



EVALUASI SISTEM DRAINASE POLDER KOTA SEMARANG DILIHAT DARI SUDUT PANDANG KOTA RAWAN BENCANA BANJIR

Marselly Dwiputri^{1(*)}, Sarah Aisha², Rafi Mentari³

¹⁻³Universitas Indraprasta PGRI, Program Studi Arsitektur

Abstract

One of the flood disasters that often hit Semarang City is caused by the lack of management of the drainage system which ultimately has great potential for the emergence of very adverse flood disasters. The condition of the drainage channel capacity that continues to decrease due to sedimentation, garbage, and poor maintenance also aggravates the flood problem in Semarang City. Flood management in Semarang City has been carried out with the development of polder system drainage in the Old City and Banger River areas of Semarang City. Based on these conditions, an analysis was carried out that aims to evaluate the concept of polder system drainage in Semarang City in solving flood problems. The method carried out in this study is to use a qualitative descriptive analysis of the flood resolution program through the polder system in Semarang City. The results of the analysis explained that the polder system had been built in accordance with existing principles and regulations but the lack of maintenance of the Polder Banger resulted in the polder function not being optimal. The concept of developing Banger polders in East Semarang was well developed based on considerations of safety, sustainability, and flexibility aspects.

Kata Kunci: *Drainage system, Flood, Polder, Sustainability*

Juli – Desember 2021, Vol 1 (2): hlm 1-9
©2021 Institut Teknologi dan Bisnis Ahmad Dahlan.
All rights reserved.

(*) Korespondensi: Marselly_dwiputri@yahoo.com (Marselly Dwiputri), Sarachaisha@gmail.com (Sarah Aisha), rafimentari@gmail.com (Rafi Mentari)

PENDAHULUAN

Kota Semarang dengan kondisi topografi yang relatif rendah di bagian utara menjadikan kawasan ini sangat rentan terhadap banjir dan rob. Selain karena tingginya air pasang di Laut Jawa, sejumlah akibat banjir rob diantaranya adalah kenaikan muka laut akibat *global warming* dan juga adanya penurunan permukaan tanah (*land subsidence*), yang juga mempunyai peran dalam perluasan genangan banjir rob tersebut. Dampak genangan rob dipredikasikan akan terus bertambah dengan asumsi semakin meningkatnya muka air laut dan terus menurunnya muka tanah secara konstan. (Arief, Purnama, & Aditya, 2012)

Kota Semarang dengan perkembangan yang relatif cepat membutuhkan suatu penyediaan jaringan drainase yang memadai dan dapat memenuhi kebutuhan di masa yang akan datang melalui pemantapan sistem drainase secara optimal. Berdasarkan data (Puslitbang Kimpraswil Kota Semarang, 2002 dalam Suripin, 2003), faktor sistem drainase yang buruk memberi kontribusi terbesar sebagai penyebab banjir dimana aliran air tidak lancar sehingga terjadi genangan setiap kali hujan deras. Oleh karena itu diperlukan berbagai penanganan dari permasalahan-permasalahan tersebut agar wilayah tersebut memenuhi syarat sebagai tempat tinggal, tempat bekerja, menuntut ilmu, dan sebagainya melalui sistem drainase yang sesuai dan dapat menampung kapasitas debit air limbah dan air hujan.

Pengembangan polder menjadi salah satu upaya pemerintah kota Semarang dalam hal penanggulangan masalah banjir dan rob. Karena diantara berbagai sistem penanganan banjir, sistem polder dianggap sebagai salah satu solusi struktural yang dipilih dan menjadi prioritas untuk diimplementasikan di Kota Semarang. Sistem polder adalah beberapa bentuk bangunan fisik yang meliputi sistem drainase, kolam retensi, tanggul yang mengelilingi kawasan, serta pompa dan pintu air sebagai satu kesatuan yang tidak terpisahkan (Puslitbang Dinas Pekerjaan Umum Kota Semarang tahun 2011).

Penangan permasalahan banjir dan rob di Kota Semarang khususnya pada Kecamatan Semarang Timur dan kawasan kota lama dilakukan dengan pembangunan Polder Banger dan Polder Banger. Evaluasi terhadap peran polder dalam penanganan masalah banjir dilihat dari tujuan pengembangan polder khususnya pada polder Banger yang sudah mengalami permasalahan di Kota Semarang. Pengkomparasian sistem polder di Kota Semarang dengan sistem polder di Belanda bertujuan untuk menilai sejauh mana indikator keselamatan (*safety*), keberlanjutan (*sustainability*), dan fleksibilitas (*flexibility*) yang telah dicapai oleh Kota Semarang dalam pengembangan sistem poldernya.

Berdasarkan kondisi dan permasalahan tersebut maka perlu dikaji lebih dalam tentang permasalahan beserta pengembangan sistem polder yang telah direncanakan pada kawasan rawan bencana banjir di Kota Semarang. Dengan demikian, maka studi ini bertujuan untuk mengevaluasi konsep sistem polder Kota Semarang dalam penanganan masalah banjir yang difokuskan pada polder Banger.

Konsep Drainase Perkotaan

Drainase adalah suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, rembesan maupun kelebihan air irigasi dari suatu kawasan atau lahan sehingga fungsi lahan dan kawasan itu tidak terganggu. Secara umum

terdapat empat fungsi drainase perkotaan, yaitu: a)Mengeringkan bagian wilayah kota dari genangan sehingga tidak menimbulkan dampak negatif; b)Mengalirkan air permukaan ke badan air penerima terdekat secepatnya; c)Mengendalikan kelebihan air permukaan yang dapat dimanfaatkan untuk persediaan air dan kehidupan akuatik; d)Meresapkan air permukaan untuk menjaga kelestarian air tanah (konservasi air). Sumber-sumber air buangan kota dibagi dalam beberapa kelompok diantaranya dari :rumah tangga, perdagangan, industri sedang dan ringan, pendidikan, kesehatan, tempat peribadatan, dan sarana rekreasi. (Suripin, 2003).

Pembinaan penanganan drainase perkotaan berdasarkan KepMen PU No. 239/1997 dimana Jaringan drainase perkotaan meliputi seluruh alur air, baik alur alam maupun alur buatan yang hulunya terletak di kota dan bermuara di sungai yang meliputi sungai tersebut, atau bermuara ke laut di tepi kota tersebut serta Jaringan alur air baik alamiah maupun buatan yang bukan bagian jaringan drainase perkotaan adalah bagian dari sistem perlindungan banjir. Macam saluran untuk pembuangan air dapat dibedakan menjadi :

- 1) Saluran Air Tertutup
- 2) Saluran Air Terbuka
- 3) Saluran Air Kombinasi

Sistem Polder

Sistem Polder adalah suatu cara penanganan banjir dengan bangunan fisik, yang meliputi sistem drainase, kolam retensi, tanggul yang mengelilingi kawasan, serta pompa atau pintu air, sebagai satu kesatuan pengelolaan tata air tak terpisahkan (Suripin, 2003), tiga tujuan utama pembangunan polder (sawarendro, 2010) adalah:

- 1) Menciptakan suatu kawasan rendah yang rawan banjir menjadi daerah yang relatif terkontrol dari banjir dan genangan, yang akan memberikan kenyamanan dalam mempergunakan lahan sesuai peruntukannya.
- 2) Menjamin keberlanjutan (*sustainability*) sistem pengelolaan tata air dengan peran yang lebih besar diberikan pada partisipasi masyarakat
- 3) Menciptakan kondisi lingkungan yang lebih baik, terutama peningkatan kualitas air.

Untuk menerapkan sistem polder yang baik, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan (Wahyudi, 2010)

- 1) Pertama, pemanfaatan lahan di sekitar tanggul harus dikontrol seketat mungkin, paling tidak sepanjang bantaran sungai dan tanggul kanal harus bebas dari bangunan dan permukiman liar. Daerah ini memiliki resiko tertinggi bila terjadi banjir. Alternatif pemanfaatannya bisa berupa taman ataupun jalan. Berkait dengan tata ruang secara umum, penegakan ketentuan tata ruang seperti guna lahan (*land use*) dan koefisien dasar bangunan (KDB) juga harus benar-benar dilaksanakan, tidak sekadar menjadi proyek untuk menghabiskan anggaran pemerintah.
- 2) Kedua, ketika semua air buangan dialirkan ke laut, ancaman banjir dari laut juga perlu diperhatikan. Bukan tidak mungkin gelombang pasang akan membanjiri kota melalui kanal banjir yang ada. Mungkin saja diperlukan pintu atau gerbang kanal yang bisa dibuka-tutup sewaktu-waktu.

- 3) Ketiga, sistem polder amatlah bergantung pada lancarnya saluran air, kanal, sungai, serta kinerja mesin-mesin yang memompa air keluar dari daerah polder. Aspek perawatan (sumber daya manusia dan peralatan) perlu mendapat perhatian dalam bentuk program kerja dan anggaran. Yang terjadi selama ini kita lebih pandai mengadakan sarana dan prasarana publik ketimbang merawatnya.
- 4) Keempat, resapan air hujan perlu lebih dimaksimalkan melalui daerah resapan mikro seperti taman, kolam, perkerasan yang permeabel, dan sumur resapan. Prinsipnya adalah mengurangi buangan air hujan ke sungai dan memperbanyak resapannya ke dalam tanah. Daerah resapan yang tidak terlalu luas namun jika banyak jumlahnya dan tersebar di seluruh penjuru kota tentu akan memberikan kontribusi yang signifikan untuk meresapkan air hujan ke dalam tanah.

Keselamatan (*safety*), keberlanjutan (*sustainability*), dan fleksibilitas (*flexibility*) sistem polder

Pengembangan desain polder perkotaan harus mempertimbangkan 3 aspek penting yaitu keselamatan (*safety*), keberlanjutan (*sustainability*), dan fleksibilitas (*flexibility*) sistem polder (Pal, 2012)

1) Keselamatan (*safety*)

Definisi yang sering digunakan untuk resiko keselamatan adalah kesempatan dari peristiwa tertentu dan dampak yang akan terjadi dari kegiatan tertentu. Keamanan ditinjau dari kemungkinan banjir yang akan terjadi meliputi banjir pesisir, banjir fluvial (disebabkan oleh sungai), air tanah banjir dan banjir fluvial (yang disebabkan oleh curah hujan yang berlebihan di wilayah). Indikator terhadap keselamatan polder dapat diidentifikasi dengan melihat desain tanggul, kapasitas drainase dan kolam penampungan. Keselamatan berkaitan dengan fungsi dan kemampuan polder untuk menaggulangi permasalahan banjir dan kembalikan muka air laut.

2) Keberlanjutan (*sustainability*)

Definisi yang sering digunakan untuk pembangunan berkelanjutan adalah pembangunan yang memenuhi kebutuhan sekarang tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri.

3) Fleksibilitas (*flexibility*)

Sistem polder fleksibel mampu mengatasi ketidakpastian dan karenanya akan memiliki kemampuan untuk beradaptasi dengan kondisi yang baru, berbeda, atau merubah standar.

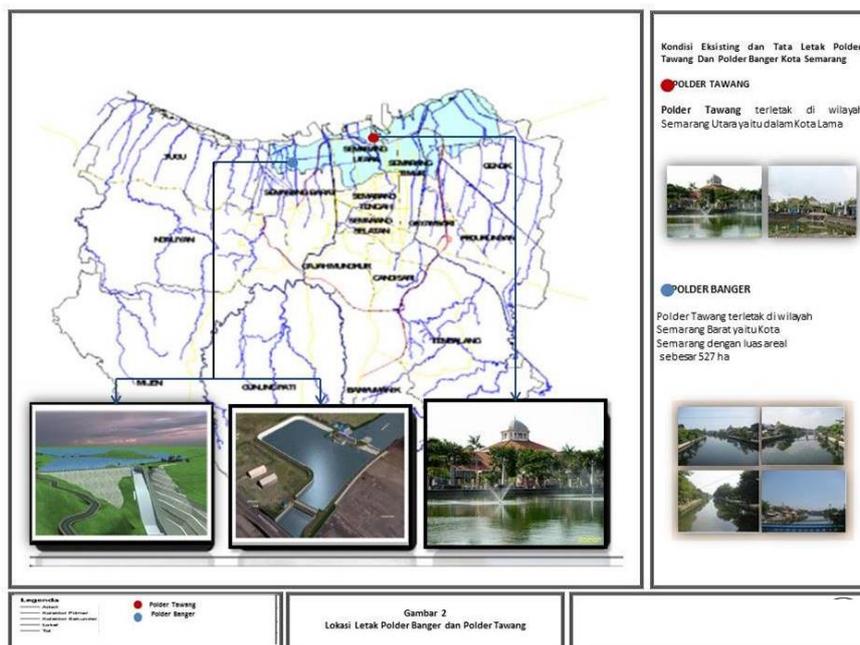
METODE

Lokasi dan Metode

Penelitian ini merupakan penelitian yang dilakukan secara deskriptif kualitatif untuk menjelaskan berbagai fakta dan fenomena dari isu permasalahan. Pembahasan bersifat deskriptif dengan riset kepustakaan yaitu studi literatur-literatur dan media informatif lain yang berhubungan dengan pembahasan. Metode analisis yang

digunakan adalah dengan metode komperatif, yaitu membandingkan data yang terkumpul dengan suatu acuan atau teori tertentu.

Kota Semarang digambarkan sebagai sebuah kota yang berada di tepian air, di Kota Semarang terletak antara garis 6050' – 7010' Lintang Selatan dan garis 109050' – 110035' Bujur Timur, dengan luas wilayah meliputi 373,7 km². Curah hujan tahunan sebesar 2.183 mm – 2.215 mm dengan hujan maksimum bulanan terjadi pada bulan Desember sampai bulan Januari. Temperatur udara berkisar antara 240 C sampai dengan 330 C dengan kelembaban udara rata – rata bervariasi antara 62% sampai dengan 84%. Sedangkan kecepatan angin rata – rata adalah 5,9 Km/jam. Sungai-sungai yang terdapat di Kota Semarang antara lain: Kali Beringin, Kali Garang, Kali Babon, Kali Semarang, Sungai Banjir Kanak Barat, Sungai Banjir Kanal Timur, Kali Kreo, Kali Kripik, Kali Pengkol, Kali Watu Kodok, Kali Silandak, dan lain-lain (Victor.T.K, dkk. 2011).



Gambar. 1. Lokasi Polder Banger di Kota Semarang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Permasalahan Drainase Kota Semarang

Kota Semarang digambarkan sebagai sebuah kota yang berada di tepian air, di mana masalah-masalah banjir terjadi karena turunnya permukaan tanah di kawasan pantai dan adanya kenaikan permukaan air laut. Hal ini menyebabkan gangguan serius kepada masyarakat, dan juga menyebabkan gangguan pada pengembangan ekonomi daerah secara signifikan juga menyebabkan banyak perusahaan yang hengkang dari wilayah ini. (Wahyudi, 2010)

Beberapa permasalahan lain diantaranya adalah untuk banjir genangan, sumber genangan di Kota Semarang diakibatkan oleh 3 sumber banjir, yang pertama,

Banjir kiriman yang terjadi di daerah hulu, menimbulkan aliran banjir yang melebihi kapasitas sungainya atau banjir kanal yang ada, sehingga terjadi limpasan. Ketiga, Banjir rob dimana banjir rutin ini akibat air laut pasang yang terjadi pada wilayah Kecamatan Semarang Utara dan sebagian Kecamatan Semarang Barat. (“lilik, 2003.)

Di samping itu juga karena menurunnya kapasitas saluran drainase/banjir yang disebabkan sedimentasi, sampah, bangunan liar, meningkatnya beban drainase akibat alih fungsi lahan yang tidak diikuti dengan pengembalian fungsi resapan dan tampungan, operasi dan pemeliharaan yang kurang optimal dan penegakan hukum masih lemah (Wahyudi, 2010). Salah satu upaya penanggulangan banjir oleh pemerintah kota adalah dengan mengaplikasikan sistem polder yang diantaranya adalah polder Banger. Polder Banger difungsikan untuk pengendali banjir di kawasan Kota Lama

Sistem Polder Di IJsselmeer polders, Netherlands

Hampir 40 persen wilayah daratan di Belanda tidak dapat dimanfaatkan tanpa didukung oleh drainase buatan (van Schoebroek, 2010) Konsep polder telah diterapkan berabad-abad lamanya di Belanda, dimana perlindungan banjir dari polder-polder harus dapat menahan kondisi-kondisi hidraulik ekstrim yang mungkin terjadi rata-rata sekali per 10.000 tahun di bagian perkotaan Belanda dan 4.000 tahun di daerah pedesaan. Standar ini merupakan hasil dari analisis komprehensif biaya-manfaat (*benefit-cost*) dan keamanan. Pengembangan IJsselmeer polders bertujuan untuk melindungi lahan dari erosi dan rob. Pembangunan Polder IJsselmeer dimulai pada tahun 1918 yang diawali dengan pembangunan Zuiderzee polders. Rencana dibuat pada tahun 1890 dan didasarkan pada tujuan-tujuan berikut (Pal, 2012)

- 1) Memperpendek pantai dari 300 km menjadi sekitar 30 km untuk meningkatkan keamanan daerah sekitar Zuiderzee dan mengurangi biaya pemeliharaan tanggul.
- 2) Reklamasi lahan pertanian, datar dan pengairan pertanian yang lebih baik.
- 3) Peningkatan pengendalian air di bagian utama negara (kontrol kadar air dan salinitas).
- 4) Peningkatan sistem jaringan jalan untuk peningkatan komunikasi antara bagian barat dan utara negara

Polder IJsselmeer telah memberikan kontribusi terhadap tingkat keamanan yang lebih tinggi di Belanda dengan mempersingkat garis pantai sehingga mengurangi gangguan terhadap lahan disekitar kawasan. Polder IJsselmeer merupakan polder yang berkelanjutan karena mereka tidak mengorbankan generasi mendatang dengan meningkatkan kondisi alam dan mempertimbangkan aspek alam dalam perencanaannya. Untuk membuat polder lebih berkelanjutan, solusi harus ditemukan untuk energi yang dibutuhkan untuk memompa. IJsselmeer polder diatur dalam cara yang fleksibel, karena perubahan dari penggunaan pertanian ke daerah yang lebih industri dan perkotaan relatif mudah untuk diakomodasi (Pal, 2012).



Gambar 2. Kondisi Sistem Polder Belanda

Kelembagaan Sistem Polder di, Belanda

Kelembagaan pengelolaan air di Belanda memiliki kedudukan yang tinggi. Badan pengelola air (*water board*) memiliki kedudukan yang setara dengan walikota. Badan Pengelola Air sudah ada sejak abad 13 dan dikenal organisasi demokratis tertua di Belanda. Pada tahun 1850 jumlah distrik badan pengelola ada 3500, tahun 1950 berkurang menjadi 2500 dan sekarang disederhanakan menjadi 27 distrik badan pengelola. Organisasi ini tujuan utamanya adalah *Together fighting against the water* (berjuang bersama melawan air). Struktur tugas dari badan pengelola air di Rotterdam adalah: *Operation and maintenance* (Operasional dan pemeliharaan), *Legislation* (permits) and *enforcement* (Peraturan Perundangan & Penegakan hukum), *Inspection* (pengawasan), *testing and monitoring* (Menguji dan memonitor), *Preparation on climate change* (Persiapan menghadapi perubahan iklim), *Harmonization of Spatial Planning* (memadukan perencanaan tata ruang, Taxation (pembayaran/ pajak air). (van Schoebroek, 2010)

Perbandingan Pengembangan Polder Banger

Penanganan permasalahan banjir dan rob di Kota Semarang khususnya pada Kecamatan Semarang Timur dan kawasan kota lama dilakukan dengan pembangunan Polder Banger. Evaluasi terhadap peran polder dalam penanganan masalah banjir dilihat dari tujuan pengembangan polder khususnya pada polder Banger yang sudah mengalami permasalahan serta konsep pengembangan polder Banger yang dikomparasikan dengan konsep pengembangan polder di Belanda.

Tabel 1 Perbandingan Pengembangan Polder Banger Dengan IJsselmeer polders, the Netherlands

Keselamatan (safety)	<ul style="list-style-type: none"> - Tujuan polder adalah pencegahan banjir sehingga desain tanggul diarahkan pada keselamatan dari bahaya banjir dan rob. - Tingkat keamanan yang diinginkan berkaitan dengan nilai ekonomi polder (perumahan, masyarakat, lingkungan dan industry) (Litbang PU, 2009). - Tingkat keamanan yang direncanakan untuk muka pasang di luar polder adalah 1/10.000 tahun sedangkan dalam kawasan polder adalah 1/10 tahun. - Sistem polder dibangun Pemerintah Kota Semarang dibangun sebagai upaya meminimalisir banjir dan rob di daerah timur. Sebelum dibangun polder, masyarakat di daerah sana sering mengalami gangguan pada pengembangan ekonomi daerah secara signifikan 	<ul style="list-style-type: none"> - Tujuan polder adalah pencegahan banjir, peningkatan kualitas lahan pertanian dan air bersih sehingga desain tanggul diarahkan dengan keselamatan yang tinggi. - Polder direncanakan dengan mempertimbangkan manfaat bagi transportasi dan fungsi bagi kepentingan transportasi, peribadatan, kesehatan, ruang terbuka hijau pemakaman dan bandara (Van der Ham, 2009 dalam Van der Pal,2012). - Tingkat keamanan polder di perkotaan 1/10.000 tahun dan dipedesaan adalah 1/40.000 tahun.
Keberlanjutan (sustainability)	<ul style="list-style-type: none"> - Kawasan permukiman direncanakan berjarak ±40 m dengan tingkat kebisingan <50 db. - Pembangunan polder memberikan manfaat ekonomi secara langsung di daerah (Litbang PU, 2009) 	<ul style="list-style-type: none"> - pengembangan polder dilakukan dengan memprioritaskan faktor alam. - Peningkatan koneksi transportasi / lalu lintas - Pembangunan ekonomi secara langsung di daerah (Van der Pal,2012).
Fleksibilitas (flexibility)	<ul style="list-style-type: none"> - Pertimbangan terhadap perubahan iklim khususnya curah hujan dan tinggi muka air laut sebagai sehingga prioritas pemanfaatan polder adalah untuk mencegah banjir. (Litbang PU, 2009) - Pengembangan pada masa yang akan datang sesuai dengan Rencana Induk Kota Semarang adalah sebagai kawasan permukiman, industry kecil, perusahaan kereta api, perminyakan dan area olahraga. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pertimbangan pengembangan polder adalah perubahan fungsional dari desa ke (masa depan) kawasan perkotaan - Rekreasi dan peningkatan pariwisata - Reservoir air bersih bagian dari proyek - Pertimbangan pertumbuhan penduduk (Van der Pal,2012).

Sumber : Hasil Analisis, 2021

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa pengembangan polder Banger di Semarang telah mempertimbangkan aspek keselamatan (*safety*), keberlanjutan (*sustainability*), dan fleksibilitas (*flexibility*) sesuai dengan konsep polder yang di kembangkan di Belanda sebagai salah satu negara dengan sistem polder terbaik di dunia. Pada aspek kelembagaan pengelolaan air di Belanda memiliki kedudukan yang tinggi yakni badan pengelola air (*water board*) yang memiliki kedudukan yang setara dengan *municipality* (walikota). Kelembagaan pengelolaan polder Banger adalah badan polder dimana hampir semua fungsi dan wewenang dalam operasi dan pemeliharaan polder seperti tanggul, kolam retensi, saluran, pompa dan lain-lain didistribusikan pada lembaga pemerintah yang berbeda seperti pemkot, dinas pengembangan Sumber Daya Air (PSDA), Balai Wilayah Sungai dan lain-lain

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai evaluasi sistem polder Kota Semarang diatas, maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan polder Banger di Semarang

telah mempertimbangkan aspek keselamatan (*safety*), keberlanjutan (*sustainability*), dan fleksibilitas (*flexibility*) sesuai dengan konsep polder yang di kembangkan di Belanda sebagai Negara dengan sistem polder terbaik di dunia. Pemerintah Kota Semarang juga sudah mengelola polder Banger dengan baik, dengan membentuk lembaga yang bernama Badan Polder

Adapun saran atau rekomendasi yang dapat penulis ajukan berdasarkan gambaran kesimpulan hasil penelitian adalah perlunya penataan dan perbaikan kawasan Polder Tawang untuk mengendalikan tujuan dan fungsi polder sebagai sarana menanggulangi masalah banjir dan rob serta sebagai area publik dan rekreasi dan konsep pengembangan Polder Banger di Semarang Timur sudah sangat baik dan harus dipertahankan khususnya pada aspek pengelolaan dan pemeliharaan sehingga dapat bermanfaat pada baik pada masa kini maupun masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, L. N., Purnama, B. S., & Aditya, T. (2012). Pemetaan Risiko Bencana Banjir Rob. *The 1st Conference on Geospatial Information Science and Engineering*, 1–12.
- Badan Litbang PU(2009) *Pedoman Polder Perkotaan*. Studi Kasus Semarang.VOL .4
- Hadi, Suroso.T. (2009) *Optimalisasi Kawasan Polder Tawang*. Eksplanasi Volume 4 Nomor 8 Edisi Oktober. Semarang.
- Kurniawan, Lilik.(2003).*Kajian Banjir Rob di Kota Semarang*. Alami. Vol 8 No 2
- Nugroho, Victor.T.K. (2011) *Evaluasi Sistem Polder Kota Lama dan Bandarharjo Semarang Terhadap Pengendalian Banjir dan Rob Semarang*
- Sarbidi, ST (2001) Pengaruh Rob Pada Permukaan Pantai (Kasus Semarang). *Prosiding Seminar Dampak Kenaikan Muka Air Laut Pada Kota-kota Pantai di Indonesia*, Bandung 19 – 20 Maret2001.
- Sawarendro (2010) Sistem Polder dan Tanggul Laut. *Indonesian Land Reclamation and Water Management Institute (ILWI)*.Yogyakarta.
- Suripin (2003) *Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Penerbit: ANDI.Yogyakarta
- Pal, E. Van Der. (2012). *Enhancing the applicability of the polder concept*. Thesis, (May), 1–80.
- van Schoebroek, F. (2010). *The remarkable history of polder systems in the Netherlands*. *FAO Publication*, (February), 1–11.
- Wahyudi, S. I. (2010). *Perbandingan Penanganan Banjir Rob Di La Briere (Prancis)*, Rotterdam (Belanda) Dan Perspektif Di Semarang (Indonesia). *Jurnal Riptek*, 4(2), 29–35.