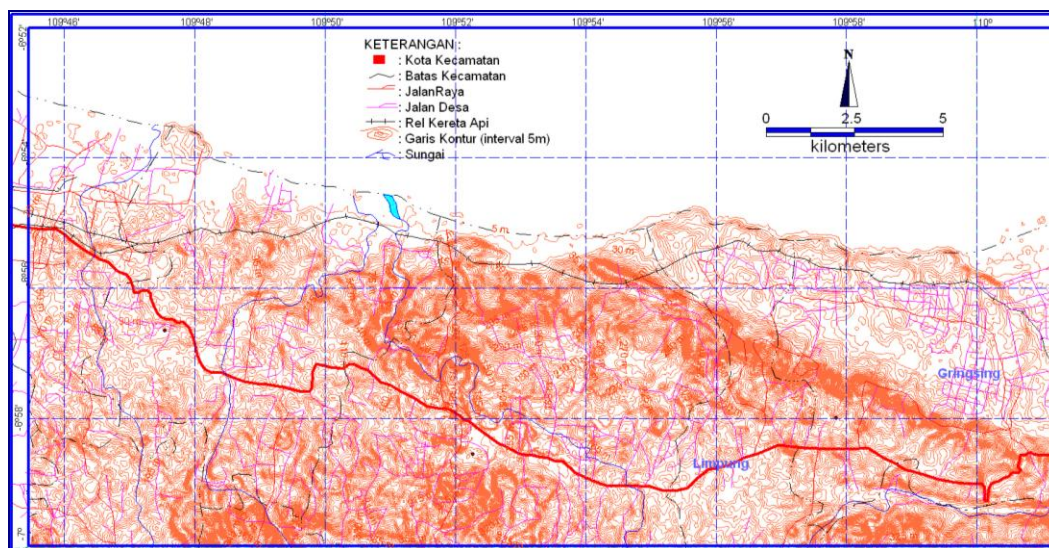
Kabupaten Batang dan sekitarnya merupakan zona yang memiliki kompleks gunungapi yang termasuk dalam zona gunungapi tengah. Pada daerah ini terdapat

beberapa gunungapi berumur kuartar (gambar 5), yaitu G. Sundoro (3,150 m), G. Sumbing (3,375 m), G. Perahu (2,599 m), G. Kendalisodo (1,699 m), dan G. Progojembangan (2,177 m). Sebaran batuan yang paling luas di pantai utara Batang saat ini adalah batuan Gunungapi Jembangan yang mencapai 34,2 km dari pusat erupsi (G. Progojembangan). Jarak pusat erupsi yang paling dekat dengan pantai utara Kab. Batang adalah G. Kendalisodo yaitu 29-30 km tetapi sebaran batuan yang berasal dari gunung tersebut tidak begitu luas. Zona bahaya gunungapi di buat berdasarkan jarak sebaran terjauh produk gunungapi berupa lava dan *pyroclastic density current* dari pusat erupsinya (*screening distance value*).

2.4. Banjir

Banjir dapat disebabkan oleh dua hal yaitu banjir sungai dan banjir pantai. Banjir sungai adalah terjadinya limpahan air hingga melampaui alur sungai. Melimpahnya air sungai dapat disebabkan oleh curah hujan ekstrim serta banjir yang disebabkan oleh kegagalan/kerusakan struktur pengendali air. Sedangkan Banjir Pantai adalah terjadinya luapan air laut hingga melewati garis pantai yang disebabkan oleh pasang surut, gelombang pasang musiman (ROB), tsunami, maupun gelombang badai laut. Daerah interes adalah daerah dengan potensi banjir sungai dan banjir pantai terkecil (maksimum 50 cm)

Di daerah pantai utara Batang terdapat sedikitnya tiga sungai besar yaitu Kali Ambo, Kali Kedungsegok, Kali Urang dan dibagian timur terdapat Kali Satrian yang bermuara di Kali Kuto yang merupakan perbatasan Kabupaten Batang dan Kabupaten Kendal. Pada umumnya di bagian pantai atau muara sungai ini merupakan endapan aluvial. Beberapa daerah seperti pantai Kec. Batang, Kec. Subah, Kec. Limpung dan Kec. Gringsing merupakan daerah tinggian dengan elevasi > 5m. (Gambar 6). Hingga saat ini didaerah ini tidak ada sejarah banjir besar (> 1m), sehingga dapat dinyatakan seluruh sungai yang ada di Kab. Batang memiliki fluktuasi air yang relatif stabil. Pantai Utara P. Jawa relatif stabil dan belum pernah tercatat kejadian tsunami yang tinggi (>5 m). Kenaikan muka air laut yang disebabkan oleh pemanasan global yang dirata-ratakan mencapai 1 m/100 tahun, sehingga dibutuhkan daerah dengan elevasi > 2.5 m untuk mendapatkan daerah yang aman hingga 250 tahun.



Gambar 6. Peta Topografi Pantai Utara Kab. Batang dengan Interval Kontur 5 m.

3. PEMBAHASAN

3.1. Seismotektonik

Hasil analisis menunjukkan wilayah kegiatan secara umum memperlihatkan kondisi tektonik yang relatif stabil, hasil beberapa penelitian menunjukkan tidak terdapat sesar yang memotong batuan muda, keberadaan sesar yang mengarah ke pantai utara Batang berumur Plistosen Akhir hingga Pliosen Awal. Kedua sesar ini belum dapat dijadikan sebagai penentu atau penolak daerah interes karena memerlukan kajian lebih lanjut, selain dua sesar tersebut terdapat sesar yang digambarkan memotong endapan aluvial pada peta geologi juga memerlukan penelitian lebih lanjut.

Secara umum daerah sekitar Pantai utara Kab. Batang dalam waktu seratus tahunan hanya terjadi beberapa kali gempa bumi. Kejadian gempa tersebut mempunyai kisaran magnitudo Kecil dengan pusat gempa terletak di luar Kabupaten Batang. Berdasarkan peta percepatan tanah daerah tersebut mempunyai kisaran antara 0,10 sampai dengan 0,25 G. Kondisi ini memperlihatkan daerah tersebut merupakan daerah yang aman karena mempunyai seismisitas rendah.

3.2. Kesesuaian Material Bawah Permukaan

Sebagian wilayah Pantai Utara Batang terdiri dari batuan sedimen yang termasuk kedalam Formasi Damar yang berumur 5,3 – 1,8 juta tahun atau Pliosen–Pleistosen, dan berada di utara jalur pegunungan tengah. Batuan penyusun formasi ini merupakan batupasir yang telah terlitifikasi baik sehingga memiliki kekerasan dan daya dukung yang baik sebagai pendukung calon lokasi tapak PLTN. Daerah interes dari aspek material bawah permukaan adalah daerah pantai Batang dan Pantai Subah-Gringsing. Sedangkan daerah lainnya tersusun oleh endapan aluvial sehingga kurang sesuai dan memiliki daya dukung rendah.

3.3. Kegunungapian

Berdasarkan hasil kajian daerah Pantai Utara Kab. Batang dan sekitarnya didominasi oleh perbukitan berlereng landai yang terbentuk oleh batuan sedimen. Sebaran batuan gunungapi yang paling luas adalah Batuan Gunungapi Jembangan yang diinterpretasikan berasal dari G. Progojembangan dengan jarak terjauh $\pm 33,24$ km.

Hasil *screening distance value* sederhana dengan mempertimbangkan jarak terjauh sebaran batuan lava G. Progojembangan, maka daerah pantai utara Batang dapat dinyatakan bebas dari bahaya kegunungapian.

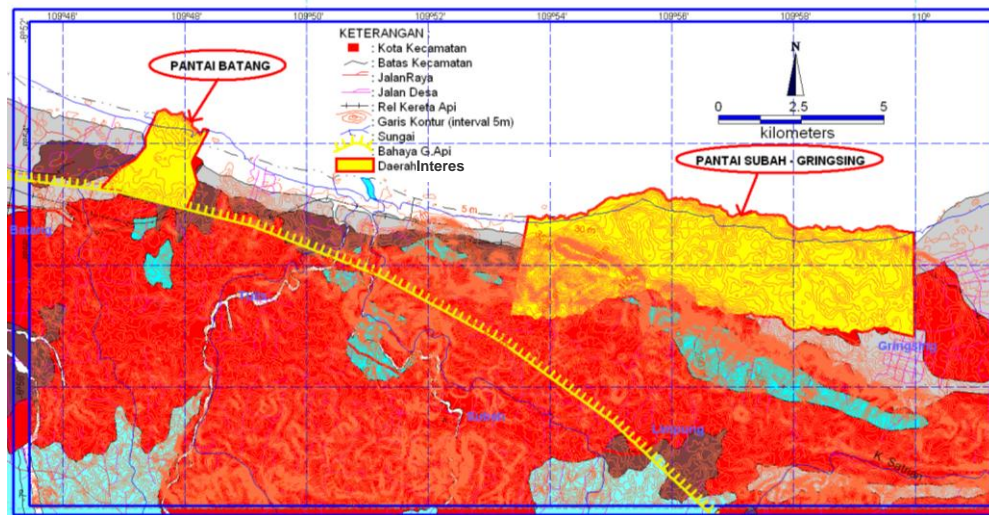
3.4. Banjir

Dari analisis peta topografi hasil olahan dari data *ASTER*, didapatkan bahwa sebagian pantai utara Kabupaten Batang memiliki ketinggian > 5 m. Beberapa sungai besar yaitu K. Ambo, K. Kedungsegok, K. Urang dan K. Kuto memiliki limpahan banjir yang kecil dan tidak mencapai > 1 m, sehingga untuk daerah dengan ketinggian > 1 m dapat dinyatakan bebas dari bahaya banjir sungai. Selain itu belum terdapat sejarah terjadinya tsunami yang mencapai ketinggian > 5 m di daerah ini, sehingga apabila diasumsikan kenaikan airlaut (eustasi) ± 1 m/ 100 th, maka Pantai Utara Kec. Batang dan pantai utara Kec. Subah – Gringsing dapat dinyatakan bebas bahaya banjir pantai.

3.5. Daerah Interes

Berdasarkan hasil kajian seluruh aspek bahaya eksternal alamiah, meliputi pensesaran permukaan, kegempaan, material bawah permukaan, kegunungapian dan banjir, maka

diperoleh daerah interes yaitu pantai utara Kec. Batang dengan luasan > 500 ha dan pantai utara Kec. Subah–Gringsing dengan luasan > 3500 Ha (Gambar 7).



Gambar 7. Peta Daerah Interes Berdasarkan Aspek Eksternal Alamiah

4. KESIMPULAN

Berdasarkan tinjauan pustaka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Daerah kajian (Pantai Utara Kabupaten Batang) merupakan daerah yang memiliki potensi yang sangat tinggi untuk dikembangkan sebagai alternatif calon tapak PLTN.
2. Daerah kajian memiliki seismisitas rendah, tidak terdapat sesar aktif publikasi, bebas dari bahaya kegunungapian, bahaya seismotektonik dan bahaya banjir.
3. Daerah kajian tersusun oleh batuan Formasi Damar dengan tingkat konsolidasi dan sifat keteknikan yang baik, sehingga material bawah permukaan daerah ini layak sebagai penunjang pondasi tapak PLTN
4. Daerah Interes yang merupakan prioritas untuk dapat ditindaklanjuti adalah pantai Kecamatan Batang (>500 ha) dan pantai Kecamatan Subah-Gringsing (> 3500 Ha)

SARAN

Diperlukan kajian secara komprehensif mengenai kelayakan daerah ini sebagai alternatif calon Tapak PLTN, baik melalui tahap pra-survei maupun survei tapak tahap analisis regional.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. IAEA, *Site survey for Nuclear Power Plants; IAEA Safety Standards Series No. 50-SG-S9*; 1984.
- [2]. IAEA, *Evaluation of Seismic Hazards for Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series NS-G-3.3'*, 2002.
- [3]. HAMILTON, W., *Tectonic of Indonesia Region*, Geological Survey Professional Paper 1078, 1979.
- [4]. SOEHAIMI, A., dan Kertapati, E.K., *Seismotectonic of the Sunda Strait and Earthquake Risk Evolution*, Journal of Geology and Mineral Resources, Vol.V, No. 49.,1995.
- [5]. IAEA. *Site Safety Review Mission Final Review of The Siting Studies at Muria Peninsula (Indonesia)*, Laporan Newjec.1995.
- [6]. CONDON W.H., LIEK PARDYANTO dan KEITH B.KETNER, *Peta Geologi Lembar Banjar Negara dan Pekalongan*, Direktorat Geologi, Bandung, 1975.