

**PLTN CANGGOE ZONE STUDI KELAYAKAN RENCANA
PEMBANGUNAN CALON TAPAK DI DESA CANDI HARJO NGORO
MOJOKERTO PROPINSI JAWA TIMUR**

**Studi Kelayakan Rencana Pembangunan Calon Tapak Di Desa Candi Harjo Kecamatan
Ngoro Kabupaten Mojokerto, Propinsi Jawa Timur**

Suharto

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya Malang
JL. MT. Haryono 167 Malang; Telp. 0341-551611
Email: suharto3010@yahoo.com

Abstrak

Pemanasan Global yang mengemuka dalam perkembangan terakhir adalah sebuah kenyataan obyektif dari kegagalan sistem lingkungan dunia, berhubung tidak kurang dari enam juta ton per hari gas asap keluaran pembakaran tidak berimbang dengan area tutupan hutan dan lingkungan hijau di Indonesia. Sebuah kenyataan yang patut dikemukakan bahwa, dalam perkembangan terakhir, luas tutupan hutan di Indonesia dari empat puluh lima prosen ditinjau dari luas wilayah, kini tersisa tidak lebih dari sepuluh prosen saja. Sementara, hasil studi kelayakan berbagai unsur sistem, baik dibidang politik, sosial, budaya, ekonomi/investasi dan teknis/engineering, di keempat belas titik diantara calon tapak pembangkit listrik tenaga nuklir sepanjang pantai pulau Jawa, sebagai pembangkit yang ramah lingkungan, baik ditinjau dariantisipasi terhadap polusi air, tanah, udara, radiasi, suara, serta sosial maupun ekonomi, satu titik diantaranya (MURIA) didemo oleh warga sekitarnya. Studi kelayakan ini mengintegrasikan metode survey lapangan, survey literatur, serta pemodelan matematik sistem yang terintegrasi. Dengan studi kelayakan, betapapun juga, akan diperoleh titik-titik baru calon tapak pembangkit listrik tenaga nuklir, hingga bisa merupakan « substansi/alternatif » lokasi bila sebagian dari lokasi titik-titik yang sudah dipandang « feasible » berdasar pada studi kelayakan terdahulu, ada penolakan-penolakan baru dari warga masyarakat, sebagai lokasi yang layak bagi investasi dibidang pembangkit listrik tenaga nuklir. Bertitik tolak dari kenyataan terjadinya « rate of global warming intensity » dalam perkembangan tidak kurang dari sepuluh tahun terakhir, serta unsur-unsur pendukung lainnya (reference, serta kondisi riil dilapangan zona ini), termasuk pula pertimbangan-pertimbangan ekonomi (« investment ability ») baik yang lingkupnya « mikro » serta lingkup « makro » (sistem wilayah », peneliti merekomendasikan bahwa, tapak « canggoe zone » di desa Candiharjo, kecamatan Ngoro, kabupaten Mojokerto, dipandang layak menggantikan tapak bagi sebagian rencana pembangkit listrik tenaga nuklir yang berhubung sesuatu dan lain hal ditolak oleh warga masyarakat dan sekitarnya.

Kata kunci: kelayakan PLTN "Canggoe Zone"; ramah lingkungan

Pendahuluan

1. Latar belakang

Kenyataan dengan terjadinya pemanasan global adalah suatu buktiterjadinya kegagalan sistem lingkungan bumi yang diakibatkan sistem pembakaran bahan bakar fosil. Dengan kata lain, bahwa saat ini, bahkan terlebih kedepan, PLTN dipandang sudah sangat terlambat untuk diterapkan di seluruh penjuru dunia, tak terkecuali di Indonesia (Suharto, 2009). Sementara, studi kelayakan perihal ke 14 (empat belas) titik daerah calon tapak PLTN disepanjang pantai pulau Jawa, adalah sebuah pulau yang "pasar" listriknya terbesar di Indonesia menarik untuk dicermati dinamikanya. Dari ke 14 (empat belas) titik daerah calon tapak tersebut, dipilih 5 (lima) titik daerah calon tapak terbaik, dengan urutan peringkat, yaitu (1). Tanjung Pujul, (2) Semenanjung Muria, (3). Lasem, (4). Situbondo dan (5). Parigi (Soentono, 2005). Perkembangan terakhir bahwa, **lokasi semenanjung Muria di "demo" oleh warga sekitarnya.** Belum lagi, lokasi Parigi yang rawan gempa, akibat kenyataan gempa tektonik yang melingkupinya rata-rata 7,56 skala ritcher. Betapapun reaktor Kartini di Yogyakarta dan reaktor Siwabessi di pulau Jawa bagian barat tidak bermasalah oleh karena gempa. Akan tetapi, posisi Parigi di pantai. Oleh karenanya perlu mendapatkan perhatian khusus. Aktifitas "demo alam" dan "demo masyarakat" hanya berbeda bentuk, akan tetapi diperlukan "kejelian" tersendiri dalam pengambilan keputusan politik nasional. Kenyataan seperti inilah yang memberikan alasan, mengapa studi kelayakan ini meski dilakukan. Dengan studi kelayakan ini, dapat disajikan informasi kelayakan-kelayakan baru calon tapak PLTN sebagai

alternatif-alternatif yang baru jika memang benar-benar diperlukan oleh para pihak pengambil keputusan, baik pemerintah, investor serta masyarakat luas. Sementara, beberapa sumber mengemukakan bahwa, kinerja sistem nasional merupakan fungsi positif dari pembangkit listrik tenaga nuklir di Negara tersebut (Suharto, 2009). Dengan teknologi control reaktor daya, tidak perlu dirisaukan lagi kegagalan sistem PLTN (Suharto dan Feridian, 2009). Keberadaan postur *plant* PLTN adalah pencerminan dari sosok sistem (*mindset*) dalam benak masyarakat (Sugiyanto, 2003). Betapapun secara teknologi, reaktor bisa ditekan resiko kegagalannya, tapi sekecil apapun resiko kegagalan didalam *plant* PLTN harus tetap diantisipasi, yang justru datang dari potensi air zona/lokasi dimaksud sebagai "*barier*" (Waklstrom, 1996 dan Anonymous, 1997, 1998). Zona dimaksud dibatasi oleh Kadadu, Kambang Sri, Wonogiri dan Canggung yang legendaris dari Medhang Kamulan, Kediri, Singosari hingga Majapahit (Suharto, 2007).

2. Rumusan masalah

Jelas sekali konteksnya, bahwa secara makro global, peranan PLTN sudah lebih dari sekedar layak. Penolakan-penolakan dalam bentuk apapun harus diantisipasi, selain dengan "sosialisasi" atau pendidikan politik perihal ketenaganukliran kepada masyarakat luas, juga diperlukan terobosan sebagai alternatif calon tapak, yang didahului dengan sebuah studi kelayakan rencana calon tapak PLTN "Canggoe Zone" yang akan dilakukan dalam studi ini, yang terletak di Desa Candi Harjo, Ngoro, Mojokerto, Jawa Timur. Maka rumusan masalah yang diambil dalam studi ini adalah :

- Layakkah lokasi rencana PLTN "Canggoe Zone" diterapkan di Desa Candi Harjo?
- Berapa tingkat kelayakan yang bisa diunjuk performatikan oleh lokasi tersebut terhadap jaminan/diskripsi tiap-tiap unsur sistem baru tersebut sebagai "control system" bagi manajemen serta semua stakeholder dalam pengambilan keputusan dibidang politik, teknologi serta investasi ketenaganukliran kedepan?

3. Tujuan dan manfaat penelitian

a. Tujuan penelitian

Sesuai dengan temailmiah ini, dalam rangka mengangkat "potensi daerah" dengan judul: "Studi Kelayakan Rencana Calon Tapak Di Desa Candi Harjo, Kecamatan Ngoro, Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur", bila seandainya direncanakan sebagai PLTN. Jadi tujuannya adalah sebuah peyajian/ungkapan akademis yang menyatakannya layak, atau bahkan tidak layak, beserta argumen-argumennya secara rasional.

b. Manfaat penelitian

- Sebagai pedidikan politik yang mencerahkan kepada semua pihak
- Peningkatan daya saing serta demokratisasi Indonesia dalam percaturan global
- Mengendalikan secara kuat proses keberlanjutan lebih jauh terhadapantisipasi pemanasan global. Dengan kata lain, melakukan "pengereman" terhadap intensitas pemanasan global
- Ikut serta dalam usaha penyelamatan sistem planet bumi
- Peningkatan kesejahteraan rakyat, tidak terkecuali dalam zona lokasi

Metode Penelitian

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah kombinasi antara *survey* lapangan dan riset operasional serta pemodelan matematik sistem secara terintegrasi. Data tersebut kemudian diolah dalam bentuk grafik dan matrik, serta dibantu matematik dan statistik dalam pengolahan datanya, sebagai langkah pengambilan keputusan politik, sebagai strategi kedepan sistem energi yang ramah lingkungan.

Hasil Dan Pembahasan

1. Hasil penelitian

Sebelah utara Canggoe Zone dibatasi oleh sungai Porong dan di ujung utara Conggoe Zone ini adalah desa Kudadu. Desa ini merupakan desa dengan banyak sekali mendapatkan prasasti Majapahit dijamin raja Raden Wijaya. Ujung sebelah baratnya adalah desa Kambang Sri, yaitu desa dengan dimana raden Wijaya dan pasukannya diserang oleh tentara Kediri, saat beliau dan tim pasukannya berenang menyeberangi sungai Porong. Pasukan Raden Wijaya banyak terbunuh, hingga tersisa 12 (dua belas) orang saja. Dalam hal yang demikian, raden Wijaya ditolong oleh kepala desa Kudadu dan kemudian disembunyikan dalam suatu "sanggar pamujan" di desa Wanagiri, untuk kemudian dikawal ke desa Candi Harjo untuk berlayar ke Sungeneh menemui Arya Wiraraja, bupati Sungeneh (sekarang adalah Sumenep, Madura) dalam rangka "membangun strategi" pendirian kerajaan Majapahit. Ujung selatan zona ini adalah desa Yao Thoung yang merupakan bekas pelabuhan dijamin Empu Sendok pada jaman Medhang Kamulan. Sebelah timur adalah pelabuhan Canggoe. Sebuah pelabuhan yang dipersiapkan sejak jaman raja Singosari, yaitu Prabu Kertanegara. Pelabuhan ini juga menjadi "pembantaian" terhadap tentara Cina setelah "*crew*" raden Wijaya berhasil mengalahkan raja Joyokatwang di Kediri yang di bantu oleh tentara Cina. Zona ini di support oleh sungai Sadar. Dengan 2 (dua) buah pintu air, maka "ketertenggelaman" zona ini bisa di "*adjust*". Dengan kata lain bahwa, "*deep watering system*" zona ini bisa di "*design system*" nya secara otomatis. Air tanah di zona ini mempunyai kedalaman sekitar 3 (tiga) meter.

Luas zona ini minimal 1 (satu) kilo meter persegi. Kapasitas aliran air sungai Sadar cukup mendukung “*feed water*” keperluan *steam power plant*, sekaligus juga sebagai “pertahanan” terakhir “reaktor nuklir.

Tabel 1. Matrik Unsur-Unsur Kelayakan Sistem Rencana PLTN “Canggoe Zone”

No	Unsur-Unsur Kelayakan Y_i, X_i	Tingkat Kelayakan T_i (%)
1	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Politik Undang-undang ketenaga nukliran (UU. No. 10/1997) 	100
2	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sosial dan Budaya Lembaga-lembaga pendidikan masyarakat dan lembaga-lembaga ekonomi, serta industri terkait 	100
3	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ekonomi/Bisnis/Investasi Tingkat kelayakan Investasi 	70
4	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Teknis/Engineering <ul style="list-style-type: none"> ▪ Daya dukung tanah ▪ Daya dukung air ▪ Infrastruktur ▪ Energi listrik 	100
Rata-rata kelayakan		92,50

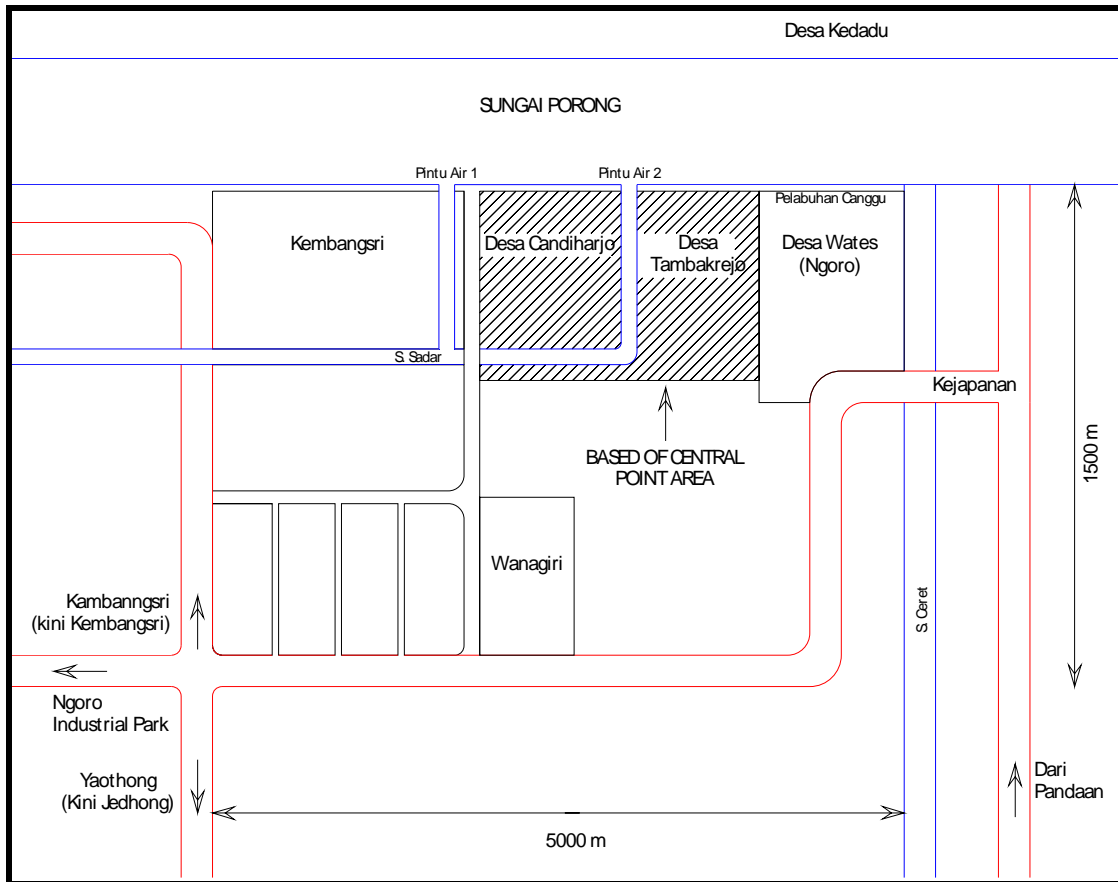
Sumber : Analisis, 2009

Kapasitas aliran air sungai Porong juga bisa dipakai untuk “*mem-back up*” pengisian ketel uap/*feed water boiler*, disamping keluarannya berupa arus listrik, juga air tawar dari proses destilasi air sungai Porong selain sungai Sadar. Dengan mengintegrasikan “*unit price*” harga arus listrik saat ini sekitar Rp. 2000,00 per kilowatt jam, rencana kapasitas PLTN, luasan kapasitas PLTN, serta nilai “*inflatoire rate*” di Indonesia, maka tingkat kelayakan investasi PLTN di zona ini sekitar 70 (tujuh puluh) prosen. Bila saja “pembebasan tanah” bisa dilakukan lebih luas lagi hingga batas desa Kambang Sri, Ngoro dan Wonosari, maka tingkat kelayakan investasi ini bisa ditingkatkan menjadi 80 (delapan puluh) prosen. Kalkulasi unsur sistem, selain unsur ekonomi diintegrasikan didalam dalam bentuk matrik, baik itu politik, sosial dan budaya, maupun *engineering*, diperoleh rata-rata kelayakannya sebesar 92,50 prosen. Dengan perkataan lain bahwa, zona Conggoe dipandang layak menggantikan tapak bagi sebagian rencana pembangkit listrik tenaga nuklir yang berhubung oleh sesuatu hal ditolak oleh warga masyarakat sekitarnya ataupun ditolak alam karena pertimbangan kekuatan gempa yang cukup besar, terlebih-lebih untuk lokasi dipantai selatan pulau Jawa, seperti Parigi. Perkiraan investasi PLTN di zona ini, sekitar 4 (empat) milliard USD hingga 4,7 milliard USD.

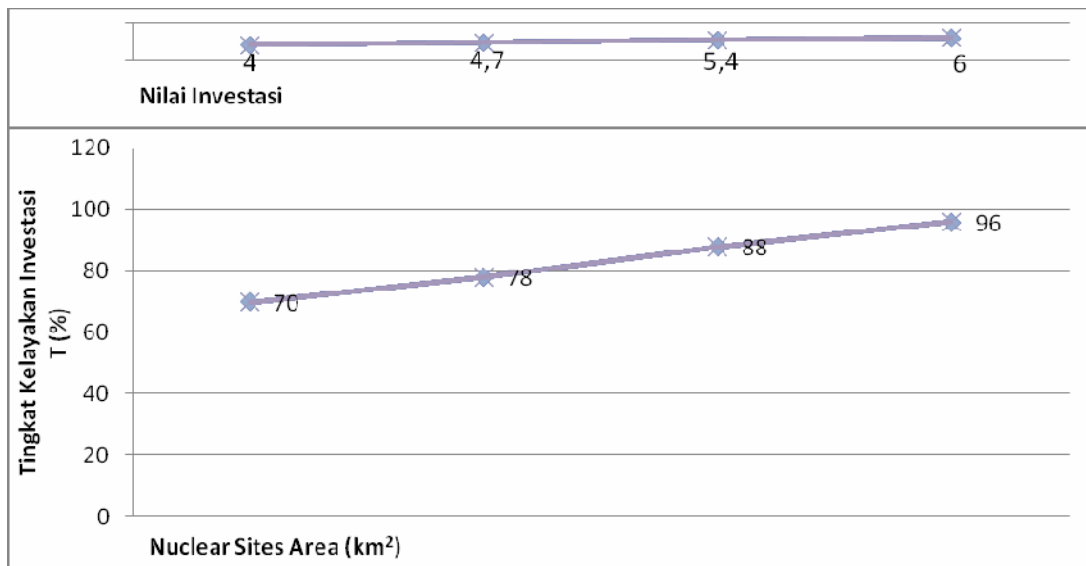
2. Pembahasan

Pertama

Keselamatan PLTN manakala zona ini dimaksud memiliki potensi “*back-up*” air yang cukup. Itulah sebabnya pantai, danau menentukan layak atau tidaknya rencana *plant* PLTN tersebut. Zona ini merupakan integrasi bagian desa Candi Harjo dan desa Tambak Rejo. Zona ini dapat dirancang sebagai daerah rawa dengan teknologi kendali sistem otomatis di integrasikan dengan *plant* PLTN. Zona ini bisa tenggelam dan bisa “tatas” sesuai kebutuhan *plant* PLTN didalam operasionalnya. Air kali sudah di “*back-up*” sumber-sumber mata air di desa Ngetrep, Sedhati, Ngoro dan Wonosari, yaitu sumber-sumber mata air dari hutan *trik* yang dibabat oleh orang-orang yang setia kepada Arya Wiraraja atas perintah Raden Wijaya pada akhir Desember pada tahun 1293. Inilah bibit kawit “*legendaris*” yang disebut dengan desa Majapahit. Desa yang mengintegrasikan antara orang-orang pendukung setia Arya Wiraraja yang berada di bagian desa Majapahit disebelah timur dan orang-orang pendukung Raden Wijaya yang berada di bagian desa Majapahit disebelah barat. Disanggar pemujaan desa inilah Raden Wijaya disembunyikan oleh kepala desa Kudadu agar bebas dari pengejaran tentara Kediri saat raja Singosari terakhir bernama Kertanegara, dibunuh atas serangan raja Jaya Katwang dari Kediri. Tempat ini juga menjadi tempat disembunyikannya Air Langga oleh Narottama agar terbebas dari serangan raja Wurawari.



Gambar 1. Peta Base of Central Point Area Rencana Tapak PLTN Canggoe Zone



Gambar 2. Tingkat Kelayakan Investasi di Bidang PLTN di Indonesia

Tempat ini pula menjadi posisi dimana Air Langga “mokhsa”/hilang musnah tak berbekas, saat ia bertapa, saat mana ia melepaskan jabatannya sebagai raja Kediri. Tempat ini masih termasuk wilayah kerajaan Kediri. Tetapi tempat ini adalah merupakan “tanah perdidikan”, yaitu tanah yang bebas pajak, dan bebas dari campur tangan politik. Tempat ini merupakan posisi dimana “Mpu Beradha” berada, posisi dimana raja Air Langga dan Mpu Baradha “membangun strategi” kenegaraan yang amat rahasia, termasuk pemecahan wilayah kekuasaan kerajaan Jenggolo dengan Panjalu yang terkenal dengan “air ceret” (kini dikenal sungai ceret) nya.

Posisi-posisi seperti ini biasanya meski di "back-up" dengan sumber/ mata air yang memadai. Inilah kekhasan legendaris Wonogiri, yang kini menjadi desa Wonosari. Desa ini menjadi cikal bakal bagi berdirinya kerajaan Majapahit. Kapasitas sumber airnya (semacam danau) cukup besar yang diperuntukkan bagi pertanian penduduk. Bila air di sungai Sadar dan sungai Porong tidak bisa di "sulap" menjadi air bersih, misalnya bila "unit *distillation plant*" agak terganggu, maka air dari Sendhang "mbah sumber" desa Wonosari bisa diintegrasikan sebagai air pengisi ketel uap sementara/darurat atau "*critical feed water boiler*". Bila kerusakan "*distillation unit*" bisa diatasi, *supply* air dari Sendhang tersebut dihentikan. Dengan keberadaan PLTN di "canggoe zone" ini kesejahteraan rakyat di wilayah ini secara nasional (utamanya Jawa- Bali) bisa ditingkatkan. Disamping itu terdapat peningkatan kinerja manajemen sumber daya air, dengan cara "otomatisasi sistem" hydraulic dengan mendisain bagi otomatisasi keluaran air dari pintu 1 maupun pintu 2. Air tidak dibuang secara sia-sia sebelum masuk terlebih dulu kedalam ketel uap bagi kepentingan pembangkitan daya listrik dan air bersih destilasi.

Kedua

Kemakmuran Negara Arab Saudi tidak lepas dari wisata Ka'bah. Demikian pula devisa Cina tak bisa dilepaskan dari wisata sejarah yang disebut tembok besar Tiongkok. Akan halnya bangsa Romawi dengan gereja Betlehemnya. Mendingan Indonesia masih memiliki zona wisata budaya/spiritual, seperti Borobudur, wisata keindahan pantai Bali. Akan tetapi bila mampu mengintegrasikan sejarah kebesaran Majapahit akan menjadi sumber devisa yang luar biasa besarnya. Fakta Majapahit bukan hanya yang tampak seperti **pendopo agung** di Trowulan sebagai posisi upacara-upacara kebesaran kerajaan. Akan tetapi juga **pendhopo kalitan**, yang rahasia dan dirahasiakan oleh karena pertimbangan-pertimbangan strategis kerajaan. Bila saja pemerintahan Indonesia memiliki komitmen membangun PLTN "canggoe zone" sekaligus pusat informasi Majapahit secara menyeluruh, dari antara pendopo Agung hingga pendhopo kalitannya secara terintegrasi, maka "value"/nilai sejarahnya akan luar biasa dan kekayaan Negara dapat di "generate" lebih tinggi, lebih dari kenyataan yang ada sekarang. "canggoe zone" menyimpan "emas" yang layak bisa di "tambang", baik bagi investasi PLTN, ataupun wisata sejarah secara terintegrasi. Strategi semacam ini bisa disebut Manajemen wilayah secara terintegrasi/ terpadu. Kinerja dari manajemen seperti ini bisa 3 (tiga) bahkan 5 (lima) kali lipat lebih tinggi dibanding "*partial management*" atau *management by parts*. Plant PLTN memerlukan "*support*" dari unsur-unsur yang tertera didalam kolom 2 dari tabel 1. Ini berarti budaya masyarakat perlu disegarkan. Sejarah....tentu!!! Dengan sendirinya integrasi dari keseluruhan unsur secara simultan. Perhatikan tabel 3, betapa besar daya tarik Ka'bah , gereja Betlehem, tembok besar China, pantai Bali. Indonesia memiliki Borobudur, gunung Kawi, sebagai obyek-obyek wisata yang bertaraf internasional. Mojopahit?!. Oleh sebab itu tanpa membangun kembali situs-situs sejarah kebesaran bangsa Indonesia akan kehilangan kesempatan menciptakan "*the global of perception values*". Dengan kata lain kesejahteraan rakyat sulit untuk ditingkatkan.

Tabel 3: *Perception values* Industri Jasa Wisata

No	Nama Unsur	<i>Perception Values (%)</i>			
		Ka'bah	Pantai Bali	Tembok Cina	Gereja Betlehem
1	Ingin masuk surga	46,67	9,09	0	0
2	Mencari ketenangan hari	33,34	18,18	0	100
3	Mengagumi nilai seni	6,67	18,18	75	0
4	Mangusir stress	6,67	45,46	25	0
5	Ingin sukses besar	6,67	9,09	0	0
Total		100	100	100	100

Sumber : Diolah dari Hasil survey responden tanggal 15 oktober, 2009

Penutup

1. Kesimpulan

Hasil penelitian ini mengemukakan bahwa "Canggoe Zone" sebagai calon tapak rencana PLTN adalah layak. Terkait dengan kebetulan lokasi ini berinteraksi dengan nama-nama lokasi bersejarah, baik **Yao Thoug (Iidhah Cina)**, **Kambang Sri**, **Kudadu**, **Canggu** dan **Wanagiri** adalah nama-nama yang bersejarah dengan taraf dunia. Oleh sebab itu, pemberian sebutan "canggoe Zone" pada nama PLTN yang direncanakan cukup memberikan kepercayaan serta wibawa kepada dunia. "*Perception Values*" dunia akan cepat terbangun dengan sendirinya, bagaikan aliran air yang mengalir. Oleh sebab itu, zona ini sekaligus sebagai "zona wisata sejarah" dan sekaligus pula wisata khusus atau terpilih bagi sosok-sosok yang ingin membangun *image* positif tentang PLTN. Dengan kata lain, merupakan laboratorium terapan lapangan (*pilot project*) PLTN-RI yang merupakan *extended of practical* dari reaktor riset yang masih *idle* hingga saat ini, hingga merupakan **wisata seni/budaya setara dengan tembok Cina**.

2. Saran

Strategi kebijakan terpadu wilayah Ngoro, dengan keberadaan kebun industri Ngoro atau Ngoro *Industrial park* yang diintegrasikan dengan PLTN “Canggoe Zone”, serta wisata sejarah Majapahit berintegrasi dengan Trowulan, disamping bisa menciptakan kabupaten Mojokerto lebih hidup dibandingkan sekarang. Lebih dari itu, pendapatan masyarakat Ngoro akan meningkat 3 (tiga) sampai dengan 5 (lima) kali lipat lebih tinggi dari yang sekarang. Terlebih lagi, jika strateginya mengikuti pola yang diterapkan di Cina. Dengan kata lain, bahwa rakyat yang punya tanah juga memiliki *asset* didalam hal yang berkaitan dengan “unit *price*” listrik. Jadi, petani bukan dipaksa melepas tanah, lalu menjadi *kere* atau pengemis dinegerinya sendirinya, seperti pembebasan tanah untuk industri di Ngoro *Industrial Park* yang telah terjadi hingga saat ini.

Daftar Pustaka

- ATOMOS., (1998), “Pengenalan Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN)”, *BATAN*, Tahun VII nomor 1, Jakarta
- ATOMOS., (1997), “Rektor Nuklir dan Keselamatannya”, *BATAN*, Tahun VI nomor 3, Jakarta
- Anonymous., (1997), “Unit Jaringan dan Informasi Hukum”, *Badan Tenaga Atom Nasional*, Jakarta
- Feridian, Nafi., (2009), “Energi Nuklir sebagai Energi Bersih Masa Depan di Indonesia” *Kinerja Sistem Nasional sebagai Fungsi Optimasi Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir*, B-01 hal 171-179, Pusat Pengembangan Energi Nuklir, Jakarta
- Soentono., (2005), “Energi Nuklir sebagai Bagian Dari Sistem Energi Nasional Jangka Panjang”, *Paket Informasi Executive BATAN*, hal. 38-39, Jakarta
- Suharto, (2009), “Energi Nuklir sebagai Energi Bersih Masa Depan di Indonesia” *Kinerja Sistem Nasional sebagai Fungsi Optimasi Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir*, B-05, hal. 207-213, Pusat Pengembangan Energi Nuklir, Jakarta
- Suharto, (2009), “Pembangkit Tenaga Nuklir sebagai Strategi Penyelamatan Planet Bumi”, ITB, Bandung
- Suharto, (2009), “Peranan Peningkatan Kinerja Borom Rod Control System terhadap Anrisipasi Kegagalan Sistem Pembangkit Energi dengan Reaktor Nuklir”. *Seminar Thermofluide*, ISBN 978-979-97986-0. UGM: Yogyakarta
- Sugiyanto, (2003), ”Apresiasi terhadap Teknologi Produksi Listrik dan Air Bersih Desalinasi”, *LPM-UB*, hal. X-XVII, Malang
- Wahlstrom, Bjorn., (1996), “Radiasi dalam Bahasa Sehari-hari”, *Badan Tenaga Atom Nasional*, Hal. 45-52 Jakarta