

Prosiding

SEMINAR NASIONAL

Semarang, 02 Desember 2013

Ruang Seminar, Gd. Fakultas Teknik UNISSULA



Water Management to Adapt Climate Change Problem



Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT, atas segala limpahan karunia dan kemudahan-Nya sehingga kegiatan Seminar Nasional "*Water Management to Adapt Climate Change Problem*" ini dapat terselenggara dengan baik dan lancar.

Seminar ini bertujuan untuk merumuskan konsep dan menyusun langkah-langkah yang harus dilakukan oleh masyarakat dalam menghadapi perubahan iklim yang terjadi, terutama dalam hal *water management*, yang meliputi pengendalian kekeringan, banjir serta penanganan atau antisipasi kenaikan muka air laut.

Dalam Seminar Nasional ini, makalah yang dipublikasikan dalam prosiding ini diklasifikasikan dalam dua topik utama, yaitu :

- A. Pengaruh perubahan iklim dan pengurangan resiko bencana alam
- B. Upaya adaptasi perubahan iklim dengan *water management*

Kami berharap buku prosiding ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dalam mengembangkan wawasan tentang perubahan iklim dan dapat melakukan tindakan adaptasi terhadap dampak yang ditimbulkan.

Terima kasih kami ucapkan kepada seluruh pemakalah serta para sponsor dan donatur yang telah membantu terselenggaranya kegiatan Seminar Nasional ini. Kami mohon maaf bila dalam penyajian prosiding ini terdapat hal-hal yang kurang berkenan. Kami berharap publikasi prosiding ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam perkembangan dunia akademik dan aplikasinya dalam praktek.

Semarang, Januari 2013

Ketua Panitia

Dra. Vita Kartikasari, M.Si

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
Keynote Speaker	
<i>Anatomy Giant Sea Wall</i> Suharyanto	1
<i>Sustainable Innovation and Education in Delta City Rotterdam</i> Rick Heikoop	11
<i>Important Step of Operation Inspection and Maintenance in Polder Drainage System to Adapt Climate Problem</i> S. Imam Wahyudi	22
Technical Paper	
Studi Model Kelembagaan Dalam Pengelolaan Drainase Kota Semarang Henny Pratiwi Adi, S. Imam Wahyudi	1
Pemberdayaan Masyarakat dalam Pengelolaan Bendungan Fauzi Fachruddin	11
Analisis Debit Banjir Rancangan Bendung Simbang Di Sungai Welo Kabupaten Pekalongan Esti Santoso	18
Formasi Sosial Agraria Masyarakat Pesisir Pantai Laut Selatan Djaja Hendra	28
Implementasi Undang-Undang No.7 Tahun 2004 Tentang Pengembangan Sumber Daya Air (Terpadu Dan Berkelanjutan) Tri Herdhono	36
Pengaruh Amblesan (<i>Land Subsidence</i>) Terhadap Genangan Di Dataran Aluvial Sebagian Kota Semarang H. Soedarsono, M.Si	44
Penyelidikan Tanah Untuk Perencanaan Pondasi Gedung PT Jasa Raharja Cabang Jawa Tengah Jl. Sultan Agung Nomor 100 Semarang Djoko Susilo Adhy	55

Karakteristik Aktivitas Pemanfaatan Lahan Pasang Surut Kawasan Sempadan Waduk Gajahmungkur <i>Izhati Choirina, Eppy Yuliani, dan Al' Aswed</i>	63
Kajian Alih Fungsi Lahan Terhadap Potensi Debit Banjir Limpasan Di Kota Semarang <i>N. Sandy Aji, Jamillah Kautsary, Eppy Yuliani</i>	72
Analisis Kinerja Aspek Teknis PDAM Kab. Batang <i>Benny Syahputra</i>	80
Penataan Sistem Tata Air Secara Menyeluruh Di Kota Semarang <i>Mohammad Agung Ridlo</i>	88
Kapasitas Portal Baja Penampang Kotak Akibat Beban Terbagi Merata <i>Prabowo Setiyawan</i>	99
Pola Adaptasi Masyarakat Nelayan Tambaklorok Terhadap Banjir Dan Rob (Studi Kasus: Kelurahan Tanjung Mas, Semarang) <i>Ricky Erwinanto, Tjoek Suroso Hadi, Dan Ardiana Yuli Puspitasari</i>	108

PENATAAN SISTEM TATA AIR SECARA MENYELURUH DI KOTA SEMARANG

Mohammad Agung Ridlo
Dosen Jurusan Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota (Planologi)
Fakultas Teknik - Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA)
agungridlo@unissula.co.id

ABSTRAK

Pembangunan perumahan dan permukiman banyak yang tidak mengindahkan aturan rencana tata ruang yang telah ada. Terjadi banyak penyimpangan pemanfaatan ruang, membangun perumahan dan permukiman pada lahan yang tidak sesuai/tayak untuk itu, misalnya pada lahan dengan kemiringan lebih dari 45 %, terdapat sesaran, rawan longsor, gerakan tanah. Pada gilirannya yang terjadi adalah malapetaka dan bencana, antara lain banjir, longsor, ambruk dan sebagainya.

Pemicu utama terjadinya bencana gerakan tanah longsor adalah kuantitas curah hujan yang tinggi, didukung pula oleh kondisi geologi, morfologi, tata guna lahan, dan tentunya ulah manusia.

Dari hasil penelitian ini didapatkan informasi Karakteristik Kawasan Rawan Bencana Longsor dan Banjir di Kota Semarang. Sehingga penelitian ini dapat digunakan atau dimanfaatkan sebagai dasar dalam merencanakan pembangunan kota secara komprehensif dengan pemanfaatan ruang kota sesuai dengan potensi sumber daya alam, dihindari pembangunan secara sporadis, incremental atau sepotong-sepotong. Demi terciptanya pembangunan kota yang berwawasan lingkungan, sehingga terwujud pembangunan yang berkelanjutan (sustainable development)

Penelitian ini menggunakan teknik Analisis Pemetaan melalui Super Impose informasi pemetaan, Analisis diskripsi kualitatif, untuk menggambarkan ciri atau karakteristik suatu variabel, mengetahui keterkaitan antar berbagai variabel yang berhubungan dengan permasalahan longsor dan banjir.

Terdapat beberapa temuan studi:

- Zona kawasan rawan bencana longsor dan banjir yang terjadi di Kota Semarang. Hal ini tentu akan sangat berguna bagi para pelaku pembangunan (pemerintah, swasta dan masyarakat) yang merupakan stakeholder pembangunan
- Bencana yang terjadi sebagai akibat implementasi pembangunan Semarang bagian atas karena adanya pemanfaatan ruang yang tidak memperhatikan dan mempertimbangkan tatanan geografi dan geologi (land dan soil) wilayah secara serius, matang dan menyeluruh.
- Solusi dalam menangani permasalahan longsor dan banjir di Kota Semarang.

Kata Kunci: Longsor dan Banjir di Kota Semarang

PENDAHULUAN

Orang-orang Belanda memberi gelar kota Semarang sebagai "Venesia dari timur" karena keindahan panorama yang dimilikinya dan keunikan geologinya yang jarang dimiliki kota lain, yaitu memiliki wilayah perbukitan (kota atas) dan lembah/daratan kota bawah yang berbatasan langsung dengan wilayah laut (pantai).

Namun tampaknya gelar karena keindahan panorama dan keunikan geologi yang dimiliki Kota Semarang tersebut lambat laun akan memudar, sebagai akibat pertumbuhan dan perkembangan perumahan dan permukiman pada kawasan Semarang bagian atas, wilayah perbukitan (kawasan "konservasi" atau "catchment area") yang merupakan kawasan penyimpanan/sumber air bagi Kota Semarang.

Pemanfaatan ruang Kota Semarang bagian atas untuk aktivitas permukiman, merupakan proses alih fungsi (konversi) dari lahan pertanian menjadi non pertanian yang kurang terkendali. Menurut data Dinas Kehutanan Jawa Tengah, ditunjukkan bahwa Kota Semarang memiliki lahan kategori kritis seluas 14.923 hektare, kemudian lahan yang masuk kategori lahan berpotensi kritis seluas 29.709 hektare, dan 10.612 hektare agak kritis.

Lahan-lahan kritis tersebut sebagian besar terletak di kawasan Semarang bagian atas. Lahan kritis tersebut dengan kemiringan lebih dari 45%.

Dengan adanya konversi tersebut tentunya membawa konsekuensi dan berpengaruh/berdampak negatif terhadap lembah/daratan kota Semarang bawah sampai pada wilayah yang berbatasan langsung dengan wilayah laut (pantai).

Terjadi kerusakan wilayah dalam bentuk meningkatnya limpasan (*run off*) air yang mengakibatkan erosi, sedimentasi, pendangkalan pada sungai, saluran, embung dan pinggiran laut serta terjadinya tanah longsor pada daerah-daerah kritis jika musim hujan. Tidak berfungsinya wilayah aliran sungai dengan baik, pada gilirannya kondisi lingkungan Kota Semarang bagian bawah mengalami degradasi lingkungan yang cukup memprihatinkan, seperti longsor, banjir, sedimentasi, abrasi, akresi, intrusi air dan rob serta membawa effect terhadap rusaknya kawasan-kawasan perumahan dan permukiman masyarakat. Artinya bahwa ancaman tersebut dapat terjadi sewaktu-waktu tidak hanya terjadi di daerah hulu tetapi juga menghantui kawasan hilir.

Sebagai contoh, terjadinya longsor yang pada umumnya terjadi di wilayah yang bertanah labil, seperti di Gumpilsari Kelurahan Tandang Kecamatan Tembalang, Tinjomoyo Kecamatan Banyumanik, Lemponsari Kecamatan Gajahmungkur, Kecamatan Banyumanik. Kemudian sejumlah wilayah yang rawan longsor karena adanya penambangan liar galian C. Serta peristiwa longsor jalan tumpang (sampangan). Jenis ini sering mengakibatkan korban jiwa dan harta benda karena kejadian bersifat tiba-tiba.

Adanya nendatan atau sesaran yang dijumpai di beberapa tempat di kompleks perumahan mewah daerah gombel-Semarang (Bukit Semarang Indah Regency). Akibat yang ditimbulkan berupa retakan dan ambruknya bangunan permukiman (terdapat korban jiwa diakibatkan oleh tertimpa rumah yang ambruk), serta retakan pada jalan beraspal.

Permasalahan lingkungan yang terjadi di Kota Semarang seperti bencana longsor, erosi, banjir, rob, abrasi, akresi, intrusi air laut yang selama ini selalu menghantui kita semua adalah berkaitan dengan tatanan sistem ekologi yang sudah tidak seimbang. Oleh karenanya maka kita semua sesuai dengan bidang kita masing-masing perlu:

- menjaga keseimbangan wilayah dalam satu kesatuan ekologi.
- Mengelola wilayah secara ekonomis namun tetap memperhatikan potensi Sumber Daya Alam (SDA) dan Lingkungan hidup,
- Tetap menjaga kelestarian lingkungan
- Tidak sewenang-wenang mengeksploitasi apalagi mengkonversi kawasan yang dapat mengakibatkan rusaknya tatanan ekologi secara menyeluruh.

Artinya bahwa Bencana yang terjadi, sebagai akibat implementasi pembangunan Semarang bagian atas karena adanya pemanfaatan ruang yang tidak memperhatikan dan mempertimbangkan tatanan geografi dan geologi (*land dan soil*) wilayah secara serius, matang dan menyeluruh.

Oleh karenanya, maka dalam pembangunan di Kota Semarang perlu dipersiapkan:

- Pembangunan perumahan dan permukiman dengan memperhatikan keseimbangan ekologi dan tata lingkungan secara menyeluruh (*komprehensif*).
- Pembangunan dengan memperhatikan potensi sumber daya alam (SDA) yang tersedia, untuk menghindari adanya eksploitasi SDA secara besar-besaran.
- Pembangunan direncanakan secara efektif dan efisien berlandaskan pada azas-azas penataan kota dan skenario pengembangan kota.

KAJIAN TEORI

TANAH LONGSOR DAN BANJIR

Tanah longsor adalah suatu peristiwa geologi yang terjadi karena pergerakan tanah seperti jatuhnya bebatuan atau gumpalan besar tanah. Meskipun penyebab utama kejadian ini adalah gravitasi yang mempengaruhi suatu lereng yang curam, namun ada pula faktor-faktor lainnya yang turut berpengaruh.

- erosi yang disebabkan sungai-sungai atau gelombang laut yang menciptakan lereng-lereng yang terlalu curam
 - lereng dari bebatuan dan tanah diperlemah melalui saturasi yang diakibatkan hujan lebat
 - gempa bumi menyebabkan tekanan yang mengakibatkan longsornya lereng-lereng yang lemah
 - gunung berapi menciptakan simpanan debu yang lengang, hujan lebat dan aliran debu-debu
 - getaran dari mesin, lalu lintas, penggunaan bahan-bahan peledak, dan bahkan petir
 - berat yang terlalu berlebihan, misalnya dari berkumpulnya hujan atau salju.
- Tanah longsor (longsoran) adalah pergerakan massa tanah/batuan ke arah miring, mendatar, atau vertikal pada salah satu lereng (Karnawati, 2001). Dengan demikian tanah longsor dapat terjadi pada batuan, tanah, timbunan, maupun kombinasi diantaranya. Gerakan material tersebut dapat berupa runtuhan, guguran, gelinciran, penyebaran maupun aliran.

Longsor terjadi karena terganggunya keseimbangan lereng akibat pengaruh gaya-gaya yang berasal dari dalam lereng seperti gaya gravitasi bumi, tekanan air pori dalam tanah/lereng, dan gaya dari luar lereng seperti getaran kendaraan dan pembebanan pada lereng (Karnawati, 2001). Terganggunya kestabilan tanah tersebut menyebabkan terjadinya tanah longsor.

Lereng atau lahan yang kemiringannya melampaui 20° atau 40% umumnya mempunyai resiko untuk bergerak atau longsor. Potensi terjadinya gerakan pada lereng juga tergantung pada kondisi batuan, dan tanah penyusun lereng, struktur geologi, curah hujan, vegetasi, dan bentuk penggunaan lahan pada lereng.

Sudarta (2002) mengemukakan bahwa potensi longsor antara lain dipengaruhi oleh berikut ini.

- a) Geometri permukaan tanah,
Lahan berupa lereng memiliki komponen gaya berat yang bisa menggerakkan masa tanah ke arah lateral. Semakin curam dan makin tinggi lereng maka makin besar pula gaya penggerak tersebut
- b) Tekstur dan struktur tanah,
Tanah dengan tekstur halus dan struktur gembur/lepas memiliki ketahanan yang lemah terhadap gerakan geseran. Begitu juga lereng dengan struktur batuan berlapis miring dan lapisan tanah bertumpu pada batuan kompak kedap air mudah terjadi longsor.

Penyebab terjadinya longsor menurut Sudarta (2002) adalah:

- a) Peningkatan beban pada masa tanah, hal ini dapat terjadi karena peningkatan air at tanah akibat infiltrasi air, beban di atas permukaan tanah, peningkatan tebal lapisan tanah di atas batuan datar, dan timbulnya gaya yang diakibatkan getaran.
- b) Pengurangan kekuatan penahan yang melawantegangan geser. Hal ini dapat terjadi karena peningkatan tegangan air pori akibat infiltrasi yang menurunkan daya kohesi tanah dan sudut friksi, pelapukan yang menyebabkan gradasi butiran tanah semakin lembut sehingga sudut friksi menjadi minimum dan terjadi degradasi struktur tanah
- c) Perubahan geometri lereng yang mengarah pada peningkatan ketinggian maupun kecuraman lereng sehingga mengurangi kestabilan lereng.

Proses longsoran tanah suatu tebing dapat terjadi melalui urutan berikut ini.

- a) Pertama, pada masa tanah yang berada pada suatu lereng (tanah dengan permukaan miring) bekerja suatu gaya berat yang mendorong tanah untuk longsor.
- b) Kedua, gaya dorong di atas ditahan oleh gaya gesek dan gaya lekat pada bidang singgung antara massa tanah yang diam dengan massa tanah yang akan longsor.
- c) Ketiga, longsor akan terjadi apabila gaya pendorong lebih besar daripada gaya penahan.
- d) Keempat, longsoran massa tanah akan mengikuti suatu bidang tertentu yang memberikan nilai perbandingan terbesar antara gaya pendorong dengan gaya penahan longsor.

Banjir adalah peristiwa terbenamnya daratan (yang biasanya kering) oleh air karena volume air yang meningkat (Wikipedia, 2009). Peristiwa banjir timbul jika air menggenangi daratan yang biasanya kering. Banjir pada umumnya disebabkan oleh air sungai yang meluap, aliran air tidak tertampung oleh palung sungai, sehingga terjadi limpasan dan atau genangan pada lahan yang semestinya kering atau ke lingkungan sekitarnya. (Departemen Kimpraswil, 2001), sebagai akibat curah hujan yang tinggi. Kekuatan banjir mampu merusak rumah dan menyapu fondasinya. Air banjir juga membawa lumpur berbatu yang dapat menutup segalanya setelah air surut. Banjir adalah hal yang rutin. Setiap tahun pasti datang. Banjir, sebenarnya merupakan fenomena kejadian alam "biasa" yang sering terjadi dan dihadapi hampir di seluruh negara-negara di dunia, termasuk Indonesia. Banjir sudah termasuk dalam urutan bencana besar, karena meminta korban besar.

Menurut Pramono SS (2002), ada lima potensi banjir di Kota Semarang. Potensi pertama, melihat karakteristik geografi, Kota Semarang memiliki daerah-daerah potensi banjir, karena adanya perbedaan tinggi dataran antara wilayah utara dan ilayah selatan. Kondisi ini terjadi karena adanya banjir kiriman dari wilayah selatan Kota Semarang dan kabupaten Semarang.

Potensi kedua, adanya perubahan pemanfaatan lahan dari hutan karet menjadi perumahan di wilayah kecamatan Mijen memperbesar kerusakan di daerah tersebut. Akibatnya jumlah air hujan yang mengalir ke wilayah Ngaliyan menjadi bertambah dan membuat daerah tersebut terkena musibah banjir; padahal sebelumnya di daerah tersebut belum pernah terkena banjir. Selain penggundulan hutan, perubahan fungsi lahan yang terjadi di wilayah Kabupaten Semarang dari areal pertanian menjadi areal perumahan baru. Penyebab lain, banyak sungai yang berhulu di daerah Kabupaten Semarang melewati Kota Semarang.

Potensi ketiga, adanya pengeprasan bukit di beberapa tempat mengakibatkan perubahan pola aliran air, erosi, dan mempertinggi kecepatan air, sehingga membebani pengairan.

Potensi keempat, pembangunan rumah liar di atas bantaran sungai, pembuatan tambak yang mempersempit sungai dan penutupan saluran di daerah hilir.

Potensi kelima adalah permasalahan non-teknis yaitu perilaku masyarakat kota Semarang yang buruk. Perilaku membuang sampah di saluran dan di sembarang tempat. Rendahnya kesadaran masyarakat koa ditunjukkan sewaktu banjir di beberapa jalan protokol kota Semarang diakibatkan adanya saluran yang tersumbat, namun masyarakat tidak segera mengatasinya melainkan menunggu petugas dari pemerintah Kota Semarang untuk mengatasi permasalahan pada saluran tersebut.

Kawasan rawan bencana longsor di Kota Semarang perlu disosialisasikan diantisipasi sejak dini, menghindari akibat-akibat yang akan ditimbulkan. Antara lain:

KELURAHAN RAWAN LONGSOR DI KOTA SEMARANG

Kecamatan	Kelurahan
Gajahmungkur	Lempongsari, Petompon
Gunungpati	Sukorejo, Sadeng, Sekaran
Candisari	Candi, Jatingaleh, Jomblang, Tegalsari, Wonotingal, Karanganyargunung
Ngaliyan	Kalipancur, Purwoyoso, Banbankerep
Tugu	Mangkangwetan, Mangunharjo
Tembalang	Meteseh, Tandang, Bulusan, Jangli
Semarang Selatan	Mugassari
Semarang Barat	Ngemplaksimongan, krapyak, gisikdrono, bong Sari
banyumanik	Ngesrep, Tinjomoyo

Sumber: hasil observasi lapangan, penyusun, 2009

Selanjutnya adanya permasalahan banjir di Banjir Kanal Timur, Kelurahan Muktiharjo Lor dan kawasan Kaligawe yang rutinitas menjadi kawasan langganan banjir.

KELURAHAN RAWAN BANJIR DI KOTA SEMARANG

Kecamatan	Kelurahan
Semarang Utara	Bandarhardjo, Purwosari, Panggung Lor, Panggung Kidul, Tanjungmas, Dadapsari
Semarang Barat	Ngemplak, Simongan, Tambakharjo, Gisikdrono, Bongsari
Semarang Timur	Kemijen, Rejomulyo, Mlatibari, Kebonagung
Semarang Selatan	Pleburan, Wonodri, Lampertengah
Tugu	Mangkangwetan, mangkangkulon, mangunhardjo
Gajah Mungkur	Sampangan, bendanngisor
Gayamsari	Tambakharjo, kaligawe, sawahbesar
Pedurungan	Tlogosariwetan, Kalicari
Tembalang	Rowosari, Sendangmulyo
Genuk	Kudu, Gebangsari, Trimulyo, Mukliharjo

Sumber: hasil observasi lapangan, penyusun, 2009

Mencermati Pengembangan Kota Semarang

Perebutan ruang-ruang wilayah kota akan kian seru antara wilayah peruntukan permukiman, daerah perkantoran, kawasan industri dan prasarana kota. Tanah di kota makin sulit dicari, walaupun ada pasti harganya mahal sekali. Gusur menggusur permukiman terus berlangsung dan peralihan pemanfaatan ruang kota sukar dikendalikan.

Pada akhirnya, penataan ruang pada berbagai tingkat wilayah perkotaan akan semakin dirasakan kebutuhannya. Hal tersebut pada dasarnya tidak dapat dilepaskan dari perkembangan pesat berbagai sektor pembangunan yang harus diakomodasikan dalam ruang.

Berbagai konflik pemanfaatan ruang yang terjadi, seringkali dijadikan indikasi semakin perlunya penataan ruang sebagai suatu upaya terpadu yang meliputi perencanaan, pelaksanaan rencana dan pengendalian pelaksanaan tata ruang.

Dalam konteks ini tentu saja penataan ruang yang dimaksud dilakukan secara dinamis dalam memenuhi kebutuhan penggunaan ruang yang meningkat terus dari waktu ke waktu dengan cara optimum, berdaya guna, serasi dan berkelanjutan.

Selama ini, penataan ruang kota telah dilaksanakan dalam rangka menjawab pertumbuhan penduduk yang semakin pesat berikut kebutuhan yang diperlukan. Namun dalam realisasinya pembangunan perumahan dan permukiman banyak yang tidak mengindahkan sesuai dengan tata ruang yang telah ada. Terjadinya banyak penyimpangan pemanfaatan ruang, membangun perumahan dan permukiman pada lahan yang tidak sesuai/layak untuk itu, misalnya pada lahan dengan kemiringan lebih dari 45 %, terdapat sesaran, rawan longsor, gerakan tanah. Pada gilirannya yang terjadi adalah malapetaka dan bencana, antara lain banjir, longsor, ambruk dan sebagainya.

Kegiatan manusia telah menyebabkan wilayah aliran sungai gagal menjalankan fungsinya sebagai penampung air hujan yang jatuh dari langit, penyimpanan, dan pendistribusian air tersebut ke saluran-saluran atau sungai. Yang terjadi berikutnya adalah banjir. Ada keterkaitan antara perubahan fungsi lahan di Semarang atas dengan sistem tata air di Semarang bawah.

Pengembangan Kota Semarang menurut Rencana Tata Ruang Kota diarahkan untuk membentuk "pusat-pusat pertumbuhan permukiman baru" yang diharapkan tersebar secara merata. Untuk pengembangan di Semarang bagian atas (khususnya kawasan Mijen, Gunungpati, Banyumanik, Ngalian, Tembalang dan sekitarnya), tidak dapat menghindari daerah perbukitan yang merupakan daerah penyimpanan/sumber air bagi Kota Semarang, mengingat Kota Semarang bagian bawah (pusat kota dan sekitarnya) dirasa sudah padat.

penduduknya. Dengan demikian arahan pusat-pusat pertumbuhan tersebut agar perkembangan kota tidak terkonsentrasi di pusat kota saja.

Pengembangan pusat-pusat pertumbuhan permukiman baru di Kota Semarang bagian atas tersebut tentunya sedikit banyak akan mempengaruhi pola tata air yang ada. Dengan kata lain perubahan fungsi lahan di kawasan Kota Semarang bagian atas, dari kawasan "konservasi" atau "catchment area" ke fungsi perumahan dengan kegiatannya, pada dasarnya akan mempengaruhi/merubah sistem tata air secara keseluruhan.

Dengan demikian perlu diwaspadai, apakah arahan pusat-pusat pertumbuhan tersebut telah memperhatikan dan mengkaji masalah keseimbangan ekologi dan tata lingkungan secara menyeluruh ("comprehensive")?

Jika benar pembangunan menyimpang dan tidak sesuai dengan rencana tata ruang yang telah disepakati, kemudian muncul suatu permasalahan, maka hal itu memperlihatkan adanya suatu mekanisme dan proses yang tidak beres dalam pembangunan. Sehingga menimbulkan pertanyaan, apakah rencana tata ruang susah untuk diterapkan? ataukah memang aturan dibuat untuk tidak ditaati dan diselewengkan?

Rusaknya Sistem Tata Air

Terjadinya *konversi* lahan (beralihnya fungsi penggunaan lahan) di daerah Semarang bagian atas tampaknya tidak memperhatikan keseimbangan ekologi dan tata lingkungan secara menyeluruh. Kawasan hutan lindung semakin berkurang, begitu pula dengan luasan tangkapan air (*catchment area*), sehingga daya resap air (*permeabilitas*) semakin sedikit karena sebagian permukaan tanah semakin banyak yang dipadatkan atau tertutup aspal dan bahan perkerasan jalan lainnya.

Berkurangnya jenis tanaman yang mempunyai kemampuan tinggi menahan air, terjadinya penebangan pohon tanpa adanya penggantian yang memadai, kondisi jaringan drainase kurang memadai (adanya pendangkalan dan kurang lancar) atau tidak berfungsi secara optimal, terjadinya sedimentasi dan pendangkalan daerah pantai maupun muara sungai.

Telah terjadi kerusakan sistem tata air atau siklus hidrologi, karena daerah tangkapan air (*Catchment Area*) tersebut tidak lagi berfungsi sebagai mana mestinya. Beralihnya fungsi lahan *konservasi* menjadi lahan permukiman, maka air hujan sedikit sekali yang masuk ke dalam tanah melalui *infiltrasi*, akan tetapi air hujan langsung mengalir berupa aliran permukaan (*surface run off*). Disamping itu, berkurangnya proses *infiltrasi*, menyebabkan aliran air dalam tanah-pun semakin berkurang.

Kerusakan sistem tata air atau siklus hidrologi di Kota Semarang bagian atas, akan berdampak tidak sekedar berubahnya sistem tata air, namun merupakan permasalahan yang saling berkait, penyebab terjadinya banjir (banjir kiriman, luapan air limpasan maupun genangan) di kota Semarang bagian bawah, yang meliputi daerah permukiman kawasan kota, kawasan perdagangan, jaringan jalan protokol maupun permukiman di sekitar pantai. Disamping itu juga berkurangnya sumber air bersih di Kota Semarang bagian bawah. Dampak ikutan lainnya adalah akan terganggunya berbagai kegiatan di Kota Semarang bagian bawah, baik secara fisik, sosial, ekonomi maupun budaya.

Sebagai contoh banjir mengakibatkan kegiatan sehari-hari masyarakat (kegiatan ekonomi maupun sosial) yang berorientasi di Kota Semarang bagian bawah menjadi terganggu, rusaknya lingkungan fisik, berbagai sarana dan prasarana kota akibat air banjir, menurunnya tingkat kesehatan masyarakat, karena lingkungan kota fisik kota menjadi tidak sehat.

Untuk mengantisipasi dampak ikutan yang diakibatkan adanya perkembangan pusat-pusat pertumbuhan permukiman baru di Kota Semarang bagian atas (Kawasan Mijen, Gunungpati dan sekitarnya), perlu diatur dan direncanakan kembali sistem tata air secara menyeluruh Kota Semarang dengan *hinterlandnya*.

Beberapa kebijaksanaan dan program yang tampaknya perlu serius dalam pelaksanaannya seperti normalisasi beberapa sungai, penataan saluran drainase kota, penggalakan pembangunan taman-taman kota dan lingkungan permukiman, serta

penetapan fungsi lindung di Kawasan Mijen dan Gunungpati (Kota Semarang Bagian Barat Daya dan Selatan) sebagai daerah *konservasi (Agroforestry & Agriculture)*.

Penataan sistem tata air di kota Semarang bagian atas tersebut dapat berupa pembuatan waduk (embung) di bagian hulu dengan tujuan pokok pengendalian banjir dan *konservasi* air. Selain itu dapat difungsikan untuk kepentingan lain, misalnya : air baku, listrik tenaga air, pariwisata, perikanan dan lain-lain. Kemudian dianjurkan dibuat sumur-sumur resapan di setiap permukiman penduduk, pembuatan taman-taman lingkungan permukiman dengan menggunakan jenis tanaman yang mempunyai kemampuan tinggi dalam menyerap dan menyimpan air. Disamping itu perkerasan jalan-jalan di lingkungan permukiman hendaknya diarahkan dengan menggunakan bahan yang memungkinkan dapat meresapkan air ke permukaan tanah.

Polder belum menyelesaikan masalah

Penanganan masalah banjir di Semarang Bawah Pemkot telah melakukan pembangunan polder di Kecamatan Semarang Utara pada lahan milik PT. KAI, lokasinya terletak di depan Stasiun Tawang, dengan luas 1 ha dan mempunyai kapasitas daya tampung kolam sebesar $\pm 8000 \text{ m}^3$, diharapkan dapat menanggulangi banjir di wilayah seluas + 71.5 ha, misalnya pada beberapa kawasan di Kecamatan Semarang Utara yang selama ini menjadi langganan genangan air seperti kawasan konservasi Kota Lama, Jl. Ronggowarsito, bundaran bubakan, Jl. Agus Salim, Jl. MT. Haryono, dan Kelurahan Bandarhardjo. Sedangkan kawasan lain di Kecamatan Semarang Utara yang permukaannya lebih rendah masih akan menghadapi masalah genangan banjir setiap tahun.

Sistem polder adalah menggunakan pompa hidrolik yang akan menyedot semua air hujan dan air buangan di wilayah Kecamatan Semarang Utara yang tertampung di polder, kemudian baru dipompa menuju ke laut.

Sistem polder yang juga direncanakan menjadi salah satu tempat rekreasi di Kota Semarang, namun pada kenyataannya belum seperti yang diharapkan. Keberadaan polder memang sudah mengurangi sebagian permasalahan rob di Kecamatan Semarang Utara. Sementara itu Polder Banger belum selesai dan belum berfungsi sebagai mana mestinya.

Namun ada hal yang tampaknya tidak dikaji secara mendalam yaitu mengenai perilaku masyarakat terhadap adanya bangunan polder tersebut.

Pertama, *Urban manager* dan *decession maker* termasuk perencana tidak mempertimbangkan perilaku masyarakat kita yang sulit dihindarkan yaitu kebiasaan membuang sampah di saluran yang menuju ke kolam retensi polder tersebut. Tentunya akibat dari sampah yang menuju kolam retensi membuat air polder tercemar, mengakibatkan bau yang tidak sedap. Sampah tersebut tidak hanya berasal dari industri dan rumah tangga saja, tetapi juga limbah padat manusiapun masuk ke kolam retensi. Pada gilirannya tentu akan mengganggu dan merusak fungsi rumah pompa dan berakibat fatal timbulnya bencana banjir sebagai akibat air tidak dapat disedot oleh pompa.

Kedua, pengendalian air dengan sistem polder yang tentunya mengandalkan pompa, memerlukan biaya operasional dan pemeliharaan yang tidak sedikit. Sistem polder memerlukan *High Cost* yang selalu menjadi beban APBD setiap tahun.

Mestinya dalam penanganan masalah banjir dikaji secara mendalam sistem tata air di Kota Semarang secara menyeluruh, dengan mengkaji siklus hidrologi secara mendalam. Artinya bahwa dalam mengatasi bencana banjir perlu adanya pengaturan dan penataan dengan sistem tata air secara alami yang tentunya tidak memerlukan biaya tinggi.

Pengaturan Sistem Drainase Menyeluruh

Mengatasi banjir di Kota Semarang perlu memperhatikan kondisi topografinya. Kota Semarang bagian atas (Bagian Selatan) merupakan wilayah perbukitan dengan ketinggian berkisar antara 90-348 meter DPL. Merupakan kawasan *agroforestry* dan *agricultur* yang berfungsi sebagai daerah tangkapan air (*Catchment area*) untuk Kota Semarang, kemudian diarahkan menjadi wilayah pengembangan baru sebagai kawasan permukiman dan pendidikan, maka jika kawasan tersebut di-konversi, perlu diperhatikan bagaimana dengan

sistem tata air atau siklus hidrologinya ?. Kerusakan sistem tata air atau berubahnya siklus hidrologi di Semarang atas akan mempengaruhi sistem tata air pada Semarang bagian bawah.

Semarang Bagian Bawah yang mempunyai Ketinggian kurang dari 25 meter DPL, membentang dari Barat ke Timur dan mempunyai jarak dari garis pantai antara 3,5 km sampai 10 km. Bagian tengah terdapat kota lama (pusat kota) yang merupakan pusat perdagangan, perkantoran, pendidikan, permukiman padat. Bagian Barat dan Timur ini dibatasi oleh Sungai Banjir Kanal Barat dan Sungai Banjir Kanal Timur serta bagian Selatan dibatasi oleh saluran Sriwijaya dan CBZ. Saluran-saluran ini berfungsi untuk menampung air hujan dan buangan di pusat Kota Semarang. Disamping itu terdapat pula dua saluran drainase utama, yaitu Kali Banger dan Kali Semarang untuk mengatasi banjir lokal.

Bagian Timur yang pengembangannya sebagai kawasan industri dan permukiman, terdapat dua saluran drainase utama, yaitu Kali Tenggang dan Kali Sringin yang berfungsi untuk mengatasi banjir lokal. Disamping itu, dibagian Timur ini terdapat pula Kali Babon yang berfungsi untuk mengatasi banjir kiriman dari daerah atas.

Bagian Barat yang pengembangannya sebagai kawasan industri dan permukiman, terdapat beberapa saluran drainase utama yaitu Kali Mangkang, Kali Beringin, Kali Tapak, dan beberapa saluran kecil lainnya yaitu Kali Ronggolawe dan Kali Karangayu yang berfungsi untuk mengatasi banjir dari daerah atas, kemudian Kali Silandak yang berfungsi untuk mengatasi banjir di sekitar Bandara Ahmad Yani.

Ada keterkaitan antara perubahan fungsi lahan di Semarang atas dengan sistem tata air di Semarang bawah.

Beberapa Program yang perlu dilakukan

Dalam rangka mengatasi Longsor dan banjir, maka perlu program jangka pendek dan menengah:

- Pertama**, Tim pengelola sungai dan Wilayah Aliran Sungai, perlu:
- Mengadakan penghijauan di daerah hulu sungai. Jika tanah itu milik masyarakat, disarankan agar dipilih tanaman yang bernilai tinggi dan penebangannya dilakukan secara tebang lestari. Atau, tanah itu dibeli pemerintah dengan harga yang dapat diterima masyarakat.
 - Memelihara kedalaman sungai dan WAS, antara lain membebaskan sungai dari permukiman dan menetapkan garis sepadan.
 - Pengambilan air diatur agar tidak mengganggu aliran sungai.
 - Buangan limbah industri dan lainnya ke sungai ditetapkan persyaratannya, sedangkan pembuangan sampah tidak diperbolehkan.

Kedua, pemerintah kota bertanggung jawab untuk pengelolaan sungai, dalam hal ini Dinas Kehutanan yang bertanggung jawab atas kelestarian hutan di hulu sungai, Dinas PU bertanggung jawab atas kedalaman dan pengamanan WAS, Dinas Perhubungan untuk pengamanan angkutan sungai. Selain itu, pengambilan air untuk minum, pertanian, perindustrian, pertambangan, dan lain-lain ditetapkan oleh tim setelah berkonsultasi dengan dinas teknis terkait.

Ketiga, jika aliran sungai melewati beberapa wilayah, maka wilayah yang terlewati dan pemerintah yang bersangkutan beserta dinas-dinasnya ikut aktif dalam tim, penetapan ketua tim diatur secara konsensus.

Selain itu juga diperlukan program jangka panjang seperti, **Pertama**, danau, waduk, embung agar dikelola dengan baik.

Kedua, reboisasi hutan dilakukan secara kontinu dengan penanaman bibit unggul pohon yang bernilai ekonomi tinggi dan bisa dimanfaatkan untuk bahan baku industri. Reboisasi ini sekaligus akan mencegah/mengurangi banjir.

Ketiga, penambangan bahan galian perlu dilakukan sesuai dengan ketentuan Departemen Pertambangan dan Menteri Lingkungan Negara Hidup. Karena itu, diperlukan pengawasan terhadap pelaksanaan penambangan.

Keempat, perlu dibangun pabrik pengolahan sampah. Sampah bisa diolah menjadi kompos atau pembangkit energi. Pembuangan sampah harus ditetapkan di tempat-tempat khusus. Masyarakat dilarang membuang sampah di sungai.

Kelima, pengaturan tata ruang. Pemerintah daerah perlu disiplin mengatur agar lahan-lahan resapan air tidak digunakan untuk perumahan.

Keenam, pembangunan riolering agar memenuhi persyaratan teknis sehingga air mampu mengalir secara gravity sampai ke penampungan untuk kemudian dialirkan ke sungai atau laut.

Kesimpulan

Permasalahan Semarang bagian bawah seperti banjir, abrasi, sedimentasi, akresi, intrusi air dan rob serta membawa effect terhadap rusaknya kawasan-kawasan perumahan dan permukiman masyarakat, perlu dicermati secara serius.

Adanya bencana alam banjir dan kekeringan yang silih berganti dan terjadi pada suatu wilayah adalah salah satu dampak negatif dari aktivitas manusia. Artinya bahwa aktivitas manusia dengan membuat perubahan pada suatu wilayah, tanpa disadari telah merubah tatanan siklus hidrologi pada gilirannya berdampak terhadap tatanan fungsi ekologi secara berkelanjutan.

Jika fungsi suatu wilayah aliran sungai yaitu vegetasi, bentuk wilayah (topografi), tanah dan manusia, salah satu atau semuanya mengalami perubahan, maka hal tersebut akan mempengaruhi ekosistem pada wilayah tersebut. Perubahan ekosistem juga akan menyebabkan gangguan terhadap bekerjanya fungsi wilayah aliran sungai, tidak sebagaimana mestinya. Sistem hidrologis akan terganggu, penangkapan (*catchment area*) curah hujan, resapan dan penyimpanan air menjadi sangat berkurang atau bahkan melimpah pada musim hujan.

Kegiatan manusia telah menyebabkan wilayah aliran sungai gagal menjalankan fungsinya sebagai penampung air hujan yang jatuh dari langit, penyimpanan, dan pendistribusian air tersebut ke saluran-saluran atau sungai. Yang terjadi berikutnya adalah banjir. Pemerintah yang tampaknya tidak dapat berbuat banyak terhadap permasalahan banjir yang semakin merebak, datangnya rutin setiap tahun, bahkan semakin meluas area genangannya.

Oleh karenanya, maka beberapa drainase utama di Kota Semarang tersebut perlu secara menyeluruh dan kontinyu ditata dan dipelihara baik volume sesuai dengan *catchment area*-nya, serta dihindarkan dari pendangkalan akibat erosi, sedimentasi dan sampah. Secara ekologis Kota Semarang bagian atas perlu direhabilitasi khususnya pada lahan kritis dan wilayah konservasi, perlu adanya program penghijauan, seperti ditanami dengan tanaman keras seperti kayu-kayuan (jati, mahoni dan lainnya). Jenis-jenis tanaman lain yang dapat dijadikan tanaman penghijauan dan dapat mendatangkan manfaat ekonomi untuk masyarakat antara lain seperti jenis petai, tanaman buah-buahan seperti mangga, melinjo, sukun, rambutan, dan durian. Disamping itu juga diperlukan adanya program-program yang berkaitan dengan pengaturan ruang dengan memperhatikan ekologi secara berkelanjutan.

Mestinya kita mulai sadar sesuai dengan bidang dan keahlian kita masing-masing, untuk melestarikan lingkungan, taat pada aturan yang sudah dibuat, untuk mencegah dan menghindari permasalahan yang akan dan dapat terjadi di kelak kemudian hari.

Referensi

Peraturan

Undang-undang No.26 tahun 2007, mengenai *Penataan Ruang*

Buku-buku

Anonimous. 1975, "*Geografi*". Yudhistira Ghalla Indonesia.

- Anies, 2005, *Seri Kesehatan Umum Mewaspada Penyakit Lingkungan*, Jakarta, PT Elex Media Komputindo.
- Antony Milne, "Our Drowning World (revisi)", BPK Gunung Mulia.
- Arduino, G., Langenhorst, H., Siska, E. M., 2007, *Petunjuk Praktis Partisipasi Masyarakat dalam Penanggulangan Banjir*, UNESCO Office Jakarta.
- Asep Kurnia Nenggala, "Pendidikan Jasmani dan Kesehatan". PT Grafindo Media Pratama.
- Auslan, Patrick Mc, 1986, *Tanah Perkotaan dan Perlindungan Rakyat Jelata*, Gramedia, Jakarta.
- Bakornas PB. 2007. *Pedoman Penanggulangan Bencana Banjir*. Tahun 2007/2008. Pelaksana Harian BAKORNAS PB. Jakarta.
- Budioro, B., 2007, *Pengantar Epidemiologi*, Edisi II, Semarang, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro Semarang.
- Budihardjo, Eko, 1984, *Sejumlah Masalah Permukiman Kota*, Cetakan I, Penerbit Alumni, Bandung.
- Budihardjo, Eko, 1997, *Lingkungan Binaan dan Tata Ruang Kota*, Cetakan I, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Budihardjo, Eko, Djoko Sujarto, 1998, *Kota yang Berkelanjutan (Sustainable City)*, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi - Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- Departemen Kesehatan R.I. 2002. *Menanggulangi Masalah Kesehatan Akibat Banjir: Pengalaman Menghadapi Bencana Banjir DKI Jakarta Awal Tahun 2002*. Jakarta.
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah-Badan Penelitian dan Pengembangan Kimpraswil. 2001. *Pedoman Teknis Pengelolaan Lingkungan dan Pemantauan Lingkungan Penanggulangan Banjir*. Jakarta.
- Harian Kompas, 29 November 2005, *Sungai Ciliwung Tahun 2026*.
- Kodoatie R.J., Sjarief R. 2005. *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Paul Bennet dan Barbara Taylor, "Planet yang Bergolak", Erlangga for Kids.
- Pramono SS Analisis Penyelesaian Masalah Banjir di Kota Semarang dengan Pendekatan Sistem Peringkat Komunitas (SPK). *Jurnal Desain dan Konstruksi Vol. 1, No.2, Desember 2002:108-115*.
- Saputro, S., 1998, *Telaah Geologi Thread Banjir dan Rob di Kawasan Pantai Semarang*, Semarang, <http://ik-ijms.com/category/year-1998/volume-iii-10/>, dikutip 6 Mei 2009.
- Suara Merdeka, Jumat, 09 Februari 2007, *Tanah Daerah Atas Rentan Bergerak, Embung Sulit Direalisasi*, Semarang.
- Scemarso Slamet Rahardjo, 2003, "Kembang ilalang di musim hujan", PT Balai Pustaka.
- Sunarto, dkk. "Pendidikan Lingkungan dan Budaya Jakarta kls 6", Ganeca Exact.
- Teks draft pertama berasal dari USGS fact sheet, domain umum, (en) [en:Landslide](http://en.wikipedia.org/wiki/Landslide), Wikipedia bahasa Inggris, versi 07:53, 4 Agustus 2005.
- UNESCO. 2008. *Petunjuk Praktis Partisipasi Masyarakat dalam Penanggulangan Banjir*. Jakarta.
- Usman Syihab, 2008, "Mencerdasi bencana banjir, tanah longsor, tsunami, gempa bumi, gunung api, kebakaran", Grasindo.
- Wawasan. *Banjir dan Tata Ruang Kota Semarang*. Selasa, 13 Januari 2009. Cited from: http://www.wawasandigital.com/index.php?option=com_content&task=view&id=28890&Itemid=62 Diakses pada: 20 April 2009, 15:03:33 GMT.
- Wijaya, L., 2006. *Kenali Penyakit Pasca Banjir*, <http://liliswijaya.wordpress.com/2008/11/20/kenali-penyakit-pasca-banjir> , Diakses pada 5 Mei 2009
- Wikipedia. 2009. *Banjir*. Cited from: <http://id.wikipedia.org/wiki/Banjir>. Diakses pada tanggal 26 Apr 2009 00:43:58 GMT.
- Yusuf Y, 2005 *Anatomi Banjir Kota Pantai Perspektif Geografi*. Penerbit Pustaka Cakra Surakarta.

- Dinas Pertambangan dan Energi Propinsi Jawa Tengah, *Pengembangan Sikap Tanggap Masyarakat Terhadap Ancaman Bencana Alam Tanah Longsor*, Seminar Nasional Mitigasi Bencana Alam Tanah Longsor, Semarang 11 April 2002, Pusat Studi Kebumihan – Lembaga Penelitian, Universitas Diponegoro.
- Dwiyanto, JS, *Penanggulangan Tanah Longsor dengan Grouting*, Seminar Nasional Mitigasi Bencana Alam Tanah Longsor, Semarang 11 April 2002, Pusat Studi Kebumihan – Lembaga Penelitian, Universitas Diponegoro.
- Karsiadi Yulianto, 2002. *Tata Ruang dan Tata Guna Tanah sebagai Instrumen Pencegahan Bencana Alam tanah Longsor di Kabupaten Purworejo*, Proceeding simposium Nasional Pencegahan Bencana Sedimen: 12 – 13 Maret 2002, Yogyakarta.
- Surono, *Evaluasi Mitigasi, Pemantauan, dan Penyelidikan Derah Bencana Gerakan Tanah Periode Januari-April 2002*, Seminar Nasional Mitigasi Bencana Alam Tanah Longsor, Semarang 11 April 2002, Pusat Studi Kebumihan – Lembaga Penelitian, Universitas Diponegoro

Laporan

- Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional (Bakosurtanal). 2001. *Peta Rupa Bumi Digital Indonesia 1: 25.000 lembar 1409-222, 1409-221, 1408-543, 1408-554*, Bakosurtanal, Bogor.
- Bappeda Kota Semarang, 1998. *Neraca Sumberdaya Alam Spasial Kota Semarang*.
- Thaden, Robert E.; Sumadirdja, Harli; Richards, Paul W.; 1975, *Peta Geologi Lembar Magelang dan Semarang, Jawa*, Jawa geologic map of the Magelang and Semarang quadrangles, Java. Direktorat Geologi, Bandung.
- Thaden, Robert E.; Sumadirdja, Harli; Richards, Paul W.; 1975, *Penjelasan Geologi Lembar magelang dan Semarang*, Jawa geologic map of the Magelang and Semarang quadrangles, Java, , Direktorat Geologi, Bandung.
- Sugalang dan Yousa O.P. Siagian, 1991. *Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah, Lembar Magelang dan Semarang*, Skala 1: 100.000, Direktorat Geologi tata Lingkungan, Bandung.
- Sulistyanto, Edy, *Tinjauan Peruntukan Tanah, Penggunaan dan Penguasaan Tanah, Kota Semarang Bagian Atas (Kecamatan Gunungpati, Mijen, Banyumanik, Tembalang dan Ngaliyan)*, Anggota Tim Teknis Penyusunan Rencana Tata Ruang Wilayah/Rencana Detail Tata Ruang Kota, Kota Semarang (Badan Pertanahan Nasional Kota Semarang), 2002
- Tim Universitas Gadjah Mada, 2001. *Laporan Sementara Longsoran Purworejo dan Upaya Penanggulangannya*. UGM, Yogyakarta.