

# **Pengoptimalan Fungsi Lahan Sebagai Upaya Penanggulangan Banjir Kecamatan Rancaekek dengan Metode *Sustainable Urban Drainage System***

**RURI ARISTA PRIYANTO<sup>1</sup>, YEDIDA YOSANANTO<sup>2</sup>**  
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan  
Institut Teknologi Nasional Bandung  
Email: rurihimpala@gmail.com

## **ABSTRAK**

*Rancaekek merupakan salah satu Kecamatan di Kabupaten Bandung yang beralih fungsi sebagai tatanan wilayah industri dan diikuti pertumbuhan populasi penduduk yang menyebabkan perubahan tata guna lahan dan menghilangkan fungsi Kecamatan Rancaekek sebagai wetland atau rawa dalam siklus hidrologi sebagai lahan resapan dan penampungan. Dalam penyelesaian masalah perlu adanya pengumpulan data sekunder dan primer dengan melakukan survey wilayah secara langsung. Menganalisis kondisi eksisting, melakukan perbandingan sistem-sistem drainase berkelanjutan dengan melihat strength, weakness, opportunity dan treat dari sistem drainase tersebut. Konsep sistem drainase yang dipilih adalah sistem dari negara Inggris, Amerika dan Australia. Metode yang dipilih dari sistem-sistem drainase yang sesuai dengan melihat kriteria teknis, kondisi eksisting dan pemeliharaannya adalah green roof, living wall, rain garden, permukaan permeable, cisterns, rain garden tree pit, swales, kolam detensi, infiltration trenches, stormwater drainet, constructed wetlands, stormwater system boom.*

**Kata kunci:** *Sistem Drainase Berkelanjutan, Rancaekek Wetland, metode*

## **ABSTRACT**

*Rancaekek is one of the Bandung District in to switch the function as industrial areas and followed the population growth that led to changes in land use and eliminates the function of the District Rancaekek as a wetland or marsh in the hydrological cycle as a catchment area and bank water. In solving the need for secondary and primary data collection by surveying the area directly. Analyze the existing condition, doing a comparison of sustainable drainage systems to see strength, weakness, opportunity and treat of the drainage system. The drainage concept selected system is a system of state Britain, America and Australia. Preferred Method of systems appropriate drainage by looking at technical criteria, the existing condition and maintenans is a green roof, a living wall, rain garden, surface permeable, cisterns, rain garden tree pit, swales, ponds detention, infiltration trenches, stormwater drainet, constructed wetlands, stormwater*

Priyanto, Ruri Arista., Yosananto, Yedida.

*system boom.*

**Keyword:** *Sustainable Drainage System, Rancaekek Wetland, method*

## 1. PENDAHULUAN

Sumber Daya Alam (SDA) adalah segala sesuatu yang berasal dari alam yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia. Prinsipnya secara hukum alam, alam sudah menyediakan semua kebutuhan manusia berikut dengan fungsi dan peran dari tiap sumber daya alam tersebut. Dengan fungsi dari komponen-komponensumber dayaalam baik *biotik* maupun *abiotik* dengan begitu secara alamiah semua proses dan siklus sumber daya alam tersebut berjalan dengan baik. Air adalah salah satu sumber daya alam yang sangat dibutuhkan oleh kehidupan manusia seperti untuk minum, memasak atau mandi. Disamping itu, sektor lain seperti penyediaan air bersih suatu wilayah, industri dan tempat-tempat wisata juga memerlukan air yang berguna untuk kehidupan manusia. Pengelolaan yang kurang baik dan benar, dapat menimbulkan bencana bagi manusia itu sendiri seperti bencana banjir dan kekeringan.

Sistem drainase yang baik dapat mencegah terjadinya banjir pada suatu wilayah pada saat musim hujan dan menjaga cadangan air tanah pada musim kemarau. Pengelolaan limpasan air hujan berlebih yang baik dapat mengubah hal tersebut menjadi sesuatu yang lebih berguna seperti sumber daya air untuk suatu wilayah tersebut.

Rancaekek merupakan salah satu Kecamatan di Kabupaten Bandung Barat yang bisa lihat dari nama daerah tersebut awalnya merupakan lahan basah atau rawa (*wetland*). Saat ini fungsi lahan tersebut beralihfungsi sebagai tatanan wilayah industri. Pertumbuhan industri diikuti dengan pertumbuhan populasi penduduk menyebabkan perubahan tata guna lahan yang cukup signifikan dan secara berantai menyebabkan perubahan fungsi resapan lahan tersebut. Perubahan tata guna lahan pada kasus ini mengurangi volume resapan air tanah dan meningkatkan volume limpasan yang terjadi dan akhirnya menyebabkan banjir pada beberapa titik di wilayah ini. Besarnya volume limpasan diperparah dengan kondisi *existing* saluran drainase yang buruk serta permasalahan sosial yang ada di wilayah ini, menjadikan permasalahan sistem drainase semakin kompleks.

Mengacu pada fungsi dan peran wilayah Kecamatan Rancaekek yang secara alami merupakan lahan basah atau *wetland* dan membandingkan sistem drainase berwawasan lingkungan dari negara-negara maju di dunia, diharapkan Kecamatan Rancaekek bisa menanggulangi dan memanfaatkan dampak dari perubahan fungsi resapan lahan tersebut dengan sistem drainase yang cocok dan berwawasan lingkungan.

## 2. KAJIAN PUSTAKA

Sistem drainase berkelanjutan mengatur air hujan yang jatuh di suatu wilayah DAS dengan menyerupai apa yang terjadi secara alami dan ramah lingkungan. Sistem ini mencegah banyak masalah dari limpasan air permukaan dengan mengurangi dampak dari kuantitas aliran air berlebih. Dalam membangun sebuah system drainase yang berkelanjutan harus memiliki managemen pengolahan atau skala pengolahan. Skala pengolahan dimulai dari tingkat pemukiman di sebut (*source control* ) lalu berlanjut ke skala yang lebih luas seperti kawasan dan wilayah kota atau *site control* dan *regional control*.

Tabel 1 menjelaskan beberapa negara maju yang telah berhasil mengembangkan sistem drainase berkelanjutan dengan berbagai metode unggulannya.

**Tabel 1** Metode Sistem Drainase Berkelanjutan di Negara-Negara Maju

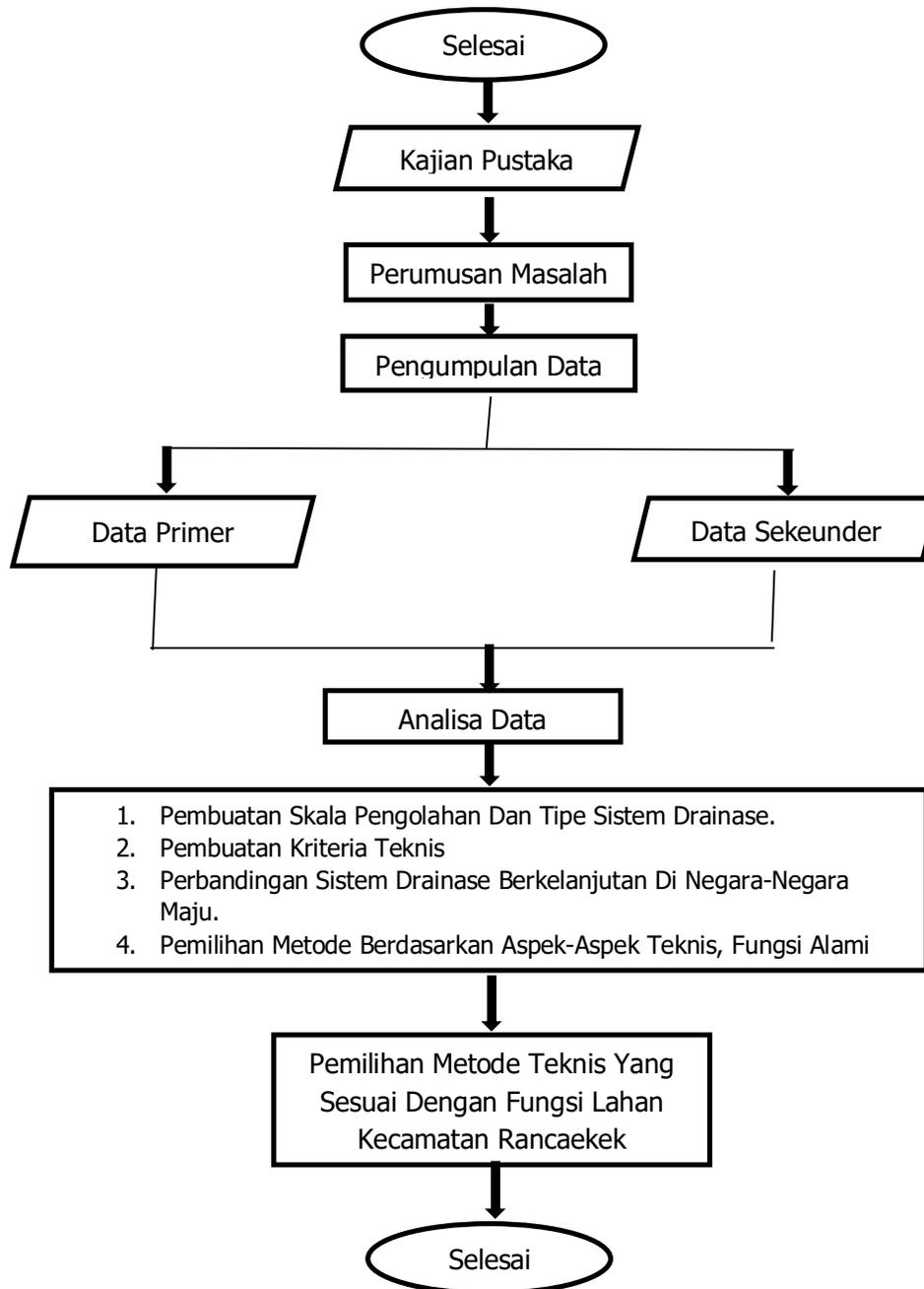
No.	Negara Maju	Metode Drainase	Penjelasan
		<i>Green Roofs</i>	Taman di atap rumah tinggal
		<i>Living Walls</i>	Penanaman tumbuhan pada dinding vertikal
		<i>Rain Gardens</i>	Taman dengan tanah porus yang berfungsi sebagai area tangkapan air hujan
		<i>Permukaan Permeable</i>	Permukaan berpori yang dapat dilalui oleh air
		<i>Grassgrid Paving Block</i>	berlubang yang dapat ditumbuhi rumput
		<i>Filter Strips</i>	Penampung sementara limpasan air permukaan yang jatuh pada permukaan tanah yang tidak porus
1	Inggris	<i>Swales</i>	Saluran linier dengan dasar rata yang bisa menampung limpasan air permukaan dan menyerap air ke dalam tanah
		<i>Bio-Retensi</i>	Saluran penyerap air limpasan pada permukaan yang diperkeras dan ditumbuhi tumbuhan
		<i>Kolam Detensi</i>	Kolam penampung sementara dan penyerap air limpasan untuk jangka waktu beberapa jam saja.
		<i>Kolam Retensi</i>	Kolam penyimpanan air limpasan yang sudah bersih dari polutan dan penyerap air ke dalam tanah
		<i>Kolam</i>	Tempat Penyedia air bersih yang permanen atau semi-permanen dan bebas dari polutan
		<i>Wetlands</i>	Tempat penyedia air bersih yang sangat luas dengan volume air bersih yang sangat banyak dan merupakan tujuan akhir selain danau atau sungai

Lanjutan Tabel 1. . .

No	Negara Maju	Metode Drainase	Penjelasan
2	Belanda	<i>Ditches</i>	Parit pinggiran hijau bagi jalan yang dapat menyerap air ke dalam tanah
		<i>Porous Paving Materials</i>	Material sebagai penutup permukaan yang porous air
		<i>Infiltration Strips</i>	Penampung limpasan air hujan dari atap atau saluran di sekitar permukaan keras
		<i>Rainwater Ponds</i>	Kolam penampung air hujan yang berguna sebagai tempat infiltrasi air
		<i>Rainwater Storage Beneath Sport Fields</i>	Penyimpanan <i>Infiltration Boxes</i> yang berguna sebagai penampung air tanah pada bagian bawah area lapangan olahraga
3	Australia	<i>Water Roofs</i>	Penampung air hujan pada bagian atap rumah tinggal
		<i>Gross Pollutant Traps</i>	Struktur penahan polutan padat pada saluran drainase
		<i>Stormwater Drains Nets</i>	Jaring penahan polutan padat pada saluran drainase
		<i>Stormwater Systems Booms</i>	Jaring penahan polutan yang mengapung pada aliran air terbuka seperti sungai
		<i>Infiltration Trenches</i>	Area galian yang diisi dengan material porous
		<i>Raingarden Tree Pit</i>	Penanaman pohon pada lubang di atas saluran drainase bawah tanah
		<i>Rainwater Tanks</i>	Tangki air penampung air hujan yang jatuh di atap rumah tinggal
		<i>Constructed Wetlands</i>	Rawa dangkal buatan yang ditanami tumbuhan
		<i>Cisterns</i>	Bak air penampung limbah air bersih yang disimpan di bawah tanah
		4	Amerika
<i>Stormwater Wet Pond</i>	Kolam penahan limpasan air permukaan yang selalu berisi air sepanjang tahun		
<i>Surface Sand Filter</i>	Struktur penampung sementara dan penyaring air dengan media pasir		

### 3. METODOLOGI PENELITIAN DAN STUDI KASUS

Tahapan penelitian dimulai dari mengkaji dan mempelajari system dan metode drainase berkelanjutan yang diterapkan di negara-negara maju kemudian menganalisis kondisi wilayah atau lahan di Kecamatan Rancaekek. Melakukan skala pengolahan, membandingkan system-sistem di negara maju dan melakukan pemilihan metode sistem drainase yang sesuai dengan wilayah Kecamatan Rancaekek.



**Gambar 1** Diagram Alir

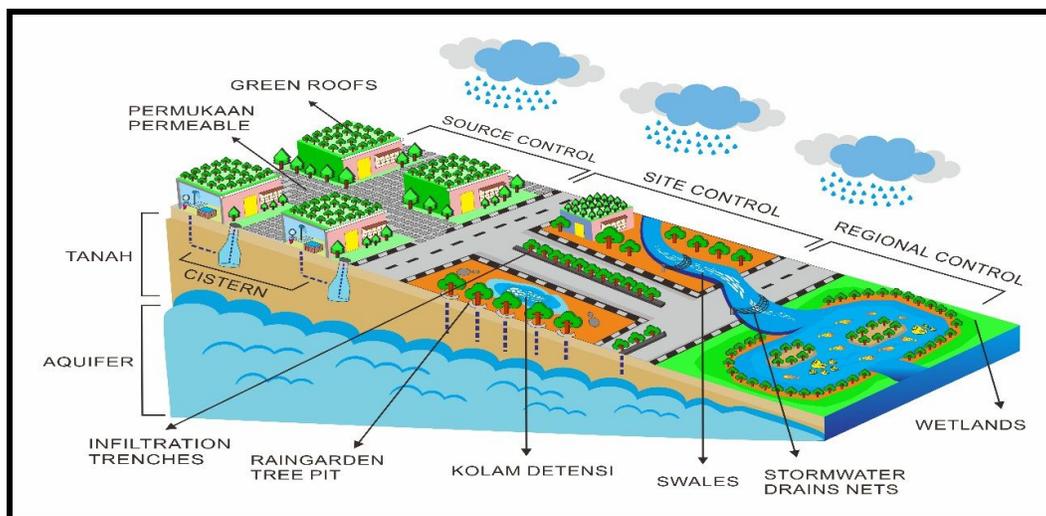
Penelitian ini mengambil studi kasus di Kecamatan Rancaekek, kondisi lahan di Rancaekek termasuk dalam Sub-DAS Citarik. Gleisol yang merupakan tanah yang sudah lebih berkembang dibandingkan dengan gleisol hidrik. Terbentuk dari endapan liat dan pasir pada daerah cekungan atau rawa. Tanah ini memiliki permaebilitas tinggi. Dapat dilihat juga dalam data tutupan lahan Sub-DAS Citarik hanya wilayah Kecamatan Rancaekek yang memiliki lahan basah atau rawa.

Negara Indonesia khususnya di Kecamatan Rancaekek sudah menerapkan beberapa teknologi metode sistem drainase yang berkelanjutan yaitu biopori . Metode ini dinilai cukup berhasil mengelola limpasan air permukaan agar tidak langsung dialirkan ke saluran drainase utama. Dengan mengacu pada metode sistem drainase berkelanjutan yang telah banyak diterapkan di negara-negara maju, disarankan Kecamatan Rancaekek dapat menerapkan sistem drainase berkelanjutan tersebut guna mengurangi potensi bencana banjir di Kecamatan Rancaekek.

Dalam sistem drainase berkelanjutan yang dikembangkan di negara-negara maju memiliki manajemen pengolahan atau skala pengolahan mulai dari skala pemukiman atau *source control*, *site control* dan, *regional control* untuk itu dapat kelompokan dalam skala pengolahan dan tipe fasilitas metode tersebut.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode-metode yang dipilih adalah metode dalam sistem drainase berkelanjutan di Inggris, Amerika dan Australia. Metode dipilih dan dikombinasikan berdasarkan kebutuhan, permasalahan air limpasan permukaan pada daerah Kecamatan Rancaekek, pemeliharaan dan kesesuaian dari kriteria teknisnya, dapat dilihat dalam skema gambar 2 dan pada table 2.



**Gambar 2** Skema Sistem Drainase

Pada gambar 2 menjelaskan skema penerapan metode-metode sistem drainase berkelanjutan serta manajemen skala pengolahannya dalam membangun sebuah konsep sistem drainase berkelanjutan di Kecamatan Rancaekek.

**Tabel 2 Pemilihan Metode Sistem Drainase**

No	Skala Pengolahan	Negara	Metode	Tipe Fasilitas	Alasan
1			<i>Green Roof</i>	Tipe Penyimpanan dan Tipe Peresapan	Pembuatan dan perawatan yang mudah Tidak memerlukan lahan yang luas karena dibuat di atas bangunan Penerapan bisa dilakukan di kawasan pabrik dan industri sehingga wilayah pabrik bisa menjadi wilayah tangkapan air dan peresapan dan dapat dikombinasikan dengan hidroponik
2	Source Control : Skala pengolahan di pemukiman dari tingkat tiap rumah, RT, RW sampai desa	<i>Inggris</i>	<i>Living Wall</i>	Tipe Penyimpanan	Pembuatan dan perawatan yang mudah Dapat dikombinasikan dengan tanaman hidroponik yang produktif Tidak memerlukan lahan yang luas karena dibuat di atas bangunan
3			<i>Rain Garden</i>	Tipe Peresapan	Perawatan yang mudah Tidak memerlukan lahan yang luas karena dibuat di halaman rumah Dapat dikombinasikan dengan biopori atau sumur resapan
4			<i>Permukaan Permeable</i>	Tipe Penyimpanan	Pembuatan dan perawatan yang mudah Sebagai Resapan air dan dapat diterapkan di jalan pemukiman
5		<i>Amerika</i>	<i>Cisterns</i>	Tipe Penampungan	Sebagai pengolahan limbah <i>grey water</i> sehingga dapat dimanfaatkan kembali sebagai air baku Sebagai penampungan air hujan dari atap rumah dijadikan sebagai air baku
6		<i>Australia</i>	<i>Rain Garden Tree Pit</i>	Tipe Peresapan	Tidak memerlukan lahan yang luas Dapat dikombinasikan dengan saluran tertutup dan mengatasi polutan

Lanjutan Tabel 2 . . .

No	Skala Pengolahan	Negara	Metode	Tipe fasilitas	Alasan
7			<i>Swales</i>	Tipe Penyimpanan dan Tipe Peresapan	Pembuatan dan Perawatan yang mudah Berfungsi sebagai ruang terbuka hijau di suatu kawasan Dapat dikombinasikan dengan biopori atau sumur resapan Sebagai penampung sementara limpasan air permukaan Area kontribusi cukup luas
8	Site Control : Skala pengolahan dalam wilayah antar desa dan jalan di wilayah kecamatan	<i>Inggris</i>	<i>Kolam detensi</i>	Tipe Penyimpanan dan Tipe Peresapan	Berfungsi sebagai ruang terbuka hijau di suatu kawasan Dapat menahan dan menampung sementara limpasan air permukaan yang besar pada saat hujan sebelum dialirkan ke saluran utama
9				<i>Infiltration Trenches</i>	Tipe Peresapan
10		<i>Australia</i>	<i>Stormwater Drainer</i>	Tipe Penyalur Limpasan	Berfungsi sebagai penyaring polutan di saluran terbuka Mengatasi masalah polutan yang mengganggu saluran darinas sehingga tidak terjadi penyumbatan
11	<i>Gross Pollutant Trap</i>			Tipe Penyalur Limpasan	Mempermudah penanganan polutan padat dan sedimentasi Dikombinasikan dengan saluran tertutup Yang tidak membutuhkan area yang luas

Lanjutan Tabel 2 . . .

No	Skala Pengolahan	Negara	Metode	Tipe Fasilitas	Alasan
12	Regional Control : Skala pengolahan dalam skala luas dalam satu kecamatan yang mengolah limpasan dari site control yang kemudian diolah sebelum di buang ke muara	Amerika	<i>Constructed Wetlands</i>	Tipe Penyimpanan dan Tipe Peresapan	<p>Mampu menampung debit limpasan air permukaan yang sangat besar karena dapat mencakup area kontribusi yang sangat luas</p> <p>Area kontribusi cukup luas dan sebagai area rekreasi warga</p> <p>Menjadi tujuan akhir dari limpasan air permukaan yang menjadi cadangan air pada musim kemarau</p> <p>Dapat menjadi area yang produktif untuk bermacam hal seperti pengairan atau perikanan dan kebutuhan air lainnya</p>
13		Inggris	<i>Kolam Retensi</i>	Tipe Penyimpanan dan Tipe Peresapan	<p>Mampu menampung debit limpasan air permukaan yang sangat besar karena dapat mencakup area kontribusi yang sangat luas</p> <p>Dapat menjadi area yang produktif untuk bermacam hal seperti pengairan atau perikanan dan kebutuhan air lainnya</p> <p>Mampu menampung air selama 14-21 hari</p> <p>menjadi potensi ruang terbuka hijau di suatu kawasan dan sebagai area rekreasi warga</p>
14		Australia	<i>Stormwater System Boom</i>	Tipe Penyalur Limpasan	<p>Berfungsi sebagai penyaring polutan di saluran terbuka</p> <p>Mengatasi masalah polutan yang mengganggu saluran darinase sehingga tidak terjadi penyumbatan</p>

Pengoptimalan Fungsi Lahan Sebagai Upaya Penanggulangan Banjir  
Kecamatan Rancaekek Dengan Metode Sustainable Urban Drainage System

Dalam penentuan lokasi untuk diterapkan metode sistem drainase berkelanjutan di Kecamatan Rancaekek, perlu diperhatikan lokasi-lokasi di daerah Rancaekek yang dinilai cocok dengan kriteria-kriteria dari setiap metode tersebut seperti luasan, kondisi tanah, curah hujan dan serta penerapan di tiap skala pengolahan.



**Gambar 3** Penerapan metode pada Skala *Source Control* di Desa Rancaekek Kulon Dan Desa Sukamanah

Pemukiman di desa sangat padat maka air limpasan akan di tangkap dengan metode *Green Roof, Living Wall, Rain Garden* serta di tampung dan akan diserap oleh *Permukaan Permeable*. *Permukaan permaeble* ini bisa di terapkan di jalan-jalan gang pemukiman. Kemudian *cistern* ini akan berperan dalam pengolahan limbah *grey water* dan air hujan yang jatuh di atas atap rumah yang kemudian akan tertampung menjadi cadangan air dimusim kemarau. Untuk metode *rain garden tree pit* bisa diterapkan sebagai saluran tertutup karena belum terbangunnya saluran drainase. Dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 4** Penerapan Metode Pada Skala Site Control di Daerah desa Rancaekek wetan

Penerapan skala *site control* dengan metode *Swales, Stormwater Draynet* ini di terapkan di area yang cukup luas dan terbuka di wilayah pinggiran desa dan sungai yang bermasalah terhadap serta belum terbangunnya metode drainase. Untuk kolam detensi di terapkan di pinggiran desa karena memerlukan area yang luas dan di area tersebut merupakan area pembuangan saluran pemukiman serta belum terbangunnya metode drainase. Dalam penerapannya dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 5** Penerapan Metode pada skala *regional control* di Desa Haurpugur

Penerapan dalam skala *regional control* dengan metode *Constructed Wetland, Stormwater System Boom*, diterapkan di desa Haurpugur karena memiliki area rawa yang masih alami dan belum di perankan dalam sistem drainase sebagai pengolahan air limpasan untuk penyerapan dan penampungan sebelum di buang ke sungai citarik.

Namun secara keseluruhan metode-metode tersebut dapat diterapkan disemua wilayah karena belum terbangunnya sistem drainase yang berkelanjutan dan masih banyaknya lahan untuk belum diperankan dalam sistem drainase. Untuk penerapan metode *Stormwater Draynet dan Stormwater System Boom* diterapkan pada semua saluran dan sungai yang ada di wilayah Kecamatan Rancaekek sehingga masalah-masalah polutan bisa diantisipasi.

## 5. KESIMPULAN

Dalam sistem drainase artinya berhubungan dengan siklus hidrologi dan fungsi alami suatu lahan terhadap siklus tersebut yaitu adanya evaporasi, infiltrasi dan air permukaan yangmana tiap lahan akan berfungsi secara alami dalam siklus tersebut maka perlu adanya metode dalam drainase untuk peresapan air, penampungan, dan penyalur limpasan dengan melihat fungsi lahan tersebut. Untuk sistem drainase perlu adanya sebuah management pengolahan yaitu skala pengolahan tingkat paling kecil dalam wilayah pemukiman RT, RW sampai desa atau *source control* kemudian skala pengolahan *site control* sampai *regional control*. Konsep sistem drainase berkelanjutan yang diterap oleh inggris merupakan sistem drainase yang sangat alami yang mengoptimal semua fungsi sebuah lahan dan tidak memerlukan bantuan teknologi alat, untuk penanggulangan masalah polutan-polutan sistem drainase australia dan amerika sangat efektif untuk diterapkan.

## DAFTAR RUJUKAN

- Anglianwater. Towards Sustainable Water Stewardship, SUDS Adoption Manual. Dipetik 07 November 2015 dari <http://www.anglianwaterSUDSAdoptionManual.org.uk>.
- Atelier GROENBLAUW. Urban Green-Blue Grids. Dipetik 07 November 2015 dari <http://www.urbangreenbluegrids.com>.
- Laporan Akhir "Penyusunan *Outline* dan *DED* Drainase Kecamatan Rancaekek". Bandung. PT Geodinamik Konsultan (2014).
- Meibourne Water. City of Melbourne WSUDS Guidelines. Dipetik 07 November 2015 dari <http://www.melbournewater.com.au/Planning-and-building/Stormwater-management/WSUD>.
- Meha. A. P.(2015). Perencanaan Saluran Pembuang Depok Kecamatan Rancaekek Dengan Pendekatan Eko-Hidrolik.Bandung: Institut Teknologi Nasional Bandung.
- Nurhikmah. D.(2014). Pemilihan Metode Sistem Drainase Berkelanjutan Dalam Rangka Mitigasi Bencana Banjir Di Kota Bandung. Bandung: Institut Teknologi Nasional Bandung.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Penerbit Andi,Yogyakarta.