

BAB IV

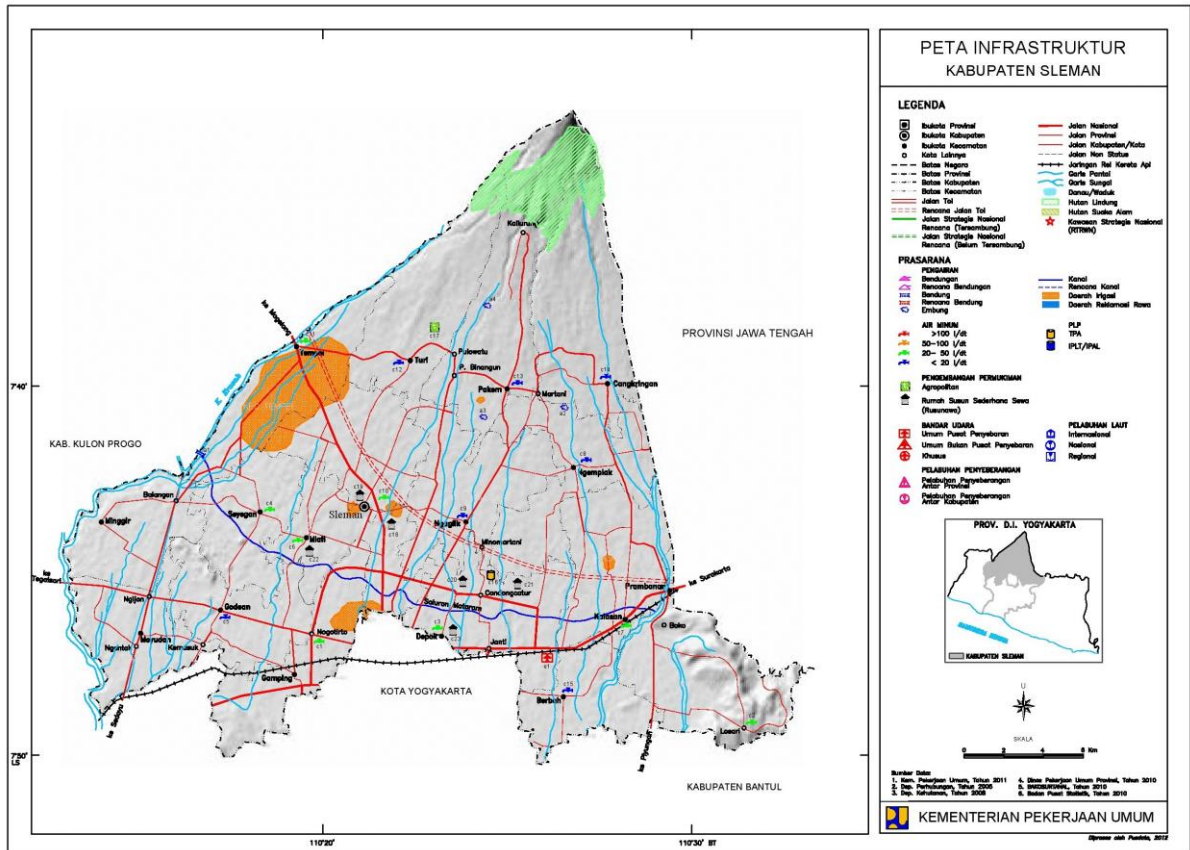
TINJAUAN PUSTAKA

4.1 Drainase Makro

Sistem drainase induk yang ada di wilayah Kabupaten Sleman adalah sistem drainase alam, yaitu suatu sistem yang menggunakan sungai dan anak sungai sebagai sistem primer penerima air buangan dari saluran – saluran sekunder dan tersier yang ada yang berfungsi untuk menyalurkan air hujan dan limbah rumah tangga. Sebagian dari saluran drainase sekunder yang ada di DIY juga menggunakan saluran irigasi sebagai saluran pembuangannya. Pada dasarnya terdapat 3 (sungai) sungai utama sebagai badan penerima air akhir di wilayah DIY yaitu Sungai Opak, Sungai Progo, dan Sungai Serang.

Wilayah Kabupaten Sleman di bagian timur dan tenggara (Ngaglik, Kalasan, Depok dan Berbah) dilayani oleh sistem pembuang Sungai Opak. Terdapat 5 daerah aliran sungai (DAS) yang cukup besar, yakni dari barat ke timur DAS: Progo, Konteng, Bedog, Winongo-Code dan Opak Hulu. Semua sungai tersebut merupakan sungai perenial, yaitu suatu kondisi dimana curah hujannya yang tinggi, sementara sifat tanahnya permeabel dan akifernya tebal, maka aliran dasar (base flow) pada sungai-sungai tersebut cukup besar yang termasuk *effluent*.

Dengan kemiringan tanah rata –rata 2 –8 % bahkan untuk beberapa wilayah sampai lebih dari 40 %, maka sistem drainase alam yang berjalan adalah: air hujan mengalir mengikuti kontur kemiringan tanah untuk masuk ke sistem pembuang tersier maupun sekunder yang ada dan selanjutnya masuk ke sistem pembuang utama (sungai). Sedikit atau bahkan tidak adanya data banjir di Kabupaten Sleman yang disebabkan oleh luapan sungai merupakan indikator bahwa sistem drainase makro yang ada sudah mampu melayani wilayah yang ada secara memadai (SSK Sleman, 2015).



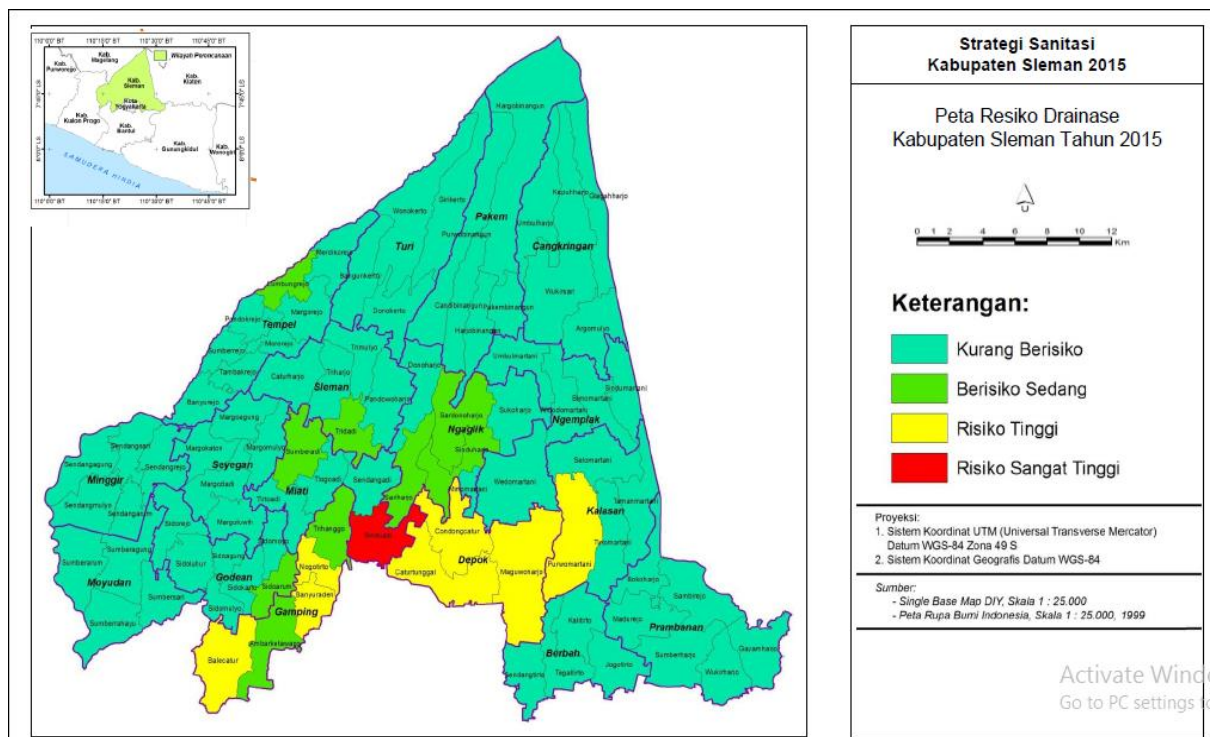
Gambar 4.1 Sistem Saluran Utama (Sungai) Di Kab. Sleman

4.2 Drainase Mikro

Dari data yang ada pada Sistem Informasi Basis Data Drainase (SIBD) – Direktorat Jenderal Cipta Karya (DJCK) – Departemen Pekerjaan Umum panjang drainase mikro di wilayah Kabupaten Sleman sepanjang $\pm 298,47$ km yang berupa saluran – saluran pembuang dari suatu kawasan, dimana sistem yang ada masih menjadi satu antara pembuangan air hujan dengan limbah rumah tangga.

Dengan luas wilayah Kabupaten Sleman $\pm 574,82$ km², maka nilai aksesibilitas wilayah terhadap sistem drainase mikro $\pm 0,52$ km/km² yang masih di bawah angka ideal. Dapat dikatakan Kabupaten Sleman membutuhkan penambahan saluran drainase mikro sepanjang $\pm 500 - 800$ km. Umumnya saluran

drainase yang ada mengikuti alur jalan yang ada dan belum terbagi menurut hirarki sistem aliran maupun sistem blok pelayanan (SSK Sleman 2015)



Sumber : Dokumen SSK Sleman 2015

Gambar 4.2 Peta Resiko Drainase Kabupaten Sleman Tahun 2015

Dari peta diatas dapat dilihat bahwa resiko drainase Kabupaten Sleman Tahun 2015 terdapat beberapa titik yang memiliki tinggi resiko berbeda-beda mulai dari kurang berisiko sampai resiko sangat tinggi Kecamatan Ngaglik memiliki resiko sedang namun tidak semua desa yang ada di Kecamatan Ngaglik beresiko sedang. Desa yang memiliki resiko sedang yaitu Sardonoharjo, Sinduharjo dan Sariharjo. Sedangkan Desa Donoharjo, Sukoharjo dan Minomartani dikategorikan kurang beresiko. Desa yang memiliki resiko sedang lainnya yaitu Desa Lumbungrejo Kecamatan Tempel, Desa Tridadi Kecamatan Sleman, Desa Sumberadi Kecamatan Mlati, Desa Trihanggo Kecamatan Gamping, dan Desa Sidoarum Kecamatan Godean

4.3 Drainase Konvensional

Penerapan sistem drainase yang selama ini diterapkan merupakan sistem konvensional, yaitu sistem pemusatan penyaluran air dari suatu kawasan sumber air dan kemudian secepatnya dibuang ke sungai. Sistem ini telah dinilai kurang tepat. Hal ini dikarenakan sungai akan menerima beban yang melampaui kapasitasnya dan akan menurunkan kesempatan bagi air untuk meresap ke dalam tanah. Perencanaan drainase seharusnya memperhatikan fungsinya sebagai prasarana yang berlandaskan konsep pembangunan berwawasan lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan adanya penanganan baru berupa konsep ekodrainase yang berkaitan dengan usaha konservasi sumber daya air, dengan prinsip mengendalikan air hujan supaya lebih banyak yang meresap ke dalam tanah (Ayu Wahyuningtyas, 2011)

4.4 Drainase Perkotaan Berkelanjutan Ramah Lingkungan

Konsep dasar pengembangan drainase berkelanjutan adalah meningkatkan daya guna air, meminimalkan kerugian, serta memperbaiki dan konservasi lingkungan. Berdasarkan PERMEN PU No.12/2014 reformasi drainase yang diperlukan adalah mengembalikan pola pikir masyarakat dan pengambil keputusan serta akademisi, bahwa apa yang dilakukan masyarakat, pemerintah termasuk akademisi yang mengembangkan drainase pengatusan, justru bersifat destruktif, yaitu meningkatkan banjir di hilir, kekeringan di hulu dan di tengah serta penurunan muka air tanah. Pada tahap perencanaan saluran drainase perlu mempertimbangkan debit saluran terencana, jalur saluran, profil memanjang, penampang melintang saluran dan perkuatan dinding saluran. Selain itu dalam proses pelaksanaannya mempertimbangkan aspek sosial dan ekonomi, dalam hal ini pelibatan warga sebagai pelaku pembangunan dan penghematan biaya pembangunan dengan memanfaatkan material lokal. (Suripin, 2004 & Wesli, 2008). Drainase perkotaan berkelanjutan ramah lingkungan (*Eco-Drainage*) menjadi konsep utama dan merupakan implementasi pemahaman baru konsep eko hidraulik dalam bidang drainase. Drainase ramah lingkungan didefinisikan sebagai upaya mengelola air kelebihan dengan cara sebesar-besarnya diresapkan ke dalam tanah secara alamiah

atau mengalirkan ke sungai dengan tanpa melampaui kapasitas sungai sebelumnya. Manfaat yang diperoleh dengan menggunakan konsep/sistem ini adalah

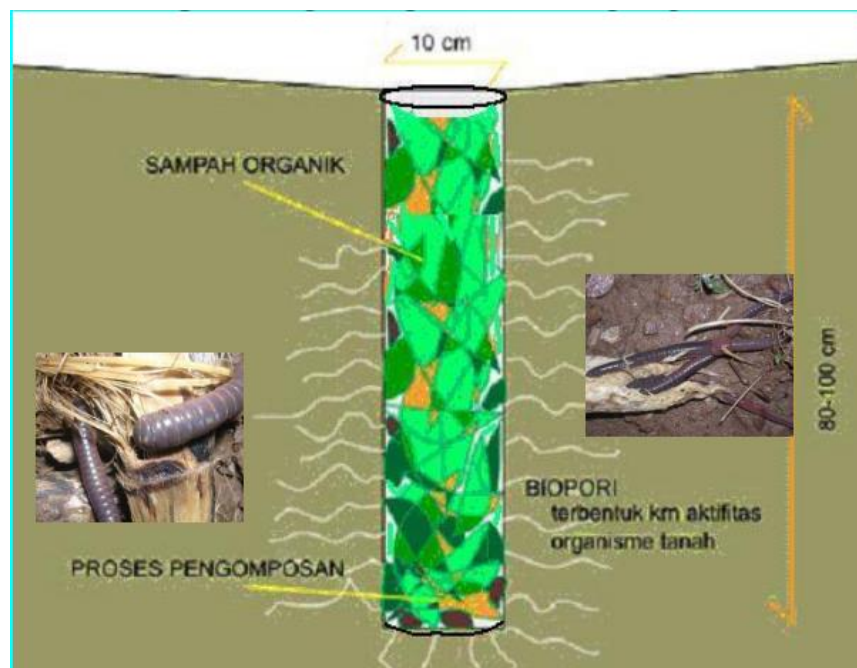
1. Air tidak secepatnya dialirkan ke sungai,
2. Meresapkan air ke dalam tanah guna meningkatkan kandungan air tanah untuk cadangan pada musim kemarau.

Beberapa teknologi drainase ramah lingkungan yang dapat dipakai di Indonesia, antara lain adalah biopori, sumur resapan, embung, kolam konservasi, *river side polder*, dan areal perlindungan air tanah.

1) Biopori

Biopori adalah salah satu cara agar air yang turun di atap rumah, tidak langsung mengalir ke saluran dan berakhir ke laut. Dengan adanya biopori, maka sebagian air yang jatuh ke tanah akan meresap ke dalam tanah dan dapat meningkatkan lapisan air bawah tanah. Biopori merupakan liang (terowongan2 kecil) di dalam tanah yang dibentuk oleh akar tanaman dan fauna tanah.

Lubang resapan biopori (LRB) adalah lubang silindris yang dibuat ke dalam tanah dengan diameter 10 cm, kedalaman sekitar 100 cm atau jangan melebihi kedalaman muka air tanah. Lubang diisi sampah organik untuk mendorong terbentuknya biopori (Kamir R. Brata, 2009)



Gambar 4.3 Lubang Biopori



Gambar 4.4 Detail Biopori

Pembuatan lubang biopori dibuat di tempat-tempat dimana air akan terkumpul pada saat hujan. Lubang resapan biopori dapat dibuat pada :

a. Halaman Rumah:

Lubang resapan biopori dapat dibuat di pinggir halaman dimana air hujan dapat mengalir ke lubang yang dibuat. Pembuatan lubang resapan biopori di halaman disesuaikan dengan kontur tanah.

b. Taman Kota:

Lubang resapan biopori dibuat sesuai dengan kontur taman atau bisa pula dibuat di sekeliling pohon. Pembuatan lubang resapan biopori mengelilingi pohon juga dapat berfungsi sebagai pupuk organik bagi tanaman sekaligus meningkatkan ketersediaan cadangan air sehingga akan menyuburkan tanaman.

c. Saluran Pembuangan Air:

Lubang resapan biopori juga dapat dibuat pada saluran pembuangan air, sehingga saluran pembuangan air juga berfungsi menjadi tempat peresapan air. Pembuatan lubang resapan biopori sebaiknya disesuaikan dengan kontur tanah.

2) Sumur resapan

Secara sederhana sumur resapan diartikan sebagai sumur gali yang berbentuk lingkaran. Sumur resapan berfungsi untuk menampung dan meresapkan air hujan yang jatuh di atas permukaan tanah baik melalui atap bangunan, jalan dan halaman (Bisri dan Prasty, 2009).



Gambar 4.5 Contoh Saluran Sumur Resapan

Konsep dasar sumur resapan dangkal pada hakekatnya memberi kesempatan dan jalan bagi air hujan yang jatuh di atap atau suatu lahan kedap air ditampung pada suatu sistem resapan air, sehingga sangat berbeda dengan cara konvensional dimana air hujan di buang / dialirkan secepatnya ke drainase, sungai dan akhirnya ke laut. Akibat dari sistem ini, infiltrasi akan terminimalkan hingga sumber tampungan air tanah berkurang yang menurut Sunyoto. Manfaat yang dapat diperoleh dengan pembuatan sumur resapan antara lain:

1. Mengurangi air permukaan dan mencegah terjadinya genangan air, sehingga memperkecil kemungkinan terjadinya banjir dan erosi.
2. Mempertahankan tinggi muka air tanah dan menambah persediaan air tanah.
3. Mengurangi atau menahan terjadinya intrusi air laut bagi daerah yang berdekatan dengan wilayah pantai.

4. Mencegah penurunan atau amblasan lahan sebagai akibat pengambilan air tanah berlebihan.
5. Mengurangi konsentrasi pencemaran air tanah.
6. Mereduksi dimensi jaringan drainase hingga nol jika diperlukan.

Sumur resapan air hujan merupakan sumur dengan kapasitas tampungan yang cukup besar sebelum air meresap ke dalam tanah. Dengan adanya tampungan, maka air hujan mempunyai cukup waktu untuk meresap ke dalam tanah, sehingga pengisian tanah menjadi optimal. Bentuk yang digunakan dapat ber dinding kedap, porous berisi material serta ada pula yang kosong dengan syarat teknis yang harus dipenuhi adalah kedalaman air tanah minimum 1,5 m, struktur tanah yang digunakan harus mempunyai nilai permeabilitas $> 5,5 \times 10^{-4}$ cm/det dan jarak penempatan sumur resapan air terhadap bangunan 3 meter dari sumur air bersih, 5 meter dari tangki septik serta 1 meter dari pondasi bangunan. Persyaratan umum yang harus dipenuhi dalam pembuatan sumur resapan air hujan antara lain sebagai berikut:

1. Sumur resapan air hujan ditempatkan pada lahan yang relatif datar;
2. Air yang masuk ke dalam sumur resapan adalah air hujan tidak tercemar;
3. Penetapan sumur resapan air hujan harus mempertimbangkan keamanan bangunan sekitarnya;
4. Harus memperhatikan peraturan daerah setempat;

Hal-hal yang tidak memenuhi ketentuan ini harus disetujui instansi yang berwenang (Akhmad, 2016)

3) Embung

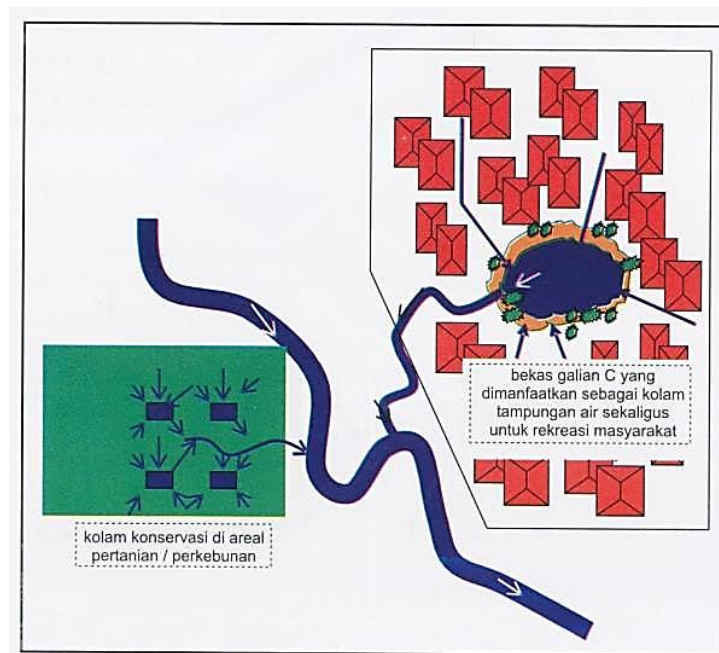
Embung Pertanian bangunan penampung air yang sumber airnya berasal dari mata air, curah hujan/run off, sungai dan sumber air lainnya yang berfungsi untuk suplesi air irigasi pertanian yang dilapangan dapat berupa embung, dam parit dan long storage.

Embung adalah bangunan konservasi air berbentuk kolam/cekungan untuk menampung air limpasan (run off) serta sumber air lainnya untuk mendukung usaha pertanian (Kamir, 2008)

Embung berfungsi sebagai penampung limpasan air hujan/runoff yang terjadi di Daerah Pengaliran Sungai (DPS) yang berada di bagian hulu. Embung urugan dapat dikategorikan dalam 3 (tiga) tipe utama yaitu : embung urugan tipe homogen, urugan tipe zonal dan urugan tipe bersekat. Lokasi embung dipilih berdasarkan pada kondisi topografi alam yang sedemikian rupa sehingga dapat menampung air sebanyak mungkin dengan volume pekerjaan timbunan tubuh embung sedikit mungkin. Dengan demikian maka harus dicari celah sungai yang paling sempit. Nilai lahan tergenang harus menjadi bahan pertimbangan yang penting. Pemeliharaan lokasi embung harus menyesuaikan dengan fungsi embung sebagai penyediaan kebutuhan air baik sebagai penyedia air irigasi maupun air baku masyarakat di sekitarnya (Amril Ma'ruf, 2011).

4) Kolam Konservasi

Kolam konservasi dilakukan dengan membuat kolam kolam air baik diparkotaan, pemukiman, pertanian atau perkebunan. Kolam konservasi ini dibuat untuk menampung air hujan terlebih dahulu, diresapkan dan sisanya dapat dialirkan ke sungai secara perlahan-lahan. Kolam konservasi dapat dibuat dengan memanfaatkan daerah-daerah dengan topografi rendah, daerah-daerah bekas galian pasir atau galian material lainnya, atau secara ekstra dibuat dengan menggali suatu areal atau bagian tertentu. Untuk areal pertanian dan perkebunan sudah mendesak, untuk segera direncanakan dan dibuat parit-parit (kolam) konservasi air hujan. Parit ini sangat penting untuk cadangan air musim kemarau sekaligus meningkatkan konservasi air hujan di daerah hulu, serta meningkatkan daya dukung ekologi daerah setempat. Konstruksi parit cukup sederhana, berupa galian tanah memanjang atau membujur di beberapa tempat tanpa pasangan. Pada parit tersebut sekaligus bisa dijadikan tempat budidaya ikan dan lain-lain.



Gambar 4.6 Kolam Konservasi

5) River side polder

River side polder yaitu menahan aliran air dengan mengelola/menahan air kelebihan (hujan) di sepanjang bantaran sungai. Pembuatan polder pinggir sungai ini dilakukan dengan memperlebar bantaran sungai di berbagai tempat secara selektif di sepanjang sungai.

Lokasi polder perlu dicari, sejauh mungkin polder yang dikembangkan mendekati kondisi alamiah, dalam arti bukan polder dengan pintu-pintu hidraulik teknis dan tanggul-tanggul lingkaran hidraulis yang mahal. Pada saat muka air naik (banjir), sebagian air akan mengalir ke polder dan akan keluar jika banjir reda, sehingga banjir di bagian hilir dapat dikurangi dan konservasi air terjaga.

6) Metode areal perlindungan air tanah

Metode areal perlindungan air tanah dilakukan dengan cara menetapkan kawasan lindung untuk air tanah, di mana di kawasan tersebut tidak boleh dibangun bangunan apa pun. Areal tersebut dikhususkan untuk meresapkan air hujan ke dalam tanah. Di berbagai kawasan perlu sesegara mungkin dicari tempat-tempat yang cocok secara geologi dan ekologi sebagai areal untuk recharge dan

perlindungan air tanah sekaligus sebagai bagian penting dari komponen drainase kawasan.

4.5 Aliran Air Permukaan

Air aliran permukaan atau run off adalah bagian dari curah hujan yang mengalir di atas permukaan tanah yang menuju ke sungai, danau dan lautan. Sebagian dari air tidak sempat meresap ke dalam tanah dan oleh karena itu mengalir menuju ke daerah yang lebih rendah. Ada pula air yang telah masuk ke dalam tanah kemudian keluar lagi karena tanah telah jenuh terhadap air dan mengalir ke tempat yang lebih rendah.

Bagian yang terpenting dalam membangun pengendalian run off adalah besar debit puncak (peak flow), waktu tercapainya debit puncak, volume dan penyebaran air larian. Sebelum air hujan mengalir di atas permukaan tanah, curah hujan terlebih dahulu harus memenuhi keperluan air untuk evaporasi, intersepsi, infiltrasi, surface desentation, dan bentuk penampungan air lainnya (Asdak, 2007).

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Limpasan Menurut Suripin (2004), faktor-faktor yang mempengaruhi limpasan dibagi dalam 2 kelompok, yakni faktor meteorology dan karakteristik daerah tangkapan saluran atau daerah aliran sungai (DAS).

a. Faktor meteorologi

Faktor-faktor yang termasuk dalam kelompok elemen-elemen meteorologi adalah sebagai berikut:

1) Intensitas curah hujan

Pengaruh intensitas curah hujan pada limpasan permukaan tergantung dari kapasitas infiltrasi. Jika intensitas curah hujan melampaui kapasitas infiltrasi, maka besarnya limpasan akan segera meningkat sesuai dengan peningkatan intensitas curah hujan. Akan tetapi, besarnya peningkatan limpasan itu tidak sebanding dengan peningkatan curah hujan lebih, yang disebabkan oleh efek

penggenangan di permukaan tanah. Intensitas hujan berpengaruh pada debit maupun volume limpasan.

2) Durasi hujan

Di setiap daerah aliran mempunyai satuan durasi hujan atau lama hujan kritis. Jika lamanya curah hujan itu kurang dari lamanya hujan kritis, maka lamanya limpasan akan sama dan tidak tergantung dari intensitas curah hujan. Jika lamanya curah hujan itu lebih panjang, maka lamanya limpasan permukaan itu juga menjadi lebih panjang.

3) Distribusi curah hujan

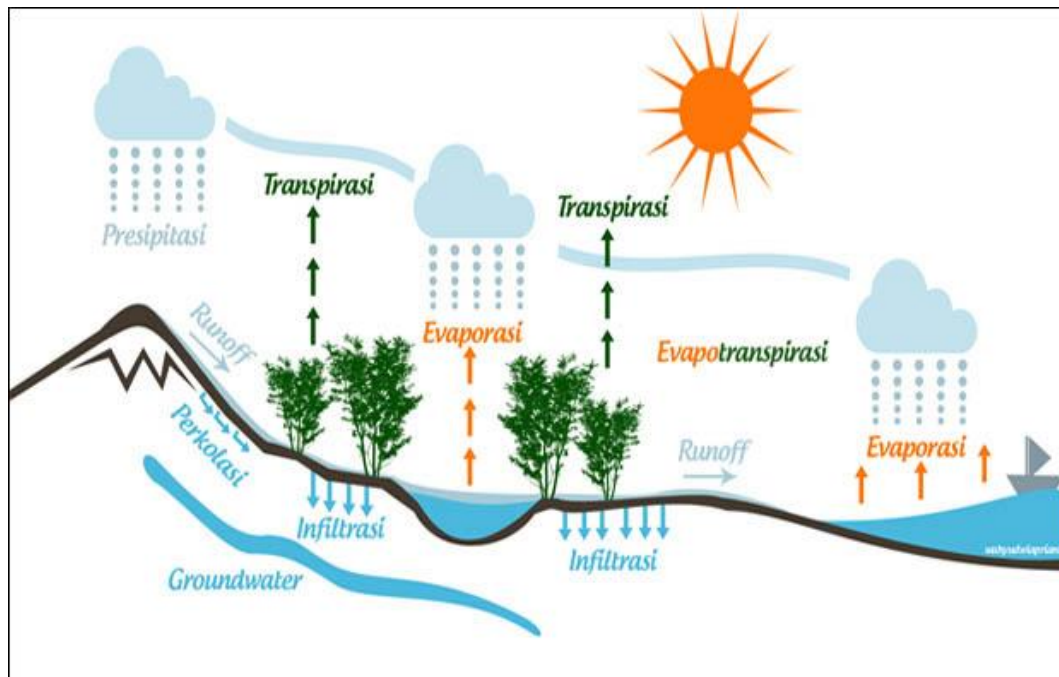
Jika kondisi-kondisi seperti topografi, tanah dan lain-lain diseluruh daerah pengaliran itu sama dan umpamanya jumlah curah hujan itu sama, maka curah hujan yang distribusinya merata yang mengakibatkan debit puncak yang minimum. Banjir di daerah pengaliran yang besar kadangkadang terjadi oleh curah hujan lebat yang distribusinya merata, dan sering kali terjadi oleh curah hujan biasa yang mencakup daerah yang luas meskipun intensitasnya kecil. Sebaliknya, di daerah pengaliran yang kecil, debit puncak maksimum dapat terjadi oleh curah hujan lebat dengan daerah hujan yang sempit.

b. Karakteristik DAS

Karakteristik DAS yang berpengaruh besar pada aliran permukaan meliputi luas dan bentuk DAS, topografi, dan tata guna lahan (Verrina, 2013)

4.6 Hidrologi Perkotaan

Siklus hidrologi menunjukkan gerakan air di permukaan bumi. Selama berlangsungnya Siklus hidrologi, yaitu perjalanan air dari permukaan laut ke atmosfer kemudian ke permukaan tanah dan kembali lagi ke laut yang tidak pernah habis, air akan tertahan (sementara) di sungai, danau/waduk, dalam tanah sehingga dapat dimanfaatkan oleh manusia atau makhluk lain (Asdak, 1995). Siklus hidrologi merupakan konsep dasar tentang keseimbangan air secara global di bumi. Siklus ini juga menunjukkan semua hal yang berhubungan dengan air (Kodoatie dan Roestam Sjarief, 2005).



Gambar 4.7 Siklus Hidrologi

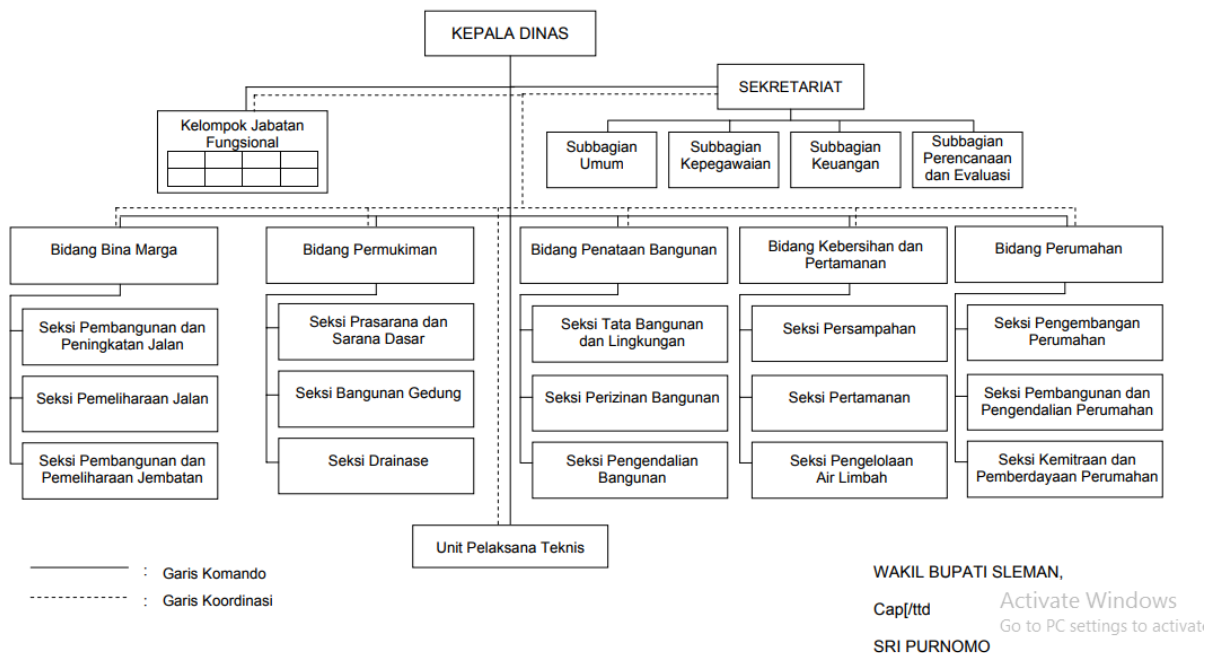
Dengan perkembangan suatu wilayah atau kawasan, terutama perkotaan, tidak dapat dihindari adanya pembangunan yang apabila tidak dilaksanakan secara terpadu dan menyeluruh (terintegrasi dan holistik) akan mempengaruhi proses-proses alami dalam siklus hidrologi yang akhirnya menyebabkan terganggunya keseimbangan hidrologi. Di dalam hidrologi perkotaan, pengaruh urbanisasi dan perubahan penggunaan lahan berperan penting. Aspek-aspek urbanisasi yang berpengaruh terhadap proses hidrologi perkotaan sebagai berikut :

- (1) meningkatnya kepadatan penduduk,

(2) meningkatnya kepadatan bangunan di daerah perkotaan.

4.7 Kelembagaan

Dalam pembangunan drainase berwawasan lingkungan di Kabupaten Sleman bagian-bagian yang bertanggung jawab penuh adalah Dinas Pekerjaan Umum dan Pemukiman (Dinas PU). Dalam Dinas PU terdapat bidang-bidang yang memiliki tugas dan perannya masing-masing. Untuk bidang yang fokus kepada pembangunan drainase ialah bidang permukiman dengan sub-bidang drainase. Berikut merupakan bagan susunan organisasi Dinas PU bidang permukiman Kabupaten Sleman:

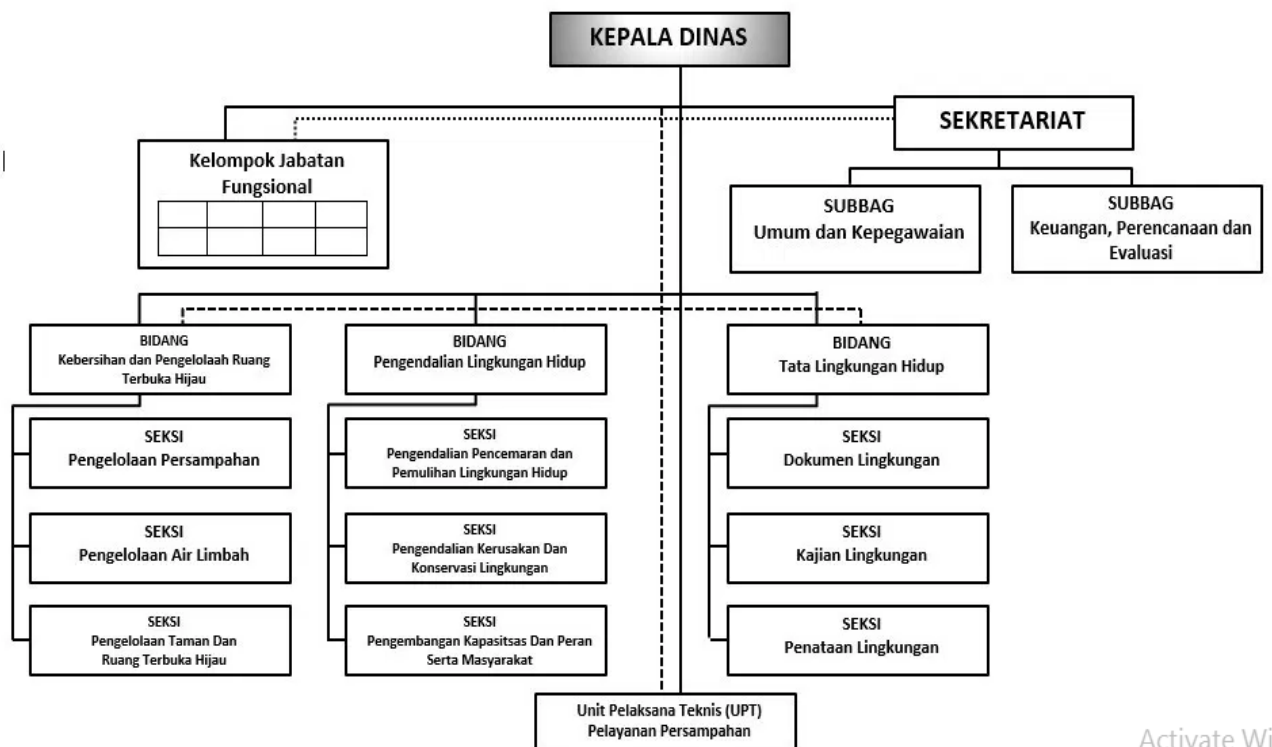


Sumber: Peraturan Daerah Kabupaten Sleman No. 9 Tahun 2009

Gambar 4.8 Bagan Susunan Organisasi Dinas PU Bidang Pemukiman

Untuk permasalahan dana dalam pembangunan drainase di Kabupaten Sleman sendiri menggunakan dana Anggaran Pendapatan dan Belanja daerah (APBD) Kabupaten Sleman. Untuk masterplan drainase 2017 rincian dana APBD untuk masterplan drainase kecamatan Ngemplak belum keluar.

Dalam pembangunan biopori di Kabupaten Sleman khususnya di Kecamatan Ngemplak, dinas yang bertanggung jawab adalah Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sleman. Bagian yang bertanggung jawab untuk turun langsung memberikan dana serta sosialisai langsung terhadap masyarakat ialah bidang Pengendalian Lingkungan Hidup. Berikut merupakan bagan organisasi yang ada di Dinas Lingkungan Hidup:



Sumber: Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sleman

Gambar 4.9 Bagan Susunan Organisasi Dinas Lingkungan Hidup Kab. Sleman

2.5 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian ini tentang Evaluasi Sistem Drainase Yang Berwawasan Lingkungan (*Eco-Drainage*) Di Kecamatan Ngaglik tidak memiliki unsur kesamaan dengan peneltian sebelumnya. Dalam referensi kajian dari penelitian sebelumnya sangat membantu dalam proses penyelesaian penelitian ini. Adapun

keterangan lebih lanjut dari penelitian sebelumnya dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4.1 Jurnal Penelitian Terdahulu

No.	Judul dan Penyusun	Tujuan	Metode	Hasil
1	Kinerja Sistem Drainase Yang Berkelanjutan Berbasis Partisipasi Masyarakat (2007) -Adi Yusuf Muttaqin	Untuk mengevaluasi kinerja sistem jaringan drainase pada masing-masing sub sistem	Metode analisis diskriptif kualitatif, untuk mengetahui kinerja sistem jaringan drainase yang berbasis pada konservasi air tanah serta partisipasi masyarakat	Pemahaman masyarakat terhadap sistem dan fungsi jaringan drainase serta kepedulian pengelolaan sistem jaringan drainase berkelanjutan sudah baik, namun 57,87% masyarakat tidak menyanggupi untuk membuat sumur resapan air hujan.
2	Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase Desa Sariharjo Ngaglik Sleman Yogyakarta (2016) -Bambang Sulistiono -Aditya Ferry Ardiyanto	mengetahui ketidaktercukupan saluran drainase di desa Sariharjo berdasarkan banjir rancangan tetapan, dan mendisain ulang saluran-saluran yang tidak mencukupi kapasitas tersebut.	Metode penelitian deskriptif-analitik. Pola jaringan ditetapkan pada kondisi eksisting berdasar peta RBI dan pengamatan di lapangan. Hujan harian rerata wilayah berdasarkan metode Thiessen.	Kapasitas saluran eksisting dengan banjir rancangan tetapan terdapat 5 (lima) saluran yang harus didisain ulang agar tidak terjadi limpasan ke badan jalan dan daerah sekitarnya. Saluran tersebut segment, S10, S16, S24, S31, dan S36. Hasil dari disain ulang saluran harus diperbesar menjadi dengan lebar 0,30 m dan tinggi 0,60 m untuk S10, S16 dan S24, lebar 0,45 dan tinggi 0,9 m untuk saluran S3, dan lebar 0,30 m dan tinggi 0,60 m untuk S36.
3	Perencanaan Penerapan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan (Eko-Drainase) Menggunakan Sumur Resapan di Kawasan Rungkut (2015) -Dea Nathisa M	mengurangi genangan/banjir yang terjadi di Kawasan Rungkut dan dapat mendukung adanya usaha Konservasi Sumber Daya Air.	menggunakan perhitungan analisis hidrologi, analisis hidrolika, dan penentuan banyakna sumur resapan menggunakan metode perhitungan sumur resapan	Total debit genangan yang terjadi pada 6 saluran yang meluap di Kawasan Rungkut adalah sebesar 11,205 m ³ /detik. Alternatif yang digunakan adalah sistem drainase berwawasan lingkungan (eko-drainase) menggunakan sumur resapan. Dimensi sumur resapan direncanakan

	-Agus M.,			secara tipikal dengan kedalaman air di sumur 1 m, dengan luas sumur 4 m ²
4	Evaluasi Sistem Drainase Terhadap Genangan Di Kelurahan Perdamaian, Kecamatan Stabat Kabupaten Langkat (2013) -David S -Boas Hutagalung	mengevaluasi kondisi dari saluran drainase yang terdapat di kawasan Jln. Bukit Emas, Jln. Tengah, Jln. Wonosari, Jln. T.A. Hamzah, Jln. Jend. Sudirman, Gg. Alim, Jln. Murni, Jln. Sehati, serta Jln. Sempurna,	metode kuantitatif deskriptif, yaitu metode perhitungan dan penjabaran hasil pengolahan data lapangan dari tiap lokasi yang ditinjau	Analisa distribusi air hujan dengan menggunakan software smada dianggap dapat mendekati hasil perhitungan manual dengan menggunakan Metode Distribusi Gumbel tipe I dengan selisih hitung rata – rata 0,74%. Ada sebanyak 9 ruas jalan di kawasan Kelurahan Perdamaian, Kecamatan Stabat yang tergenang hampir setiap tahun pada musim penghujan akibat tidak mempunya saluran drainase kanan dan kiri menampung seluruh air hujan dan limbah rumah tangga yang ada.
5	Evaluasi Pengembangan Tipe Eko-Drainase Perkotaan Pada Skala Wilayah (2016) -Andayani Sri -Yuwono Bambang E	penelitian ini bertujuan untuk memperoleh indikator dan faktor kunci yang paling berpengaruh dalam Sistem Eco-Drainase	<ul style="list-style-type: none"> • Mengembangkan kuesioner untuk menguji semua faktor dan indikator yang diduga dapat menggambarkan apakah sistem drainase perkotaan skala regional telah sesuai dengan konsep ekologi atau tidak • Melakukan uji terhadap faktor - faktor penentu kinerja sistem drainase perkotaan pada skala wilayah, sehingga kedua faktor dan indikator tersebut diperoleh untuk mengetahui drainase perkotaan yang telah sesuai dengan konsep ekologi dengan menggunakan Analisis Paralel Least Square • Melakukan pengujian terhadap faktor - faktor penentu kinerja sistem drainase perkotaan pada 	<ul style="list-style-type: none"> • Faktor terbaik dalam membangun indikator Sistem Saluran Drainase (A2) adalah A2.6 (penanganan sedimen di saluran drainase) dengan faktor pemuatan tertinggi 0,841. • Faktor terbaik dalam membangun indikator Sistem Pembangun Komplementer (A3) adalah A3.6 (Penanganan vegetasi liar pada bangunan komplementer) dengan faktor pemuatan tertinggi 0,854. • Faktor terbaik dalam menetapkan indikator Sistem Penyimpanan (A4) adalah A4.4 (Penanganan limbah pada bangunan pelengkap) dengan faktor pemuatan tertinggi 0,895.

			<p>skala wilayah, sehingga kedua faktor tersebut dan indika Melakukan survei komprehensif dengan menyebarkan kuesioner kepada semua pihak terkait untuk mendapatkan faktor penentu kinerja sistem drainase perkotaan. Pihak terkait yang terlibat dalam penelitian ini adalah berbagai instansi pemerintah terkait pengelolaan drainase perkotaan, masyarakat industri yang memanfaatkan saluran drainase (masyarakat industri, masyarakat), pengamat drainase perkotaan (badan profesi, LSM), dan universitiestor diperoleh untuk mengidentifikasi drainase perkotaan yang telah sesuai dengan konsep ekologi dengan menggunakan Analisis Paralel Least Square</p>	
--	--	--	---	--

Sistem drainase yang berwawasan lingkungan (*eco-drainage*) sangat efektif dalam mengangulangi permasalahan genangan dan mengurangi debit limpasan. Namun dari penelitian diatas sebagian warga kurang peduli terhadap sistem drainase yang berwawasan lingkungan (*eco-drainage*) sehingga sistem (*eco-drainage*) yang ada sebagian tidak terawat.