

TANTANGAN PEMBANGUNAN JALAN PADA LINGKUNGAN PANTAI

Feril Hariati¹, Dini Aryanti², Noor Ida Hayati³

^{1, 2, 3}) Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Ibn Khaldun Bogor

Jl. K.H. Sholeh Iskandar Km.2, Bogor 16162

Email: feril.hariati@uika-bogor.ac.id

ABSTRAK

Sempadan pantai merupakan kawasan yang secara undang-undang merupakan kawasan lindung yang memiliki fungsi utama untuk menjaga kelestarian lingkungan hidup. Pembangunan di kawasan pantai tidak dapat dihindari dan seringkali melanggar batas-batas sempadan. Jalan sebagai salah satu infrastruktur penting terkadang dibangun di kawasan pantai dan berada dalam batas sempadan pantai. Hal itu tidak melanggar peraturan yang sudah ada, karena fungsi jalan di kawasan pantai adalah sebagai jalan masuk dan jalan evakuasi bila terjadi bencana. Akan tetapi dalam perencanaannya, kondisi lingkungan pantai seringkali diabaikan, akibatnya jalan menjadi cepat rusak. Oleh karena itu dalam perencanaan jalan pesisir perlu diperhatikan aspek keilmuan teknik pantai, seperti pengetahuan mengenai gelombang, pasang surut, transport sedimen, agar jalan yang dibangun mampu memenuhi syarat kelestarian fisik dan fungsi jalan.

Kata kunci: sempadan pantai, pantai, pesisir, jalan pesisir

ABSTRACT

Coastal borders are areas that are legally protected areas that have the main function of preserving the environment. Development in coastal areas is unavoidable and often breaches boundaries. Roads as one of the important infrastructures are sometimes built in coastal areas and are within the coastal boundary. This does not violate existing regulations, because the function of roads in the coastal area is as an entrance and evacuation route in the event of a disaster. However, in its planning, the condition of the coastal environment is often neglected, as a result of which the road can be quickly damaged. Therefore, in the planning of coastal roads, it is necessary to pay attention to the scientific aspects of coastal engineering, such as knowledge of waves, tides, sediment transport, so that the roads built can meet the physical preservation and function requirements of the road.

Keywords: coastal boundaries, beaches, coasts, coastal roads

PENDAHULUAN

Pembangunan kawasan pantai tidak dapat dihindari akibat laju urbanisasi yang pesat dari dataran menuju ke pantai. Perubahan tata guna lahan dari hutan mangrove atau hutan pantai dan kawasan rawa menjadi perumahan penduduk sudah terjadi. Pantai menjadi kawasan yang sangat diminati untuk pemukiman dan pariwisata, oleh karena itu kebutuhan terhadap jalan sebagai sarana transportasi sangat diperlukan. Beberapa daerah yang memiliki garis pantai sudah memiliki jalan dibangun sepanjang garis pantai. Masalah muncul ketika kawasan pantai diserang oleh gelombang tinggi, badai dan banjir pasang yang mengakibatkan jalan menjadi rusak (gambar 1).



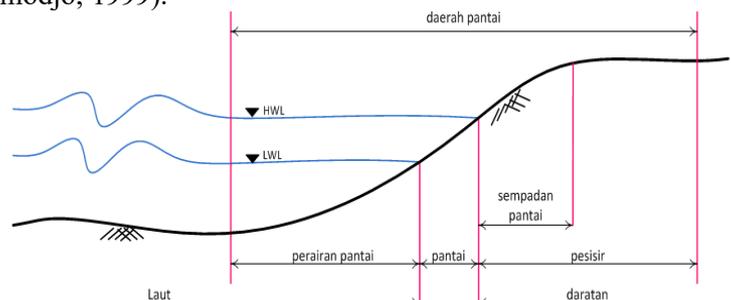
Gambar 1 Jalan pantai yang mengalami kerusakan A) Dusun Sukamulya, Karawang, akibat banjir rob, dan B) Bengkulu, akibat gelombang

Pada gambar 1, dapat kita lihat bahwa fenomena alam seperti gelombang, gelombang pasang dan badai memiliki energi yang mampu merusak bangunan jalan yang berada di sepanjang garis pantai. Oleh karena itu, perlu diketahui bagaimana seharusnya membangun jalan pantai agar tujuan pengaturan garis sempadan jalan, yaitu untuk meningkatkan kelestarian fisik jalan dan fungsi jalan dapat tercapai.

Makalah ini akan membahas mengenai faktor yang mempengaruhi dalam merencanakan jalan di sepanjang garis pantai.

PANTAI DAN PESISIR

Ada dua istilah yang berkaitan dengan pantai, yaitu pesisir (*coast*) dan pantai (*shore*). Pesisir adalah daerah darat di tepi laut yang masih mendapat pengaruh laut seperti pasang surut, angin laut dan perembesan air laut. Pantai adalah daerah di tepi perairan yang dipengaruhi oleh pasang tertinggi dan surut terendah. (Triatmodjo, 1999).



Gambar 2 Definisi pantai dan pesisir. (Triatmodjo, 1999).

Garis pantai adalah garis batas pertemuan antara daratan dan air laut yang posisinya tidak pernah tetap dan dapat berpindah sesuai dengan pasang surut dan erosi pantai yang terjadi. Sempadan pantai adalah daratan sepanjang tepian yang lebarnya proporsional dengan bentuk dan kondisi fisik pantai minimal 100 meter dari titik pasang tertinggi ke arah darat.

FUNGSI SEMPADAN PANTAI

Fungsi sempadan pantai diatur dalam undang-undang. Berdasarkan Keputusan Presiden No. 32 Tahun 1990 tentang Lingkungan Hidup, sempadan pantai merupakan kawasan lindung setempat, yaitu kawasan yang ditetapkan dengan fungsi utama melindungi kelestarian lingkungan hidup yang mencakup sumber alam, sumber daya buatan dan nilai sejarah serta budaya bangsa guna kepentingan pembangunan berkelanjutan. Kawasan lindung harus dikelola dengan tujuan untuk mencegah timbulnya kerusakan fungsi lingkungan hidup. Sedangkan sasaran pengelolaan kawasan lindung adalah:

- a. Meningkatkan fungsi lindung terhadap tanah, air, iklim, tumbuhan dan satwa serta nilai sejarah dan budaya bangsa;
- b. Mempertahankan keanekaragaman tumbuhan, satwa, tipe ekosistem, dan keunikan alam.

Dengan demikian, sempadan pantai memiliki fungsi dan nilai yang sangat penting untuk menjaga kelestarian lingkungan. Urgensitas dan legalitas sempadan pantai juga diatur dalam berbagai undang-undang dan peraturan, antara lain:

1. Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang.
2. Undang-Undang No. 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil
3. Undang-Undang No. 6 Tahun 1996 tentang Perairan Indonesia.
4. Undang-Undang No. 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup.
5. Undang-Undang No. 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air.
6. Undang-Undang No. 16 Tahun 2004 tentang Penatagunaan Tanah
7. Undang-Undang No. 28 Tahun 2004 tentang Bangunan Gedung.
8. Undang-Undang No. 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah.
9. Undang-Undang No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan.
10. Peraturan Pemerintah No. 26 Tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional

11. Keputusan Presiden R.I No. 32 Tahun 1990 tentang Pengelolaan Kawasan Lindung.
12. Berbagai Keputusan Menteri Sektor/Teknis.

Undang-undang No. 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Pesisir dan Pulau-pulau Kecil, pemerintah daerah memiliki hak untuk menetapkan batas sempadan pantai yang disesuaikan dengan karakteristik topografi, biofisik, hidro-oseanografi pesisir, kebutuhan ekonomi dan budaya, serta ketentuan lain. Untuk menetapkan sempadan pantai, perlu diperhatikan fungsi utamanya sebagai kawasan lindung, yang melindungi kawasan di belakangnya, antara lain:

- a. perlindungan terhadap gempa dan/atau tsunami;
- b. perlindungan pantai dari erosi atau abrasi;
- c. perlindungan sumber daya buatan di pesisir dari badai, banjir, dan bencana alam lainnya;
- d. perlindungan terhadap ekosistem pesisir, seperti lahan basah, mangrove, terumbu karang, padang lamun gumuk pasir, estuaria, dan delta;
- e. pengaturan akses publik; serta
- f. pengaturan untuk saluran air dan limbah.

Meskipun undang-undang dan peraturan mengenai sempadan pantai telah menetapkan bahwa sempadan pantai adalah daratan sepanjang tepian yang lebarnya proporsional dengan bentuk dan kondisi fisik pantai minimal 100 meter dari titik pasang tertinggi ke arah darat, dan menurut UU No. 27 Tahun 2007, perlu diperhatikan juga karakteristik topografi, biofisik, hidro-oseanografi pesisir, kebutuhan ekonomi dan budaya, maka penetapan sempadan pantai masih sering kali menghadapi masalah. Saat ini belum ada panduan untuk menentukan batas sempadan pantai berdasarkan karakteristik pantai yang ada di wilayahnya. Akibatnya, dapat kita lihat banyak kejadian kerusakan pada bangunan umum, salah satunya jalan, akibat kesalahan dalam perencanaan yang tidak memperhatikan kondisi pantai.

JALAN PESISIR

Kawasan pesisir merupakan kawasan yang memiliki tingkat perkembangan yang sangat pesat. Beberapa kota besar di Indonesia berada di kawasan pesisir, sebut saja Jakarta, Semarang, Surabaya yang berada di Pulau Jawa. Banda Aceh, Medan, Padang, Bengkulu, dan Bandar Lampung yang merupakan ibu kota provinsi di Pulau Sumatera juga berada kawasan pesisir. Untuk Pulau Jawa, kota-kota pesisir dihubungkan dengan jalan nasional yang lebih dikenal sebagai Jalur Pantura. Di beberapa negara yang memiliki garis pantai, jalan pesisir dikenal sebagai *coastal highway*, yaitu jalan yang keberadaannya dipengaruhi oleh tinggi muka air, gelombang, dan transport sediment, yang merupakan ciri dari lingkungan pesisir, termasuk juga danau besar dan badan air non sungai, yang dapat dipengaruhi oleh kejadian badai di pantai. Setiap negara yang memiliki kawasan pesisir memiliki jalan pesisir yang seringkali terendam banjir dan rusak akibat kejadian iklim ekstrem di pesisir. Beberapa jalan dibangun tegak lurus terhadap garis pantai dan berfungsi sebagai jalan masuk dan evakuasi ke kawasan pantai. Beberapa dibangun sejajar dengan garis pantai, baik di sepanjang garis pantai maupun di daratan.

Jalur Pantura dapat dikategorikan sebagai *coastal highway* (gambar 3). Jalur ini memiliki signifikansi yang sangat tinggi dan menjadi urat nadi utama transportasi darat, karena setiap hari dilalui 20.000 - 70.000 kendaraan. Jalur Pantura menjadi perhatian utama saat menjelang Lebaran, di mana arus mudik melimpah dari barat ke timur.



Gambar 3 Peta Jalur Pantura

Beberapa ruas jalan di Jalur Pantura berada di sempadan pantai. Hal tersebut tidak menyalahi aturan, arena fungsi jalan di lingkungan pantai adalah sebagai jalan masuk dan jalur evakuasi apabila terjadi bencana yang berasal dari laut, Aturan mengenai garis sempadan jalanpun harus diperhatikan dalam membangun jalan pesisir. Karena sempadan merupakan kawasan lindung, maka pembangunan jalan pesisir harus memperhatikan lingkungan pesisir yang dilintasinya. Akan tetapi, seringkali beberapa ruas jalan di Jalur Pantura terendam banjir rob, yaitu banjir yang diakibatkan pasangunya air laut yang disertai dengan tingginya curah hujan di daerah pesisir yang mengakibatkan meluapnya air di sungai. Dampak yang diakibatkan oleh banjir rob antara lain kemacetan dan setelah air surut adalah rusaknya badan jalan (gambar 4)



Gambar 4 Banjir di Jalur Pantura, Kendal (sumber (Dok: Eddie P/Sindo TV))

KEBUTUHAN SOSIAL TERHADAP JALAN PESISIR

Banyak orang yang ingin tinggal di dekat pantai, dan banyak pula yang ingin berlibur di pantai. Hal ini terbukti dari hasil survey yang dilakukan oleh JARNS (*Java Arterial Road Networks Study*) pada tahun 2001, jumlah penduduk pada Kawasan Koridor Pantura Jawa tercatat mencapai 48% dari total penduduk Pulau Jawa. Tidak hanya di Pulau Jawa, di wilayah Indonesia lainnya, wisata bahari sudah menjadi satu kebutuhan dan sudah banyak kawasan pantai dibangun untuk dijadikan kawasan pariwisata dan komersial lainnya. Dengan demikian kebutuhan jalan pesisir akan semakin meningkat. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, diperlukan suatu sistem jalan pesisir, sebagai bagian dari infrastruktur bangunan sipil dan sistem transportasi, yang memiliki keunikan perencanaan tersendiri.

PROSES ALAMI PANTAI YANG BERPENGARUH TERHADAP JALAN PESISIR

Banyak proses alami yang berbeda dan gaya yang bekerja di kawasan pantai yang dapat mempengaruhi jalan dan jembatan yang berada di kawasan tersebut. Tekanan alam pada kawasan pantai semakin berat akhir-akhir ini dan akan meningkat dengan berbagai macam cara. Beberapa proses alami pantai yang dapat mempengaruhi desain perencanaan jalan pesisir.

1. Perubahan Elevasi Muka Air Laut

Paras muka air laut berubah secara terus menerus. Pasang surut terjadi setiap hari dengan perbedaan tinggi yang bervariasi. Perubahan tersebut dapat pula diakibatkan oleh variasi curah hujan. Pasang yang disertai hujan akan mengakibatkan paras muka air laut menjadi lebih tinggi dibandingkan tinggi rerata pasang yang biasa terjadi.

Akan tetapi, kenaikan muka air laut tidak hanya diakibatkan oleh pasang surut dan hujan saja. Isu mengenai perubahan iklim saat ini menjadi salah satu parameter yang harus diperhitungkan. Kenaikan muka air laut merupakan dampak dari perubahan iklim, dan jika terjadi akan mengakibatkan hilangnya sebagian kawasan pesisir. Perubahan iklim juga meningkatkan intensitas dan frekuensi kejadian badai.

2. Storm Surges

Angin yang bertiup di atas pada permukaan air akan menimbulkan tekanan (*stress*) pada permukaan

partikel air, sehingga partikel mulai bergerak di mana angin bertiup dan timbullah arus permukaan. Saat arus permukaan mencapai rintangan seperti pantai, air cenderung bertumpuk terhadap darat. Angin yang besar menyebabkan wind setup atau storm surges (gelombang badai), yang tingginya tergantung pada kecepatan angin, *fetch*, tekanan atmosfer, batimetri daerah lepas pantai dan kemiringan pantai. Di beberapa lokasi, storm surges bisa mengakibatkan kenaikan muka air laut setinggi 6 m.

3. Kejadian Iklim Ekstrem

Indonesia mengalami angin musim, yaitu angin yang berhembus secara mantap dalam satu arah dalam satu periode dalam satu tahun. Dalam beberapa kasus, angin musim diikuti oleh fenomena El-Nino, yaitu badai tropis yang sangat besar dan mempengaruhi sistem perairan. Dampak dari El-Nino umumnya berupa gelombang besar. Indonesia termasuk negara yang seringkali terkena dampak dari terjadinya El- Nino.

4. Gelombang

Gelombang merupakan tenaga utama yang mempengaruhi sistem pesisir termasuk jalan dan jembatan. Gelombang besar dan merusak yang terjadi saat terjadi badai besar seperti tersebut di atas. Gelombang memiliki kemampuan untuk membangkitkan tenaga yang sangat besar dan mengakibatkan kerusakan besar apabila gelombang berada pada puncak storm surges dan menghantam jalan dan jembatan yang umumnya tidak direncanakan untuk dapat menahan beban ini.

5. Erosi Garis Pantai

Gelombang yang diakibatkan oleh badai mampu mengerosi pantai dan apabila terdapat jalan di atasnya, maka jalan tersebut dapat mengalami kerusakan juga. Storm surges mengerosi pantai dengan cara menghantam pantai atau bangunan di depannya, sehingga gelombang melewati elevasi pantai atau bangunan tersebut dan menyeret partikel pasir atau tanah ke arah laut.

6. *Transport Littoral*

Dinamika lain dari pantai dan sistem fisis pantai adalah transport littoral, yaitu pergerakan sedimen di zone nearshore oleh gelombang dan arus. Transport littoral mengakibatkan berubahnya garis pantai sebagai bentuk respon dari pergerakan gelombang dan suplai sedimen.

7. Mundurnya Garis Pantai

Pantai seringkali mengalami kemunduran yang diakibatkan oleh faktor alami seperti kenaikan muka air laut atau akibat pembangunan di sekitar pantai yang dilakukan oleh manusia.

8. Tsunami

Tsunami adalah gelombang yang disebabkan oleh gempa atau gangguan tektonik di dasar laut. Gelombang periode panjang tersebut menjalar melintas lautan dengan kecepatan melebihi 800 km (500 mil) perjam. Tsunami bisa menyebabkan kerusakan yang besar dalam waktu tertentu tapi untungnya tsunami tidak terjadi secara berkala.

9. *Runoff* dari Hulu

Aliran air dari sungai yang sangat deras mempengaruhi tinggi storm surges dan kondisi aliran di daerah pasang surut. Badai dapat mengakibatkan terjadinya hujan dengan intensitas yang sangat tinggi dan mengakibatkan banjir karena meluapnya sungai. Bila kejadiannya bersamaan dengan pasang tinggi, maka terjadilah peristiwa banjir pantai (banjir rob)

STUDI KERENTANAN JALAN PESISIR

Sebagai negara kepulauan yang memiliki garis pantai sepanjang 81,000 km, sudah sepantasnya kita memperhatikan masalah jalan pesisir sebagai salah satu sarana pendukung kegiatan ekonomi dan pariwisata. Berdasarkan pemberitaan oleh media massa, banyak sekali jalan pesisir di Indonesia yang mengalami kerusakan akibat serangan gelombang, badai dan banjir rob. Kerusakan akan terus berlanjut apabila dalam perencanaannya, parameter yang berhubungan dengan pantai tidak diperhitungkan.

Tingkat kerentanan antar satu jalan dengan jalan lainnya tidak sama. Perencanaan yang berkaitan

dengan perbaikan, perlindungan, atau pemindahan jalan harus diselesaikan secara efektif terutama dari segi biaya berdasarkan hasil studi kerentanan (*vulnerability study*).

Keputusan untuk memperbaiki jalan, membuat struktur pelindung jalan atau memindahkan jalan membutuhkan pemikiran mendalam dengan melibatkan beberapa variabel, di antaranya laju mundurnya garis pantai, perlindungan yang diberikan oleh lebar jalan yang ada saat ini ataupun yang akan dibangun, kondisi pesisir apakah terlindungi secara alami dengan adanya bukit pasir, kebutuhan transportasi saat ini dan masa yang akan datang, dan juga biaya. Berdasarkan AASHTO, tujuan studi kerentanan jalan pesisir antara lain:

- a. mengidentifikasi tingkat kerentanan jalan di kawasan pesisir terhadap erosi jangka panjang, termasuk dampak terjadinya badai dan taifun.
- b. Mengevaluasi pemecahan masalah dari segi teknik yang layak untuk memperbaiki dan melindungi jalan pesisir
- c. Meninjau ulang dan mendokumentasikan penyebab utama kerusakan jalan pesisir, usaha perbaikan yang telah dilakukan, biaya dan efektifitas penyelesaian masalah
- d. Membangun dan menguji coba metodologi perbaikan dan perlindungan jalan pesisir yang dianggap tepat untuk beberapa skenario kerawanan
- e. Menggunakan model untuk menghitung lokasi jalan yang rentan serta mengidentifikasi jenis perlindungan dan biaya yang diperlukan untuk perencanaan yang akan datang.

Model kerentanan jalan pesisir dapat dibuat dari dua data dasar, yaitu:

- a. Peta digital dengan elevasi dan posisi garis pantai
- b. Hasil perhitungan laju kemunduran garis pantai untuk jangka panjang

Kedua data ini digabungkan dan diolah untuk mendapatkan posisi jalan yang rentan.

SIMPULAN

Jalan pesisir merupakan infrastruktur yang sangat penting mengingat kawasan pesisir mempunyai fungsi sebagai kawasan yang dilindungi. Meskipun pembangunan jalan pesisir terkadang melewati batasan sempadan tersebut, akan tetapi dalam perencanaannya, faktor proses alami pantai seringkali tidak diperhitungkan. Akibatnya pembangunan jalan tidak dapat memenuhi fungsi dari sempadan jalan yaitu meningkatkan kelestarian fisik dan fungsi jalan. Untuk itu pengetahuan mengenai proses alami yang terjadi di lingkungan pantai serta studi kerentanan jalan pesisir perlu dilakukan sebelum melakukan pembangunan ataupun perbaikan jalan. Hasil studi akan menunjukkan tingkat kerentanan setiap ruas jalan, sehingga keputusan untuk memperbaiki, melindungi jalan, atau memindahkan jalan itu sendiri dapat diambil secara efektif baik terutama dari segi biaya.

DAFTAR ACUAN

- AASHTO. (1999) “*Guidelines for Highways Along Coastal Zones and Lakeshores.*” Volume XI. Prepared by the Task Force on Hydrology and Hydraulics. American Association of State Highway and Transportation Officials. Washington, D.C.
- Bruun, P. (1962). Sea-Level Rise As A Cause Of Shore Erosion, *Journal of The Waterways and Harbors Division*, American Society of Civil Engineers, vol. 88, no ww1, proceedings paper 3065, p 117-130.
- Gornitz, V. (1990). Vulnerability of the East Coast, USA to future sea level rise. *Journal of Coastal Research*, Special Issue No. 9, pp. 201–237.
- Hammar-Klose, E.S., Thieler, E.R., (2001). Coastal Vulnerability to Sea-Level Rise: A Preliminary Database for the U.S. Atlantic, Pacific and Gulf of Mexico Coasts, U.S. Geological Survey Digital Data Series – 68
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2007). *Climate Change 2007: Impacts, Adaption and Vulnerability Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Parry, M. L. *et al.* (editors.). Cambridge University Press.
- Klein, R. J. T., Nicholls, R. J., Ragoonaden, S., Capobianco, M., Aston, J., Buckley, E.N. (2001).

- Technological Options for Adaptation to Climate Change in Coastal Zones, *Journal of Coastal Research*, Vol. 17, No. 3, pp. 531-543
- Ministry of Environment, (2010). Indonesia Second National Communication: Under UNFCCC Framework. Nicholls, R. J., 1995. Coastal Megacities and Climate Change, *Geo Journal*, Vol. 373, pp. 369-379.
- Nicholls, R.J., Wong P.P., Burkett, V.R., Codignotto, J.O., Hay, J.E., McLean, R.F., Ragoonaden, S., Woodroffe, C.D. (2007). Coastal systems and low-lying areas. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 315-356.
- Özyurt, G., Ergin. A., (2010). Improving Coastal Vulnerability Assessments to Sea-Level Rise: A New Indicator-Based Methodology for Decision Makers. *Journal of Coastal Research: Volume 26, Issue 2*: pp. 265 – 273.
- Post, J.C., Lundin, C.G., (1996). Guidelines for integrated coastal zone management, World Bank
- Richard S. J. Tol, Richard J. T. Klein and Robert J. Nicholls (2008). Towards Successful Adaptation to Sea- Level Rise along Europe's Coasts. *Journal of Coastal Research: Volume 24, Issue 2*: pp. 432 – 442.ⁱ

ⁱ Makalah dipresentasikan pada acara Kegiatan Sosialisasi Peraturan Daerah Provinsi Jawa Barat No. 3 Tahun 2009 Tentang Garis Sempadan Jalan, di Dinas Tata Ruang dan Pertanahan Kabupaten Bogor, pada 4 Juli 2013, untuk dipublikasikan Kembali di Jurnal Komposit