



13113025



ISSN : 1412-9612

*[Handwritten signature]*  
9/12'10

# RATPI IX 2010

Rekayasa Aplikasi Perancangan dan Industri  
**Simposium Nasional**  
Surakarta, 4 Desember 2010

## **PENGEMBANGAN TEKNOLOGI DAN POTENSI ENERGI UNTUK KESEJAHTERAAN**



## **PROSIDING TEKNIK ARSITEKTUR**

Universitas Muhammadiyah Surakarta  
**FAKULTAS TEKNIK**  
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Surakarta 57102

**RAPI A-020**

INTEGRASI ECO-SETTLEMENT DALAM DESAIN MODEL KAWASAN PERMUKIMAN  
WISATA DUSUN SALENA PALU

Muhammad Najib, Nur Rahmanina Burhany ..... A142 – A150

**RAPI A-021**

OPTIMASI POTENSI KEPULAUAN TOGEAN KABUPATEN TOJO UNA-UNA SEBAGAI  
DASAR PENGEMBANGAN MODEL KAWASAN WISATA PESISIR  
DI SULAWESI TENGAH

Ahda Mulyati, Nindyo Soewarno..... A151 – A157

**RAPI A-022**

PENERUSAN PANAS PADA DINDING GLAS BLOK LOKAL

Frans Soehartono, Anik Juniwati, Agus Dwi Hariyanto ..... A158 – A165

**RAPI A-023**

SISTEM RESAPAN BERJENJANG , SEBAGAI SATU SOLUSI PEMBANGUNAN  
DI KAWASAN BERLERENG DALAM MENYIKAPI PEMBANGUNAN DI HULU,  
DAMPAK DI HILIR

VG Sri Rejeki ..... A166– A172

**RAPI A-024**

TEKNOLOGI STRUKTUR SEBAGAI PEMBENTUK DESAIN BANGUNAN ARSITEKTUR

Ch. Koesmartadi..... A173 – A177

**RAPI A-025**

PENGARUH BENTUK GEOMETRI DAN PENEDUH TERHADAP KRITERIA HEMAT  
ENERGI PADA DESAIN KANTOR PLN DI SURABAYA DENGAN UJI SIMULASI  
KOMPUTER

Herry Santosa, Nadya A, Agung Murti Nugroho..... A178 – A188

**RAPI A-026**

PENGEMBANGAN DINDING TROPIS SEBAGAI STRATEGI PENDINGINAN ALAMI

Agung Murti Nugroho, Nurahmad SW ..... A189 – A198

## SISTEM RESAPAN BERJENJANG, SEBAGAI SATU SOLUSI PEMBANGUNAN DI KAWASAN BERLERENG DALAM MENYIKAPI PEMBANGUNAN DI HULU, DAMPAK DI HILIR

VG Sri Rejeki

Unika Soegijapranata, Semarang,  
Mahasiswa Prog Doktor Progdii Arsitektur UGM Yogyakarta.  
E-mail: srejeki\_aja@yahoo.co.id / vege@unika.ac.id

### Abstrak

*Banyaknya kawasan berlereng di Indonesia, yang dihubungkan oleh adanya sungai alam baik lintas kota maupun dalam satu kota, seharusnya menjadi prioritas pertimbangan dalam proses pembangunan, terutama di kawasan Hulu. Hal ini juga terdapat di Semarang. Pertumbuhan Kota Semarang sebagai kota yang bergunung dan berpantai, sangat dipengaruhi oleh hal ini. Untuk melihat kecenderungan tersebut, dilakukan penelitian spesifik sepanjang Das Kali Bringin yang masuk di kota Semarang, meliputi Kac Mijen ( bagian atas) kecamatan Ngalian (bagian tengah) dan Kecamatan Mangunhardjo (bagian bawah).*

*Penelitian rasionalir kualitatif yang dilakukan berpijak pada teori linkage dan partisipasi masyarakat, terlihat bahwa adanya pembangunan di hulu sangat berdampak di hilir sudah difahami masyarakat, dan masyarakat memerlukan pendampingan, guna mengelatui sebaiknya dilakukan apa. Hal ini sangat penting guna mengelatuih wacana solusi yang dapat ditempuh dalam proses pembangunan kawasan berlereng.*

*Beberapa temuan riset dan rekomendasi peneliti antara lain:*

- *pembukaan lahan di hulu sebaiknya dikendalikan, terkait dengan kemampuan kawasan hilir menampung limpahan airnya).*
- *perlu ada usaha 'menahan' air di kawasan atas dan tengah dengan resapan berjenjang, agar tidak di 'alir'kan ke bawah, guna mengurangi dampak bencana di kawasan bawah,*
- *perlu ada kesadaran bahwa sungai bukan daerah buangan, sehingga sampah dapat dikelola di tempat masing-masing.*
- *masyarakat memerlukan pembelajaran guna memahami langkah yang sebaiknya ditempuh.*
- *perlu adanya kompesasi dari pelaku pemb bagian atas terhadap dampak pembangunan di kawasan bawahnya*

**Kata kunci:** *pembangunan di kawasan berlereng, resapan berjenjang, partisipasi masyarakat*

### Pendahuluan

Hasil perkembangan pengelolaan sungai di Semarang, dengan adanya Rapat Koordinasi Tata Pengaturan air, yang diadakan PSDA bekerja sama dengan Unika Soegijapranata menunjukkan bahwa perlu adanya pengelolaan kawasan sungai, dengan mengacu pada pengembalian fungsi sungai serta pengembangan dan pengelolaan wilayah sungai dengan pendekatan yang partisipasif (PSDA,2002). Bila ditelusuri lebih jauh, beberapa kasus sungai, seperti kali Code Yogyakarta dapat berhasil pengelolaannya dengan metode pendekatan yang partisipatori (Setiawan, 2003).

Penelitian yang pernah dilaksanakan pada sungai Bringin menunjukkan dari sejarah terjadinya banjir pada kawasan di tepi sungai Bringin menunjukkan bahwa masalah banjir dan abrasi yang dihadapi oleh masyarakat penggal hilir sungai Bringin semakin meningkat dari tahun ke tahun dalam kurun waktu 10 tahun terakhir. Permukiman pada kawasan tepi sungai Bringin pada wilayah penggal hilir berada pada daerah rawan banjir karena menempel pada tepi sungai Bringin. Dalam kondisi demikian, masyarakat yang didominasi oleh mata pencaharian sebagai nelayan dan petani tambak mengalami kerugian yang secara rutin dihadapi setiap kali terjadi banjir dan abrasi (Yovita Cs, 2002).

Dalam penelitian yang lain ditemukan adanya potensi dan masalah yang dihadapi pada kawasan ruang tepi sungai Bringin. Pada penggal hulu telah terjadi perubahan tata ruang yang semula merupakan daerah ruang terbuka hijau sesuai dengan Rencana Tata Ruang Kota Semarang pada wilayah ini diperuntukkan sebagai daerah konservasi telah mengalami perubahan tata guna lahan menjadi kawasan permukiman. Pada penggal hulu sungai Bringin yang terletak di Mijen telah dirubah menjadi kawasan kota mandiri. Pada penggal tengah sungai Bringin, perkembangan perumahan dan industri terus meningkat dengan tumbuhnya perumahan-perumahan baru dan kawasan industri. Pada

penggal hilir sungai Bringin semakin merasakan dampak yang ditimbulkan dari perubahan pada 2 penggal di wilayah atasnya, yaitu banjir dan pencemaran semakin meningkat baik kuantitas maupun kualitasnya.

Pada tahun 2006 telah dilakukan kajian pada sungai Bringin yang menggali alternatif-alternatif strategi pengelolaan dari aspek makro geografis berupa pemetaan pengembangan tiap zone, aspek ruang secara mikro berupa pengembangan tiap penggal, dan aspek sosial dan kepentingan semua *stake holder*. Dari penelitian terakhir ini ditemukan bahwa adanya kebutuhan menyusun suatu rencana kebijakan Pemerintah Kota Semarang bersama Pemerintah Provinsi Jawa Tengah dalam pengelolaan kawasan sungai Bringin secara terpadu. Dalam penelitian pada kawasan ruang tepi sungai Bringin tersebut ditemukan: (a) potensi konflik kepentingan antara masyarakat pada tiap penggal sungai; (b) potensi kepentingan semua *stake holder*, yang meliputi masyarakat, pengusaha, dan pemerintah; (c) keinginan semua *stake holder* untuk duduk bersama menyusun suatu model pengelolaan bersama secara terpadu pemanfaatan ruang tepi sungai Bringin; (d) keinginan semua semua *stake holder* untuk berperan secara aktif bersama-sama melakukan pengelolaan atas tepi ruang sungai; (e) kebutuhan kebijakan hukum yang dikeluarkan oleh Pemerintah Daerah sebagai payung hukum untuk melaksanakan model pengelolaan terpadu (Yovita Cs, 2005-2006).

Dalam rangka memenuhi penyelesaian konflik kepentingan pengelolaan ruang tepi sungai khususnya Sungai Bringin sebagaimana dijelaskan dalam latar belakang masalah tersebut di atas, maka permasalahan yang perlu diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana kebijakan Pemerintah Daerah khususnya Kota Semarang dan Provinsi Jawa Tengah yang mengatur tentang model pengelolaan terpadu ruang tepi sungai Bringin yang paling sesuai dengan kepentingan para *stakeholder*.

#### Metode Penelitian

Langkah yang ditempuh dalam penelitian guna menjawab permasalahan yang secara rasionalis kualitatif dengan *linkage theory* dan partisipasi masyarakat sebagai teori dasar. Terdapat beberapa tahap kegiatan yang dilakukan, pertama dilakukan penggalan data dan analisis, dengan jenis data secara fisik dan dari masukan dari masyarakat yang tinggal pada setiap penggal sungai Bringin (hulu tengah dan hilir). Dari data yang diperoleh, langkah kedua dilakukan yaitu melakukan pemetaan potensi dan kendala, sampai diperoleh hasil kesimpulan tahap pertama, yaitu karakter yang spesifik dari tiap penggal. Dasi hasil ini dilakukan penggalan rekayasa model penyelesaian masalah yang kemungkinan dapat dilakukan. Dari penguasaan peneliti tentang pengelolaan lingkungan, salah satu usulan peneliti berupa rekayasa model sistem resapan berjenjang seperti yang diangkat dalam tulisan ini.

#### Penetapan sampel lokasi penelitian

Ditetapkan tiga penggal sebagai sampel lokasi penelitian. Pertimbangan ketiga penggal ini menyesuaikan karakter yang ada, yaitu penggal bagian hulu, penggal bagian tengah dan penggal bagian hilir

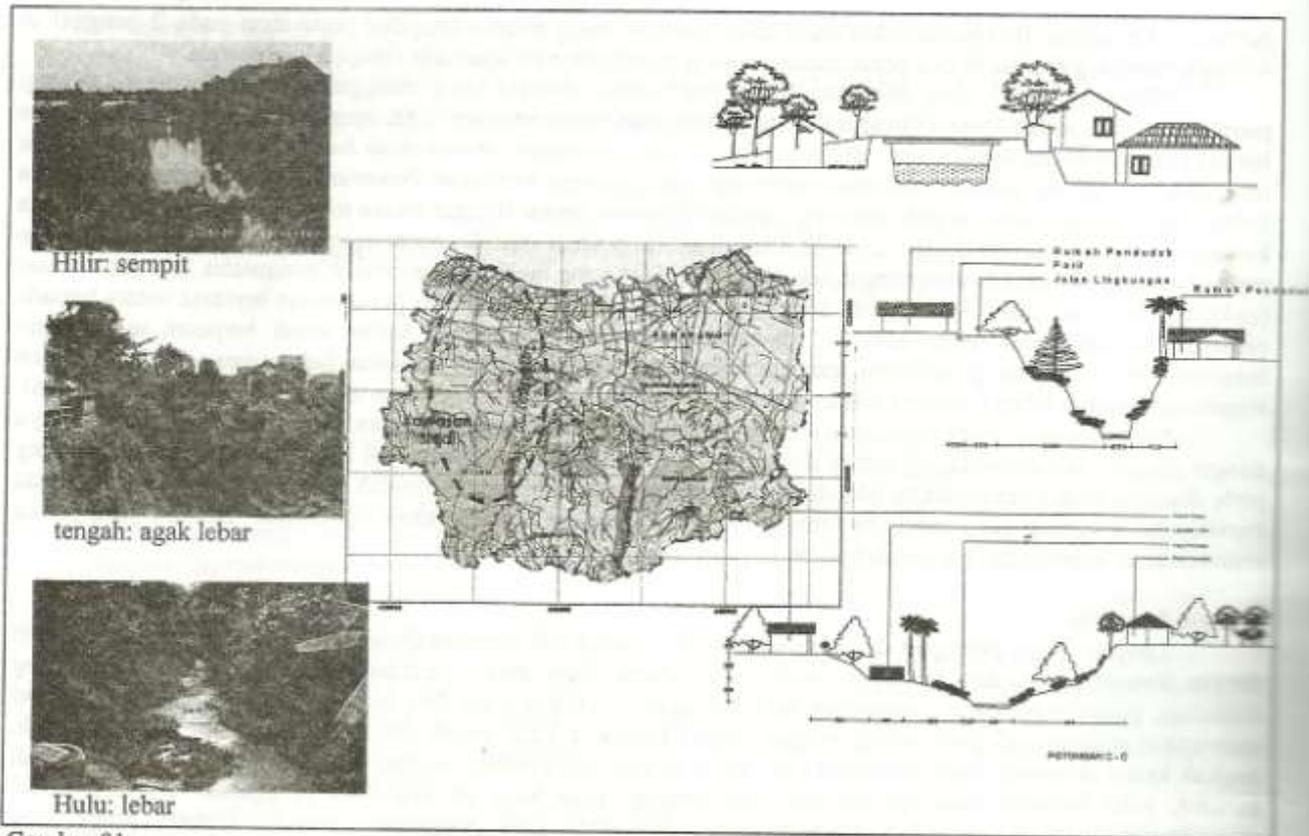
- penggal bagian hulu merupakan kawasan sumber air, yang seharusnya penuh dengan hutan dan resapan. Penggal hulu ini paling terakhir dikembangkan sebagai daerah permukiman (industri).
- penggal bagian tengah merupakan penggal penerus air. Penggal ini berkembang sebagai kawasan permukiman dan perindustrian.
- penggal bagian hilir merupakan penggal menerima limpahan dari hulu dan tengah. Penggal ini menjadi lebih unik karena paling awal dihuni masyarakat Semarang

Dengan adanya penetapan 3 penggal ini diharapkan semua permasalahan yang berkesinambungan antara kawasan hulu dsampai hilir pada kawasan berkontur dapat ditangkap dengan lengkap.

#### Hasil dan Pembahasan

Secara umum kota Semarang ter'pisah' sebagai kota atas dan kota bawah. Kota Semarang Atas merupakan daerah berbukit, berlereng pemandangan bagus, daerah 'pengantar' aliran air dari daerah di atasnya (Ungaran), kawasan penyangga dan lawasan lindung. Potensi kawasan ini sangat menentukan nasib kawasan yang ada dibawahnya, dll. Kota bawah sebagai kawasan bersejarah, Kawasan berair (bersejarah), banyak bangunan bersejarah. Beberapa permasalahan dikota Semarang bawah antara lain Banjir, berupa banjir lokal maupun banjir kiriman. Hal ini dari tahun-ketahun semakin besar intensitas dan kualitasnya (hasil FGD, lihat tabel 01), rob dan air tanah terasa asin karena tercampur dengan air laut.

Secara khusus Kawasan Sungai Bringin dibagi berdasar kondisi topografinya dibagi menjadi 3 kawasan, yakni kawasan hulu (Kecamatan Mijen), tengah (Kecamatan Ngaliyan) dan hilir (Kecamatan Tugu) dengan karakteristik masing-masing. Permasalahan yang mendasar dari bentang sungai Bringin adalah, pada hulu sungai bentuk sungai lebar, penggal tengah agak sempit dan di hilir sungai penampang sempit (lihat gambar 01). Hal ini diperkuat dengan adanya pembukaan lahan untuk di bagian hulu untuk kawasan permukiman dan industri. Adanya penggunaan lahan kawasan studi yang spesifik pada tiap penggal kawasan studi memiliki potensi konflik yang mungkin timbul di kawasan tiap penggal sungai, sehubungan dengan penggunaan lahan yang beralih fungsi dari lahan perkebunan, kehutanan menjadi lahan terbangun untuk keperluan yaitu sungai sebagai kawasan pembuangan limbah.



Gambar 01  
Karakter Penampang Sunai Bringin di tiga penggal : Hulu, Tengah, dan Hilir  
Sumber: analisis penulis

Dari temuan ini dapat dilihat bahwa di Semarang terdapat 'pemborosan' potensi alam, adanya air bersih dari atas dibuang ke bawah dan akhirnya bercampur dengan air laut yang asin sehingga tidak dapat diminum. Sementara dari sisi lain kota Semarang kesulitan mendapatkan air bersih yang baik, khususnya bagi masyarakat di Semarang bawah. Selain itu dengan adanya pembuangan air tawar berupa air hujan itu menyebabkan air tidak tertahan di kawasan atas, akibatnya pada waktu musim kemarau besar kemungkinan tanah di bagian atas menjadi kering, sehingga dapat merusak kondisi tanah. Dilihat dari hasil FGD dengan masyarakat, pada dasarnya masyarakat ingin berpartisipasi dalam pengelolaan sungai Bringin, dengan kesadaran hal itu juga untuk kepentingan mereka (lihat tabel 01).

Tabel 01

Hasil FGD antara para pemangku kepentingan di tiga Penggal Sungai Bringin, Semarang

Uraian	Kawasan Hulu	Kawasan Tengah	Kawasan Hilir
Sejarah lahirnya kawasan permukiman	Semula sedikit, berkembang oleh developer perumahan	Semula kampung, berkembang oleh developer & pabrik	Sejak tahun 1947 sudah ada kampung, jaman nenek kakek
Sejarah terjadinya banjir	Dulu tidak banjir, sekarang banjir di sawah	Dulu sudah banjir, sekarang semakin parah	Dulu banjir bila banyak hujan, sekarang hujan sedikit banjir
Penyebab terjadinya banjir	Sungai menyempit dibagian hilir	Perubahan fungsi lahan	Perubahan fungsi lahan, di atas terus dibuka.
Periodisasi banjir	Dulu jarang sekali, sekarang sering banjir	Sekarang, setiap hujan pasti banjir	Sekarang, setiap hujan pasti banjir
Pandangan masyarakat atas permukiman di pinggir sungai	Tidak masih di hulu air hanya sampai bibir sungai	Khawatir, tetapi tetap beradaptasi	Khawatir, tetapi mau bagaimana lagi, dari dulu sudah tinggal di sini
Latar belakang perencanaan pengelolaan sungai	Diperlukan untuk kepentingan bersama	Diperlukan untuk kepentingan bersama	Diperlukan untuk kepentingan bersama
Kebijakan tata ruang	Proses dan pelaksanaan tata ruang tidak partisipasif	Proses dan pelaksanaan tata ruang tidak partisipasif	Proses dan pelaksanaan tata ruang tidak partisipasif
Perizinan dan pengawasan	Pengawasan dan prijinan tidak partisipasif	Pengawasan dan prijinan tidak partisipasif	Pengawasan dan prijinan tidak partisipasif

Kemungkinan keterlibatan masy dlm proses pembangunan	Dapat dilakukan asal kepentingan masyarakat dan Lingkungan diperhatikan	Dapat dilakukan asal kepentingan masyarakat dan Lingkungan diperhatikan	Dapat dilakukan asal kepentingan masyarakat dan Lingkungan diperhatikan
Kehidupan ekonomi masyarakat (dari mata pencaharian)	Di dominasi pabrik dan developer	Didominasi pabrik dan developer	Didominasi petani tambak dan nelayan
Gangguan lain selain banjir	Pencemaran sampah oleh penduduk setempat	Pencemaran industri	Pencemaran industri, endapan sampah kiriman dan rob
Pihak yg bertanggung jawab dalam pengelolaan	Masyarakat, pemerintah kota, pem propinsi dan pengusaha	Masyarakat, pemerintah kota, pem propinsi dan pengusaha	Masyarakat setiap penggal, pemerintah kota, pem propinsi dan pengusaha
Alasan kebijakan perencanaan normalisasi sungai	Untuk kepentingan masyarakat dan fungsi sungai	Untuk kepentingan masyarakat dan fungsi sungai, dilaksanakan dengan partisipasi masyarakat	Untuk kepentingan masyarakat dan fungsi sungai, dilaksanakan dengan partisipasi masyarakat
Keinginan masyarakat atas rencana normalisasi sungai	Mendukung dengan syarat ada ganti untung	Mendukung dengan syarat ada ganti untung	Mendukung dengan syarat ada ganti untung
Sumbangan yang bisa diberikan	Nyumbang tenaga dan ide/pikiran	Nyumbang tenaga dan ide/pikiran	Nyumbang tenaga dan ide/pikiran
Legalitas kepemilikan hak atas tanah dan pembayaran PBB	Sertifikat HAT dan membayar PBB rutin	Sertifikat HAT dan membayar PBB rutin	Sertifikat HAT dan membayar PBB rutin
Upaya yang dilakukan oleh masyarakat	Tidak masalah, kecuali bila sawah terbanjiri. Perlu penertiban pembuangan sampah dan gotong royong	Selalu waspada dan adaptasi dengan keadaan. Perlu gotong royong karena ini harta satu-satunya. Perlu penertiban pembuangan sampah	Selalu waspada dan adaptasi dengan keadaan. Perlu gotong royong karena ini harta satu-satunya. Perlu penertiban pembuangan sampah
Upaya dalam mengatasi selain banjir → pencemaran dan kerusakan lingkungan	Ikut terlibat dalam upaya penertiban pembuangan sampah	Melapor pada pejabat yang berwenang bila ada masalah dan ikut dlm penertiban pembuangan sampah	Melapor pada pejabat yang berwenang bila ada masalah dan ikut dlm penertiban pembuangan sampah
Bentuk pengelolaan	Pro aktif dan partisipatif	Pro aktif dan partisipatif	Pro aktif dan partisipatif
Saran	Dlm pengembangan perlu mempertimbangkan kepentingan masyarakat. Kawasan atas dapat untuk kawasan konservasi dan wisata alam	Dlm pengembangan perlu mempertimbangkan kepentingan masyarakat. Kawasan atas dapat untuk kawasan konservasi dan tegakkan hukum	Dlm pengembangan perlu mempertimbangkan kepentingan masyarakat. Karena masy lokal (bawah) sudah ada terlebih dulu dibanding yg di atas

Dengan adanya kondisi ini penulis merekomendasikan penanganan permasalahan ini dengan rekomendasi secara umum yaitu:

- Perlunya meningkatkan pendayagunaan sumber daya alam bagian Semarang atas, dengan pertimbangan fungsi alam utama kawasan Semarang atas sebagai : daerah cadangan air, daerah penahan air dari kawasan atasnya (Ungaran), dan daerah resapan air hujan.
- Perlu difahami bersama bahwa debit air kiriman dan air hujan perlu ditahan di kawasan Semarang atas, sebagai satu syarat utama terhadap segala bentuk kegiatan di Semarang atas (penambangan galian C, perumahan, industri), harus diimbangi dengan solusi menahan debit air sesuai daya dukung awal tanah). Dalam hal ini semua pembangunan di daerah Semarang atas harus disertai dengan kajian dan penanganan penahanan air yang sebelumnya ditahan oleh tanah terbangun.
- Untuk keperluan ini, peneliti mengusulkan perlunya sistem peresapan berjenjang, berupa strategi penahan air yang dapat dikembangkan dari hulu sampai hilir sesuai dengan potensinya masing-masing, antara lain: pembuatan kolam/ danau yang luasannya sesuai, pembuatan sumur resapan air hujan dalam setiap bangunan (baik bang umum maupun hunian) di Semarang atas, pemilihan bahan penutup jalan, halaman yang meresapkan air, sistem panen.
- Selain itu erlu adanya sikap bahwa sungai-sungai di Semarang bukan sebagai tempat buangan (sampah), karena sampah yang dibuang akan mengumpul menjadi satu di daerah Muara (tidak dapat terbuang ke laut karena Rob).

Untuk kawasan Semarang bawah, peneliti merekomendasi agar melihat

- Perlu adanya sikap sungai menjadi salah satu orientasi pembangunan, sehingga permasalahannya dapat diselesaikan dalam program-program pemerintah.

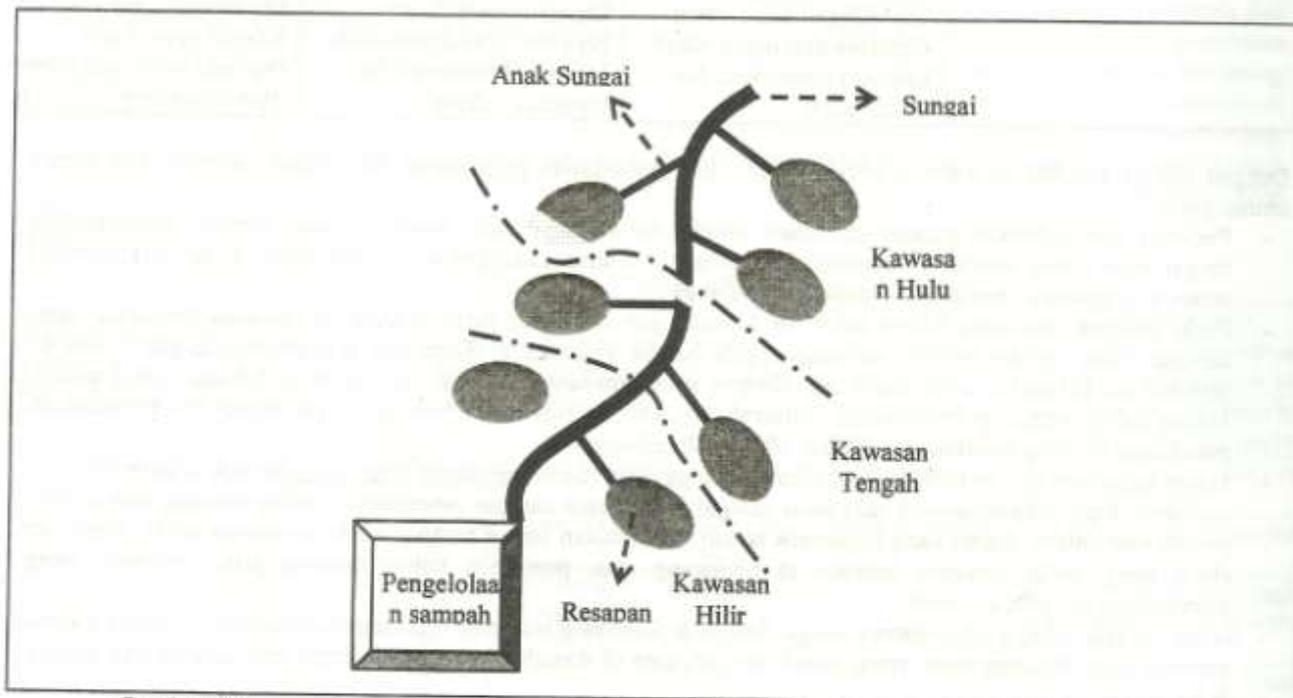
- Kawasan bersejarah dapat diangkat menjadi aset pembangunan pariwisata budaya Semarang, dengan memanfaatkan semua komponen yang ada (kawasan, bangunan, jejalar Jalan/sungai).
- Perlu adanya pengelolaan berlanjut dan kontinu terhadap Jalur-jalur aliran air (dari Semarang atas), demi terkendalinya aliran air yang harus terbuang (sisa daro air yang diresapkan di Semarang atas).

**Sistem Peresapan Berjenjang.**

Yang dimaksud dengan sistem peresapan berjenjang adalah suatu sistem peresapan dengan siste *fraktal*. Sistem ini memerlukan banyak pelaku yang terlibat, mulai dari masing-masing penghuni ruah sampai sistem di dalam pemerintahan. Prinsip dari sitem ini adalah melakukan peresapan tanah secara tersebar, baik dalam skala kecil maupun dalam skala besar. Beberapa model dengan bentuk peresapan berjenjang antara lain: serapan yang memanfaatkan potensi alam dan resapan yang direjayasa pada setiap rekayasa pembangunan.

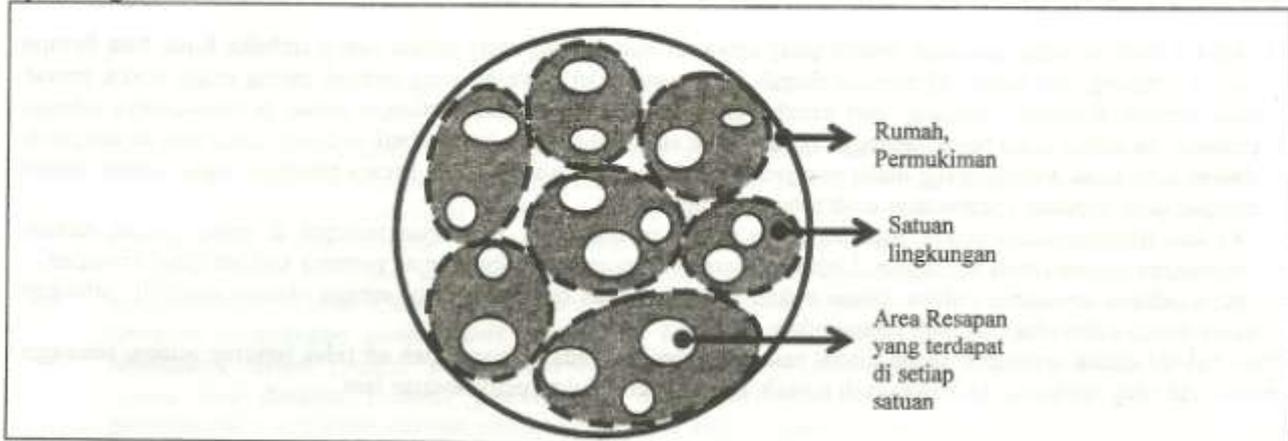
Pertama, Model resapan skala kawasan makro pada kawasan hulu dibuat ruang terbuka hijau bisa berupa taman, embung, dan hutan. Mengingat daerah hulu merupakan kawasan yang terletak paling tinggi maka, pohon yang berada di hutan dilindungi dari penebangan liar, agar hutan bisa berfungsi sesuai peruntukannya sebagai penahan air dalam skala besar, sehingga ketika hujan air dapat teresap dengan baik kedalam tanah dan air sungai di daerah hilir tidak meluap yang dapat menyebabkan banjir. Selain itu dapat secara rekayasa dapat dibuat sistem resapan dari 'sodetan' (pembuatan anak cabang) sungai besar. Resapan ini dapat dilakukan di sepanjang tepian sungai Bringin, terutama di kawasan hulu(Lihat gambar 02). Dengan adanya pembuatan resapan dalam skala makro berupa ruang terbuka, embung, hutan serta berupa 'cabang' sungai, secara berkala air sungai ada yang tertahan di kawasan atas sehingga dapat menjadi sumber air bersih dan dapat mengurangi dampak banjir di kawasan hilir pada waktu hujan turun. Pengadaan resapan model ini dilakukan dalam skata besar oleh perusahaan yang terkait dengan pengembangan seluruh kawasan Semarang atas, seperti pengembang properti dan pelaksanaan pembangunan yang lain.

Dengan adanya pandangan bahwa air sungai (berupa air tawar) dapat diresapkan secara berjenjang (bertahap) ini memerlukan sikap lain, yaitu menyikapi air sungai bukan sebagai daerah belakang dan tidak dijadikan debagai tempat buangan. Dari penelitian sebelumnya (Rejeki, 2008), pada dasarnya masyarakat Semarang menyadari bahwa dengan membuang sampah di sungai akan berdampak sangat besar. Berhubung tidak adanya dorongan secara bersama, kesadaran itu tidak dilanjutjan dengan sikap menjaga kebersihan sungai dengan baik, apalagi tidak ada aturan yang mengarahkan hal tersebut. Hal ini terkait dengan rekomendasi arah penanganan di daerah hilir, agar selalu mengupayakan sungai bersih dan melakukan pengelolaan sampah dengan baik agar sampah yang ada di sungai terkendali sehingga aliran dapat lancar dan dapat mengurangi dampak banjir kiriman.



Gambar 02  
Resapan berjenjang yang dilakukan dengan memanfaatkan potensi alam  
Sumber: analisis rekomendasi penulis (2009)

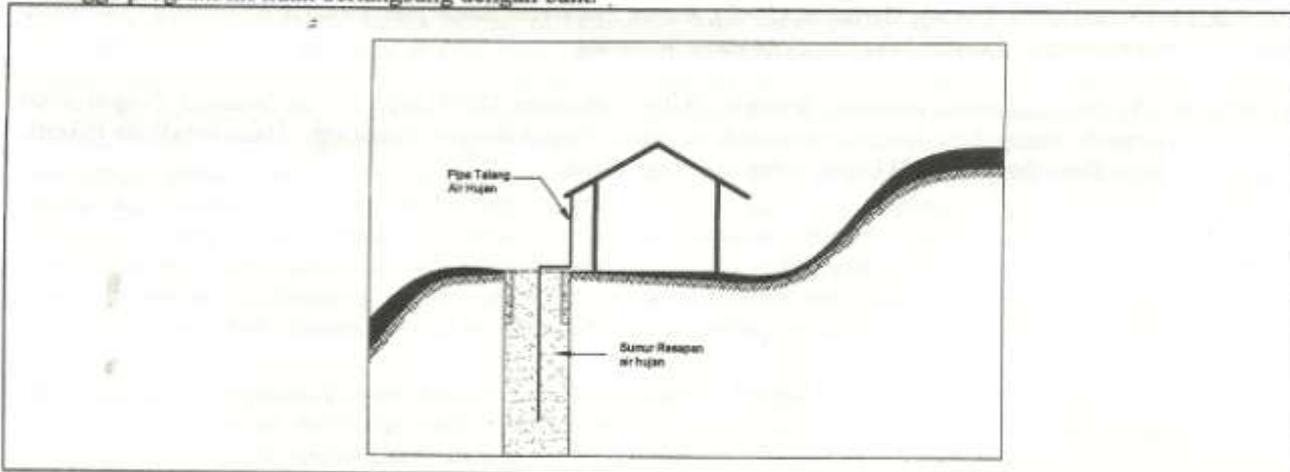
Kedua, Resapan skala mikro pada kawasan satuan permukiman, peresapan terdapat di setiap satuan lingkungan dan jumlahnya tidak hanya satu tempat. Tiap lingkungan mempunyai resapan berupa embung, danau, taman, dan ruang terbuka di luar area terbangun di rumah permukiman warga (lihat gambar V-03). Untuk lebih mengoptimalkan daerah resapan di kawasan permukiman padat, maka perlu resapan air hujan yang terdapat di setiap rumah-rumah jadi ketika musim hujan, air hujan tidak langsung mengalir ke drainase, tetapi diresapkan dahulu ke tanah, sehingga jumlah cadangan air tanah dapat mencukupi kebutuhan dan kualitas air dapat terjaga (lihat gambar V-04). Pengendalian ruang luar yang tertutup bangunan akibat pembangunan secara keseluruhan maksimal 30% atau 70% untuk ruang terbuka hijau dengan tetap ada resapan di setiap tempat. Selain itu perlu dibuat ruang-ruang hijau dan penahan air dalam skala rumah tangga berupa pembuatan sumur resapan air hujan untuk lahan pekarangan.



Gambar 03

Resapan berjenjang secara rekayasa dalam skala mikro berupa peresapan mulai dari rumah, sampai resapan umum  
 Sumber: analisis rekomendasi penulis (2009)

Resapan terkecil yang direkomendasikan oleh penulis adalah resapan air hujan di rumah, terutama yang ada di kawasan hulu atau kawasan Semarang atas. Aebiasaan resapan ini pada waktu dewasa ini dirasa sangat urgen dan wajib dilaksanakan pada setiap pembangunan baik untuk rumah maupun bangunan umum. Pada saat ini pengembang selalu menyatakan bahwa pada awal pembangunan terdapat banyak ruang terbukanya, tetapi dalam pengembangannya penghuni selau menutup sisa ruang terbuka menjadi bangunan. Penulis mengajak berfikir terbalik, bahwa pada dasarnya pihak pengembang juga tahu bahwasetelah dihuni beberapa tahun halaman rumah (terutama tipe kecil) akan dikembangkan menjadi bangunan guna men=enuhi kebutuhan ruang gerak. Untuk itu, pengembang wajib membangunk/ membuat resapan air hujan pada waktu pebangunan awal. Hal ini perlu dilakukan seperti hal nya membuat waptictank pada waktu awal membangun. Apabila ditelusur lebih jauh, model sumur resapan air hujan pada setiap bangunan ini sudah menjadi program pemerintah. Sebagai contoh, penulis sampaikan gambar resapan air hujan yang diprogram pak pemerintah seperti pada gambar 04. Hal ini menunjukkan bahwa pada dasarnya pemerintah pun juhga menyadari pentingnya hal ini, hanya dalam pelaksanaannya tidak ada pantauan, sehingga program ini tidak berlangsung dengan baik.



Gambar 04

Contoh model resapan air hujan rumah tangga  
 Sumber: Dep. Pekerjaan Umum

### Kesimpulan

Dari hasil pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa setiap pembangunan pada berlereng, pada kawasan atas (Semarang atas) akan memberi dampak yang sangat besar pada kawasan yang ada di bawahnya (Semarang bawah), terutama adanya akibat banjir yang disebabkan tidak tertampungnya air di kawasan atas dan secara bersama-sama di 'kirim' pada kawasan di bawahnya. Suatu yang 'mustahil' kalau rekomendasinya berupa 'larangan' membangun di Kawasan atas. Dalam penelitian ini dapat diperoleh adanya kemungkinan 'mengurangi' dampak bencana banjir akibat pembangunan di kawasan atas. Beberapa model yang kemungkinan dapat dikembangkan termasuk dalam satu sistem, yaitu sistem 'resapan berjenjang'. Jenjang dalam sistem resapan ini mulai dari makro kawasan sampai mikro unit terkecil dalam pembangunan. Lapisan dalam sistem resapan berjenjang yang diperoleh adalah:

1. Model resapan skala kawasan makro pada kawasan hulu lereng atas) dibuat ruang terbuka hijau bisa berupa taman, embung, dan hutan. Mengingat daerah hulu merupakan kawasan yang terletak paling tinggi maka, pohon yang berada di hutan dilindungi dari penebangan liar, agar hutan bisa berfungsi sesuai peruntukannya sebagai penahan air dalam skala besar, sehingga ketika hujan air dapat meresap dengan baik ke dalam tanah dan air sungai di daerah hilir tidak meluap yang dapat menyebabkan banjir. Selain itu dapat secara rekayasa dapat dibuat sistem resapan dari 'sodetan' (pembuatan anak cabang) sungai besar
2. Kedua, Resapan skala mikro pada kawasan satuan permukiman, peresapan terdapat di setiap satuan rumah, lingkungan dan kawasan terbangun. Untuk realisasinya, resapan ini dibuat sejak pertama kali dibangun.
3. Perlu adanya kesadaran bahwa sungai bukan sebagai daerah buangan, tetapi sebagai daerah pengalir, sehingga harus dijaga kebersihannya oleh semua pihak.

Dari hal-hal di atas, walaupun sudah dibuat resapan berjenjang, ada kemungkinan air tidak terserap semua, sehingga masih ada yang 'terkirim' ke kawasan di bawah. Hal ini memerlukan penyelesaian lain.

### Rekomendasi

- perlu dilakukan sosialisasi model ke semua pihak, agar dapat memberikan persepsi yang sama tentang perlunya 'menyimpan' air tawar, di sisi atas, sehingga akan di 'alir'kan ke bawah secara perlahan dan bertahap.
- bila perlu harus difikirkan adanya kompetisi dari kawasan atas ke kawasan di bawahnya, terkait dengan dampak pembangunan di kawasan atas ini.

### Daftar Pustaka

- BSDA-PSE Lemlit Unika (2002), *Laporan Hasil Diskusi Interaktif: Koordinasi Tata Pengaturan Air Wilayah Sungai Jragung Tuntang*, Semarang
- Rejeki, (2005). *Kajian Teoritik Tentang Konsep Model Waterfront Jawa Tengah, Sebagai Dasar Pengembangan Kawasan Tepi Air di Jawa Tengah*, Hasil penelitian Fundamental Dikti, Semarang
- Setiawan, Bakti; Rachmi, Dwita Hadi; Mitchel, Bruce (2003), *Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Yovita, Utami, Benedicta, Untung, Barnabas, (2002), *Kajian Eksplorasi Banjir dan Abrasi di Kawasan Das Bringin, Mangunharjo*, Lemlit Unika Soegijapranata, Semarang
- Yovita; Rejeki, Sri, Sudarsono, Bambang Setiawan, Bakti; Subaryono (2005-2006). *Kajian Strategis Pengelolaan Terpadu Ruang Tepi Sungai di tengah Kota, kasus Sungai Bringin, Semarang*. Hasil penelitian Pekteti, kerja sama dengan PSLH UGM, Semarang-Yogyakarta.