

LAPORAN PENELITIAN

Sistem Informasi Perubahan Nilai Tanah dan Nilai Kawasan Akibat Banjir ROB (Studi di Kendal dan Semarang)



Disusun oleh :

Westi Utami, S.Si., M. Sc.
Asih Retno Dewi. S.ST., M. Ec. Dev.
Yuli Ardianto W
Fajar Buyung P

KEMENTERIAN AGRARIA DAN TATA RUANG/
BADAN PERTANAHAN NASIONAL
SEKOLAH TINGGI PERTANAHAN NASIONAL
2019

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pesisir pantai utara merupakan kawasan yang memiliki perkembangan lebih pesat apabila dibandingkan dengan pantai selatan. Pembangunan jaringan jalan, pembangunan pusat-pusat industri dan perdagangan serta pembangunan pusat-pusat pemerintahan yang berada tidak jauh dari kawasan pesisir menjadikan kawasan ini diincar oleh masyarakat ataupun pengembang untuk membangun pemukiman ataupun membangun pusat-pusat perekonomian. Perubahan alih fungsi kawasan lindung dan kawasan hijau di kawasan pesisir pantai utara terjadi cukup massif yang berdampak terhadap degradasi lingkungan. Pembangunan yang terus berlangsung tersebut salah satunya juga menyebabkan kerusakan kawasan barrier pantai utara yakni rusaknya mangrove/bakau sebagai pelindung kawasan daratan dari adanya intrusi air laut. Desakan kebutuhan akan pemukiman juga mengakibatkan kawasan pesisir yang hendaknya dijadikan sebagai kawasan lindung bagi kawasan darat tidak mampu lagi memberikan daya dukung secara optimal. Dan kondisi ini berujung terhadap bencana banjir rob di beberapa kawasan pesisir pantai utara.

Kondisi morfologi pantai utara berupa *lowland* serta tidak adanya barrier alam di sepanjang pesisir pantai utara diperparah dengan adanya pembangunan yang terus dilakukan mengakibatkan penurunan permukaan tanah setiap tahunnya. Kebutuhan pembangunan dan pengembangan pemukiman serta kawasan industri serta pusat-pusat perekonomian yang berkembang sangat pesat menjadi salah satu penyebab turunya air permukaan tanah dan kebutuhan air bersih. Ketidaksesimbangan ketersediaan air dan morfologi pesisir semarang berupa *lowland* ini menjadi salah satu faktor adanya intrusi air laut ke daratan. Hal ini juga menjadi penyebab masyarakat memiliki keterbatasan terhadap ketersediaan air bersih.

Bencana banjir Rob di pesisir pantai utara tidak hanya mengganggu aktivitas masyarakat dan mengubah kondisi ekologis/lingkungan. Dampak bencana yang sifatnya permanen akibat intrusi air laut yang menyebabkan genangan permanen di kawasan pemukiman maupun kawasan lahan pertanian juga berdampak terhadap menurunnya nilai tanah di kawasan tersebut. Pesisir pantai utara dengan kondisi geomorfologis berada sama atau lebih rendah dengan permukaan air laut, adanya pembangunan yang terus terjadi yang berdampak terhadap menurunnya permukaan tanah, adanya pengaruh pemanasan global yang menyebabkan naiknya permukaan air laut serta alih fungsi penggunaan lahan khususnya di daerah pesisir menjadikan ancaman banjir rob di pesisir pantai utara semakin meluas.

Beberapa kajian terkait bencana di Kota Semarang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya diantaranya kajian yang dilakukan oleh Ujung (2019) mengkaji terkait pemetaan risiko bencana di Kota Semarang; Yuwono (2013) meneliti terkait hubungan antara penurunan muka air tanah dengan penurunan muka tanah; Pigawati (2018) melakukan kajian terkait pengaruh perubahan penggunaan lahan kaitannya dengan nilai koefisien aliran permukaan Sub DAS Garang Kota Semarang, kajian yang dilakukan ini sebagai bahan dan kajian untuk upaya evaluasi tata ruang pada kawasan pemukiman. Dari beberapa kajian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya belum ditemukan kajian terkait bagaimana monitoring terhadap perubahan penggunaan lahan dan dampak banjir rob terhadap perubahan nilai tanah, serta bagaimana dampak banjir rob terhadap aspek-aspek pertanahan/agrarian dan tata ruang. Sehingga dalam kajian ini perlu dilakukan penelitian terkait bagaimana penyusunan pemetaan multitemporal terhadap dampak banjir rob di pesisir pantai Utara dilakukan dan bagaimana dampak banjir rob tersebut terhadap nilai tanah serta dampaknya secara massif terhadap aspek pertanahan/agrarian dan tata ruang.

B. Tujuan penelitian.

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Memetakan dampak banjir rob secara multitemporal di Kecamatan Tugu, Kota Semarang.
2. Memetakan dampak banjir rob terhadap perubahan nilai tanah di sebagian Kecamatan Tugu, Kota Semarang.
3. Mengkaji terhadap dampak banjir Rob terhadap aspek pertanahan/agrarian dan tata ruang
4. Melakukan kajian dampak banjir rob yakni tanah hilang/ tanah musnah kaitannya dengan pengadaan tanah.

C. Kegunaan/manfaat penelitian.

1. Mengetahui dampak banjir rob secara periodik dan mengetahui dampak kerusakan banjir rob pada lahan terbangun dan lahan non terbangun;
2. Mengetahui besarnya nilai dampak banjir rob terhadap perubahan nilai tanah
3. Memberikan informasi terhadap nilai tanah pada kawasan yang terdampak banjir rob

BAB VII

PENGADAAN TANAH TOL LAUT DI PESISIR UTARA KOTA SEMARANG

Rencana pengadaan tanah di Kota Semarang untuk pembangunan TOL yang menghubungkan Kota Semarang hingga Kabupaten Demak yang diagendakan dapat berlangsung di tahun 2019 mengalami kendala/hambatan. Pembangunan jalan tol ini direncanakan membutuhkan lahan seluas 27 Km dengan nilai biaya sebesar Rp. 15,3 T (Gatra.com). Hingga penelitian ini dilakukan kendala terhadap ganti untung/ganti kerugian terhadap lahan masyarakat belum menemui titik temu. Beberapa kajian menunjukkan bahwasanya terhadap pengadaan tanah permasalahan yang seing terjadi yakni terkait pemberian ganti rugi dan ini selalu sering terjadi, dimana kesepakatan antara pihak yang terkena dampak pengadaan tanah belum mendapatkan nilai kesepakatan terhadap nilai tanah yang akan diberikan (Adhim 2019).

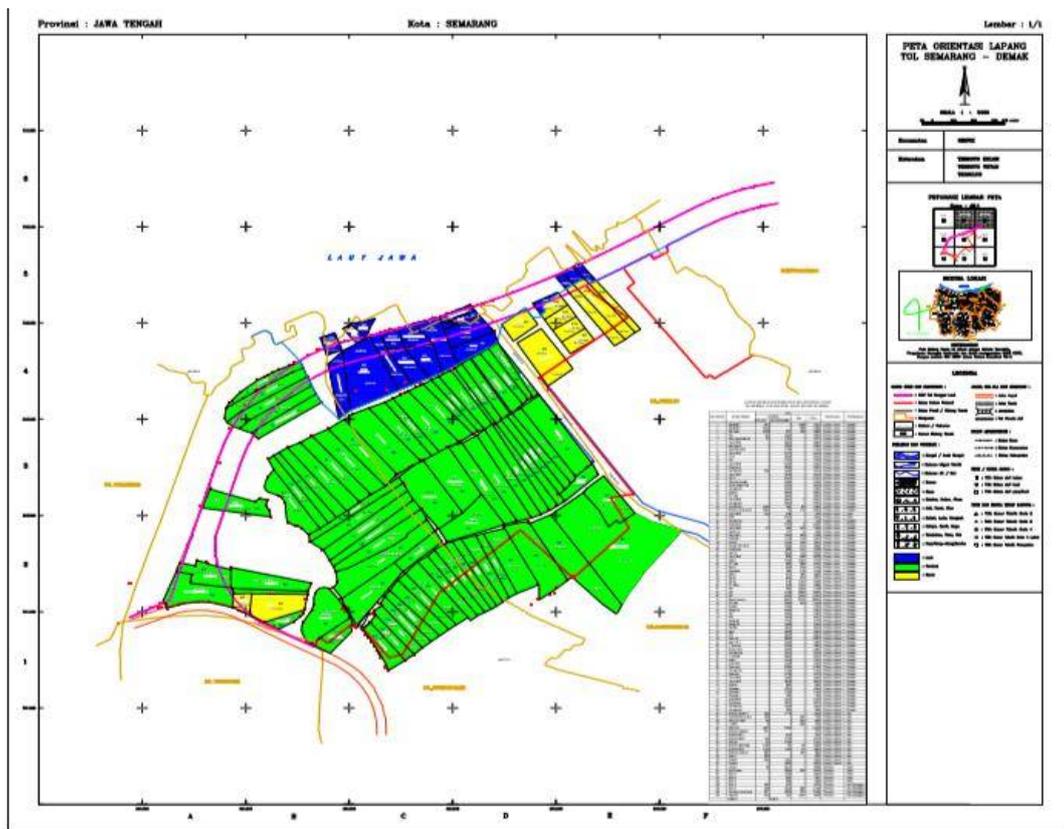
Pembangunan jalan TOL yang diharapkan dapat memudahkan masyarakat dan menghubungkan akses transportasi secara cepat menuju Demak atau sebaliknya ke arah Kota Semarang di dalam perencanaan mengenai beberapa lahan masyarakat. Dalam hal ini BPN mengkategorikan perencanaan TOL tersebut diklasifikasikan menjadi 3 yakni: tol darat, tol tambak, dan tol laut. Yang dimaksud dengan Tol darat adalah pengadaan tanah untuk pembangunan jalan tol tersebut mengenai wilayah darat dalam hal ini tidak pernah tergenang sama sekali oleh gelombang pasang/banjir rob, sementara untuk tol tambak merupakan lahan/tanah yang akan terkena oleh pembangunan jalan tol dimana lokasi tersebut berupa lahan tambak yang dibudidayakan oleh masyarakat, atau dapat pula berupa lahan yang sifatnya berupa daratan namun terkadang terkena gelombang pasang. Sementara yang dimaksud dengan tol laut merupakan lokasi rencana pengadaan tanah dimana pada wilayah tersebut hampir sepanjang tahun tergenang oleh gelombang pasang/banjir rob. Namun terhadap tol laut ini masyarakat masih menganggap bahwa dalam waktu tertentu di saat gelombang mengalami surut dalam jangka waktu yang sangat pendek akan terlihat daratannya. Namun dapat dikatakan hampir 99 % wilayah

ini berupa perairan. Adapun rencana pengadaan tanah untuk pembangunan Tol di Kota Semarang disajikan sebagaimana gambar 7.1 berikut:



Gambar 7.1 Rencana Pengadaan Tanah untuk TOL Kota Semarang-Demak di atas Peta Foto Citra Google Earth Tahun 2019

Berdasarkan gambar 7.1 menunjukkan bahwasannya rencana pembangunan jalan Tol menghubungkan jalur ringroad di Kota Semarang dan melintas di daerah pesisir utara Kota Semarang sepanjang 27 Km, beberapa Kelurahan yang terkena pengadaan tanah meliputi Kelurahan Terboyo wetan, Terboyo Kulon, Kelurahan Trimulyo dan Kelurahan Genuk. Pembangunan Jalan TOL tersebut dipilih pada daerah pesisir pantai utara dikarenakan pada kawasan tersebut penggunaan lahan berupa lahan tambak maupun lahan berupa tambak yang sudah tertutup air laut. Pembebasan lahan pada kawasan ini dipilih karena relative lebih mudah apabila dibandingkan jika pembangunan jalur tol harus mengenai lahan pemukiman masyarakat ataupun harus mengenai kawasan industri.



Gambar 7.2. Peta Rencana TOL Semarang

Sumber: Kantor Pertanahan Kota Semarang

Nilai ganti rugi/ganti untung apabila pembangunan tol dilakukan melalui jalur dimana lahannya berupa pemukiman tentunya nilainya jauh lebih tinggi, dan terlebih ketika pembangunan mengenai pemukiman warga maka dampak sosial ekonomi, upaya pemulihan kembali serta relokasi untuk pemukiman kembali bagi warga akan lebih kompleks permasalahannya. Proses penyelesaian terhadap ganti rugi terhadap lahan-lahan untuk pengadaan tanah jika dilaksanakan pada kawasan pemukiman dari beberapa pengadaan tanah yang sudah terjadi sebagai contohnya pengadaan tanah untuk pembangunan bandara di Kulonprogo, DIY juga membutuhkan proses yang lebih panjang dan lebih lama. Adanya pro dan kontra terhadap pengadaan tanah serta protes dari warga masyarakat juga semakin banyak apabila pengadaan tanah dilakukan pada kawasan pemukiman. Oleh sebab itu rencana pengadaan tanah untuk

pembangunan Tol Semarang – Demak yang mengenai kawasan lahan tambak ini dirasa menjadi pilihan yang tepat.

Pelaksanaan pengadaan tanah untuk Tol Semarang – Demak ini juga akan dibangun tanggul laut yang berfungsi untuk mengatasi banjir rob yang sering kali menerjang wilayah Terboyo dan sekitarnya. Di dalam rencana DED (*Detail Engineering Design*) yang direncanakan, pembangunan tanggul segmen Kaligawe (Semarang) – Sayung (Demak) ini sepanjang 10 Km. dengan adanya pembangunan tanggul laut ini tentunya ancaman banjir rob untuk wilayah Terboro Kulon, Terboyo Kidul, Trimulyo dan Genuk dapat diminimalisir. Pertanyaannya adalah bagaimana dengan wilayah lain yang tidak dibangun tanggul laut. Tentu dengan pembangunan tanggul laut di sekitar wilayah Terboyo ini maka sisi lainnya yang tidak dibangun tanggul akan menerima dampak dan ancaman banjir rob yang lebih tinggi, dan ini tentunya harus bisa diantisipasi oleh Pemerintah Kota Semarang serta masyarakat.

1. Status tanah tergenang terhadap pengadaan tanah TOL, apakah masuk dalam tanah musnah?

Pengadaan tanah untuk Tol Semarang – Demak hingga saat ini masih pada tahapan pembebasan lahan. Proses pembebasan lahan untuk pengadaan tanah Tol darat hingga saat ini dikatakan sudah hampir selesai. Akan tetapi untuk pengadaan tanah yang mengenai Tol laut mengalami kendala. Secara fisik apabila diamati di lapangan ataupun diamati dari citra menunjukkan bahwa lokasi pengadaan tanah untuk Tol laut ini sudah berupa perairan atau nampak seperti laut dengan kedalaman hingga 3 - 4 meter. Namun masyarakat yang masih memiliki sertipikat hak atas tanah untuk penggunaan lahan yang sebelumnya sebagai lahan tambak tersebut menuntut agar terhadap tanah tersebut juga diberikan ganti rugi. Secara fisik mungkin apabila mengacu pada UUPA Pasal 27 menyebutkan bahwa “hak milik hapus apabila:

- a. tanahnya jatuh kepada negara,
 - 1) karena pencabutan hak berdasarkan pasal 18;
 - 2) karena penyerahan dengan sukarela oleh pemiliknya;

3) karena diterlantarkan;

4) karena ketentuan -pasal 21 ayat (3) dan 26 ayat (2).

b. tanahnya musnah.

Terhadap pengaturan tersebut di atas maka yang menjadi point adalah apakah dengan tanah masyarakat yang tergenang oleh banjir rob tersebut kemudian dianggap tanahnya hapus?

Sumardjono, MSW menanggapi pasca tsunami yang terjadi tahun 2004 di Aceh terhadap tanah-tanah yang dokumennya hilang atau terhadap tanah-tanah yang sebagian terkikis akibat bencana tsunami menyatakan untuk tanah – tanah yang dokumennya sudah hilang maka pihak ahli waris dapat melakukan pengurusan dengan menyertakan bukti yang masih tersisa dan mengajukan pengukuran ulang ke BPN berdasarkan warkah yang masih ada. Dan terhadap tanah-tanah yang masih ada maka masih terdapat hubungan hukum anatar pemillik tanah dengan tanah tersebut. Sehingga hapusnya hak miliki atas tanah setiap perorangan tidak mudah begitu saja hilang.

Sementara terhadap tanah-tanah yang ada di pesisir utara Kota Semarang yang terkena pengadaan tanah untuk TOL ini secara yuridis masyarakat masih memegang sertipikat hak atas tanah, namun kondisi tanah secara fisik saat ini sudah tidak terlihat. Namun apabila terdapat sebuah rekayasa buatan dimana air yang saat ini menutup tanah masyarakat dapat surut maka secara fisik tanah tersebut dapat disebut kembali sebagai tanah yang dapat dimanfaatkan. Sehingga apabila dari aspek yuridis ada yang menyatakan bahwa terhadap tanah yang saat ini nampak sebagai perairan dianggap sebagai tanah hilang namun dikemudian hari tanah tersebut dapat muncul kembali tentunya akan menimbulkan permasalahan apabila masyarakat sebagai pemegang hak atas tanah tidak diberikan ganti kerugian.

Terhadap permasalahan ini BPN sebagai bagian dari pelaksana pengadaan tanah telah melakukan konsultasi kepada Kejaksaan untuk

memberikan Legal Opinion terhadap bagaimana seharusnya penyelesaian terhadap permasalahan ganti rugi, apakah dapat diberikan ganti rugi atau tidak terhadap tanah masyarakat yang telah tergenang oleh banjir rob. Harapannya melalui pemberian legal opinion dari pihak kejaksaan maka dalam hal ini BPN tidak dipersalahkan ketika putusan tersebut harus diberikan kepada masyarakat yang terkena dampak. Namun dari hasil permohonan LO yang diajukan tersebut pihak kejaksaan tidak memberikan keputusan terhadap apa yang dapat dilakukan untuk penyelesaian terkait pengadaan tanah. Pihak kejaksaan justru mengembalikan berkas pengajuan tersebut karena menganggap BPN yang lebih memahami permasalahan dan memahami bagaimana solusi yang dapat diselesaikan terhadap kasus tersebut. Terhadap permasalahan tersebut maka Kantor Pertanahan Kota Semarang mengajukan permohonan LO kepada Kementerian Agraria dan Tata Ruang/BPN. Namun hingga penelitian ini dilakukan pihak Kementerian ATR/BPN belum memberikan jawaban terhadap permasalahan tersebut di atas.

2. Kebijakan Pengadaan tanah TOL laut di Semarang

Pembebasan lahan untuk pengadaan TOL Semarang - Demak ini tentunya membutuhkan kebijakan, pemikiran dan solusi yang tepat agar tidak ada pihak yang dirugikan. terkait tahapan perencanaan pengadaan tanah dan rencana pembangunan fisik terhadap rencana pengadaan tanah sudah disiapkan dengan matang. Kendala terhadap pengadaan tanah yang harus mengenai kawasan TOL di atas laut, namun sebelumnya merupakan tanah hak milik masyarakat tentunya harus dipikirkan bersama bagaimana penyelesaiannya. Merunut pada UUPA Nomor 27 yang menyatakan bahwasanya Hak milik seseorang dapat hilang dikarenakan tanahnya musnah perlu dipertimbangkan dalam konteks ini. Apakah tanah tersebut yang sebelumnya berupa status hak milik namun selanjutnya terkena dampak banjir rob termasuk dalam kategori tanah hilang/tanah musnah?

Secara fisik mungkin tanah tersebut memang sudah tidak berwujud sebagai tanah, namun berwujud sebagai laut/perairan.

Namun terhadap kasus sebagaimana tersebut di atas, maka pemerintah dan pihak pengadaan tanah harus merumuskan, apabila dilakukan rekayasa teknologi dimana pada kawasan yang terkena dampak rob tersebut kemudian dilakukan upaya agar air laut yang menggenang tersebut disedot dan pada kawasan pinggir pantai dilakukan rekayasa pembangujnanan tanggul laut yang kuat, sehingga air laut tidak masuk ke dadratan, maka apakah terhadap tanah tersebut mtetap dimasukkan dalam kategoti tanah musnah atau tanah hilang? Karena apabila rekayasa tersebut dilakukan dan tanah yang sebelumnya tergenang menjadi tanah yang dapat berupa ddratan maka siapa yang selanjutnya yang berhak terhadap tanah tersebut apabila sudah dilakukan pengadaan tanah.

Oleh sebab itu terhadap kasus ini maka hendaknya pihak yang berhak memikirkan hal ini sehingga terhadap permasalahan ini dapat diputuskan kebijakan yang tetap. Hasil diskusi dengan salah satu ahli hukum, pertanahan yakni Yahman, menjelaskan bahwasannya apabila rekayasa tersebut dilakukan maka jika pihak yang berhak dalam hal ini adalah para pemilik tanah yang telah memiliki sertipikat ha katas tanah selanjutnya tidak diberikan ganti rugi terhadap tanah yang telah digunakan untuk pengadaan tanah maka tentunya terdapat kesalahan dan ketidakadilan. Apabila yang dikhawatirkan adalah persoalan, jika Kantor BPN memberikan ganti untung/ganti rugi terhadap tanah yang telah digunakan untuk pengadaan tanah dan dianggap bahwasannya Kantor BPN dianggap merugikan negara dan pada tahapan selanjutnya pihak BPN/pejabat BPN terkena tindak pidana untuk dipidana/dipenjarakan karena dianggap merugikan negara tentunya harus mendapatkan kesepakatan dan kesepemahaman bersama agar tidak ada yang dirugikan dan disalahkan. Sehingga pihak BPN dalam melaksanakan tugasnya mendapatkan kejelasan dan arahan yang tepat serta tidak dibayangi oleh ketakutan terhadap adanya jerat hukum akibat tindakan/kegiatan yang diberikan.

Apabila sudah mendapatkan kesepemahaman tersebut maka tentunya terhadap proses pemberian ganti rugi/ganti untung tersebut maka pihak pengadaan tanah dapat memberikan penilaian melalui *appraisal* untuk menghitung besaran ganti kerugian yang dapat diberikan kepada masyarakat yang terkena dampak pengadaan tanah dimana tanahnya tertutup perairan. Selanjutnya untuk besaran ganti rugi terhadap kawasan yang terkena banjir rob tersebut tentu harga dan nilai tanahnya akan lebih rendah apabila dibandingkan dengan kawasan lain yang tidak terkena banjir rob. Selanjutnya bagaimana skema pemberian ganti rugi tersebut untuk menghitung luasannya, maka salah satu mekanismenya diantaranya kepada para pemilik tanah yang sudah memiliki sertipikat hak atas tanah dapat dihitung besaran ganti ruginya yakni mengikuti luasan tanah yang ada di atasnya. Dan selanjutnya bagaimana penyelesaian terhadap masyarakat yang terkena dampak pengadaan tanah pada kawasan yang terkena banjir rob namun belum memiliki sertipikat hak atas tanah. Terhadap permasalahan tersebut maka dapat melalui bukti alas hak berupa leter C atau alas bukti lainnya yang ada untuk menghitung besaran ganti kerugian. Terhadap permasalahan tersebut apabila tanah-tanah milik warga tersebut sudah masuk dalam data base Geo-KKP tentunya untuk proses penghitungan besaran ganti ruginya akan lebih cepat. Data Geo-KKP dan data luasan tanah yang ada di dalam sertipikat tanah dapat dijadikan data dasar sebelum tim melakukan turun langsung ke lapangan.

Daftar Pustaka

- Adhim, N 2019, 'Model upaya hukum terhadap ganti kerugian dalam pengadaan tanah untuk kepentingan umum (Studi Kasus Pembangunan Jalan Tambaklorok, Kota Semarang)', *Jurnal Gema Keadilan*, vol 5, edisi I.
- Faizana, F, Nugraha AL, Yuwono, BD 2015, 'Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor Kota Semarang', *Jurnal Geodesi Undip*, Vo. 4, No. 1 (ISSN: 2337-845X)
- Gatra.com, Pembebasan Tanah Tol Semarang – Demak Capai 40 %, diakses tanggal 11 Desember 2019, diakses melalui <https://www.gatra.com/detail/news/459987/teknologi/-pembebasan-tanah-tol-semarang-demak-capai-40>
- Kasfari, R, Yuwono, BD, Awaluddin, M 2018, 'Pengamatan penurunan muka tanah Kota Semarang Tahun 2017, *Jurnal Geodesi Undip*, Vol. 7 No. 1, ISSN : 2337-855X)
- Kompas.com, 2017, Di Semarang, Banjir Bandang hingga 1 Meter di Mangkang Wetan, diakses tanggal 2 Desember 2019.
- Kusrini, 2011, Perubahan penggunaan lahan dan faktor yang mempengaruhinya di Kecamatan GUnungpati Kota Semarang, *Majalah Geografi Indonesia*, Vol. 25, No. 1, Hlm 25 -40.
- Pigawati, B, Roynaldi, AD, Desectasari, DP, Utama, MP 2018, 'Pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap nilai koefisien aliran permukaan Sub Das Garang Kota Semarang: upaya evaluasi tata ruang kawasan permukiman, Seminar nasional geomatika: penggunaan dan Pengembangan Produk Informasi Geospasial mendukung Daya Saing Nasional.
- Suara Merdeka 1993 dalam Priyanto, EH, Nawayanto 2014, Banjir Bandang di Kodya Semarang Tahun 1990, *Publika Budaya*, Vol. 3 (2), Hlm 9 -17.
- Sugiharto, Dwi Putro 2013, 'Landsat 8: spesifikasi, keunggulan dan peluang pemanfaatan bidang kehutanan', diposting pada, 12 Juni 2013, dilihat pada tanggal 13 Desember 2019,

<https://tnrawku.wordpress.com/2013/06/12/landsat-8-spesifikasi-keunggulan-dan-peluang-pemanfaatan-bidang-kehutanan/>

Suhandini, P 2012, Kota Semarang Waspada Banjir Bandang DAS Garang, <https://ugm.ac.id/id/berita/3936-kota-semarang-waspada-banjir-bandang-das-garang>

Sudaryanto dan Wibawa, S 2013, Sejarah perkembangan Kota Semarang (Jawa tengah) di Masa lalu dan dampak kehadiran polutan nitrat pada air tanah di masa kini, 'Riset geologi dan Pertambangan, Vol. 23, No. 1, hlm. 25 – 36.

Tomasoa, LE, Prasetyo, SYJ 2018, Analisis index vegetasi pesisir pantai aceh pasca tsunami menggunakan citra satelit landsat 7 dan landsat 8 dengan metode clustering algoritma k-means, ICM (Indonesian journal of Computing and Modeling), Vol. 1, No. 1, Hlm. 28-35.

Ujung, AC, Nugraha, AL, Firdaus, HS 2019, Kajian pemetaan risiko bencana banjir Kota Semarang dengan menggunakan sistem informasi geografi, Jurnal Geodesi Undip, Vol. 8 No. 4.

Whitaker, B.N. dan Reddish. (1989). Subsidence Occurrence, Prediction, and Control. Elsevier Science Publishing Company INC, Belanda

Widjonarko, Wijaya, HB 2014, 'Pemetaan potensi bencana longsor di Kelurahan Kembang Arum, *Geoplaning*, Vol 11, No 2.

Yunarto, Sari, AM 2017, Relokasi penduduk terdampak banjir sungai di Kota Semarang, *Majalah Ilmiah Globe*, Vol. 19 No. 2, Hlm. 123-134.

Yuwono, BD 2013, 'Korelasi penurunan muka tanah dengan penurunan muka air tanah di Kota Semarang, *Teknik*, Vol. 34, No 3.