



SEMNAS TSDA 2015

BUKU PROSIDING

SEMINAR NASIONAL TEKNIK SUMBER DAYA AIR 2015

PENGELOLAAN TERPADU UNTUK MENDUKUNG KETAHANAN AIR BERKELANJUTAN DI KAWASAN PERKOTAAN

PENYELENGGARA



**SABTU, 12 SEPTEMBER 2015
BALE DAYANG SUMBI (GSG) ITENAS
JL. PHH MUSTOPHA NO. 23 BANDUNG**

Perpustakaan Nasional Republik Indonesia

Seminar Nasional Teknik Sumber Daya Air 2014, Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Perkotaan :

12 September 2015 : prosiding. Universitas Katolik Parahyangan : Jurusan Teknik Sipil,
2015

xiv, 299 halaman; 21 x 29,7 cm

ISBN 978-602-71432-2-7

1. Sumber Daya Air – Seminar 1. Judul

Reviewer

1. Doddi Yudianto, Ph.D
2. Olga Catherina Pattipawaej, Ph.D
3. Drs. Waluyo Hatmoko, M.Sc., PU-SDA
4. Dr. Ir. Ariani Budi Safarina, M.T.
5. Stephen Sanjaya, S.T.

The statements and opinion expressed in the papers are those of the authors themselves and do not necessarily reflect the opinion of the editors and organizers. Any mention of company or trade name does not imply endorsement by organizers

ISBN 978-602-71432-2-7

Copyright 2015, Jurusan Teknik Sipil Itenas Bandung

Not to be commercially reproduced by any means without written permission

Printed in Bandung, Indonesia, September 2015

Penerbit : Jurusan Teknik Sipil Itenas Bandung

PRATAKA

Puji dan syukur kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas segala ridhoNya Seminar Nasional Teknik Sumber Daya Air dapat kita selenggarakan bersama pada hari Sabtu, 12 September 2015 di Bale Dayang Sumbi (GSG) Institut Teknologi Nasional Bandung. Seminar ini pada dasarnya merupakan kegiatan hasil kerjasama antara 12 instansi yaitu: Jurusan Teknik Sipil Unjani, Program Studi Teknik Sipil Unpar, Program Studi Teknik dan Pengelolaan Sumber Daya Air ITB, Jurusan Teknik Sipil Unla, Jurusan Teknik Sipil Itenas, Program Teknik Sipil UK Maranatha, Departemen Teknik Sipil Polban, Pusat Litbang Sumber Daya Air (Pusair), Himpunan Ahli Teknik Hidraulik Indonesia (HATHI) Cabang Jawa Barat, Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air (DPSDA) Provinsi Jawa Barat, Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Citarum dan Dinas Bina Marga dan Pengairan (DBMP) Kota Bandung.

Sebagaimana kita sadari bahwa permasalahan terkait sumber daya air di wilayah perkotaan yang kian semakin kompleks seiring dengan pesatnya tingkat urbanisasi yang mengakibatkan meningkatnya berbagai aktivitas sosial-ekonomi perkotaan, penggelontoran saluran, pemeliharaan sungai dan sebagainya. Selain itu seiring dengan pesatnya pertumbuhan teknologi termasuk di bidang informasi dan komunikasi, pengelolaan sumber daya air di kawasan perkotaan juga dihadapkan pada tuntutan layanan yang lebih tinggi tidak hanya secara kuantitas melainkan secara kualitas dan keberlanjutannya.

Untuk itu melalui seminar yang bertemakan Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Perkotaan ini diharapkan dapat menjadi media bagi para akademisi, peneliti, praktisi, pengamat lingkungan, dan masyarakat untuk memperoleh dan bertukar informasi serta pengalaman dalam rangka mendukung tercapainya pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan. Tentu informasi yang disampaikan dalam seminar ini masih jauh dari sempurna, namun demikian besar harapan bahwa kegiatan ini dapat memberikan kontribusi pemikiran atau gagasan bagi pengembangan keilmuan dan penyelenggaraan praktis pengelolaan sumber daya air khususnya untuk wilayah perkotaan. Sesuai dengan tema seminar, buku panduan ini telah disusun sedemikian rupa memuat seluruh abstrak dari makalah yang disajikan dalam seminar dengan 4 (empat) sub tema yaitu konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air, pengendalian daya rusak air, serta pemberdayaan masyarakat dan penguatan hukum dan kelembagaan.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kami sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu terselenggaranya seminar ini. Semoga seminar ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua demi terwujudnya pengelolaan sumber daya air yang lebih baik di kemudian hari.

Bandung, September 2015

PANITIA

DAFTAR ISI

PRATAKA	i
DAFTAR ISI	ii
SAMBUTAN KETUA PANITIA	v
SAMBUTAN REKTOR ITENAS	vi
KEYNOTE SPEECH I (Dr. Ir. Arie Setiadi - Kepala Balai Penelitian dan Pengembangan Kementerian PUPR).....	vii
SEKILAS TENTANG SEMNAS.....	x
Latar Belakang	x
Tujuan	x
Tema.....	x
Sub Tema.....	x
Peserta.....	xi
Sekretariat.....	xi
Tim Reviewer	xi
SUSUNAN KEPANITIAAN.....	xii
A. Pengarah	xii
B. Panitia Pelaksana	xii
SUSUNAN ACARA SEMINAR.....	xiv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	xiv

SUB TEMA 1: KONSERVASI SUMBER DAYA AIR

IMPLEMENTASI MODEL XINANJIANG YANG BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DALAM ANALISIS NERACA AIR DAS JIANGWAN (Steven Reinaldo Rusli, Jin Tao Liu, Doddi Yudianto).....	1
STUDI EVALUASI KUALITAS AIR SITU GEDE KOTA TANGERANG (Eka Wardhani, Kancitra Pharmawati, dan Indra)	16
KORELASI ANTARA SUBSIDEN – AIR TANAH – EMISI KARBON LAHAN RAWA GAMBUT (L. Budi Triadi, Maruddin F. Marpaung).....	30
KAJIAN TERHADAP KETEPATAN PEMETAAN KERENTANAN PENCEMARAN AIR TANAH MENGGUNAKAN METODE DRASTIC PADA KONDISI DATA AKIFER TERBATAS (Elly Kusumawati B).....	41

SUB TEMA 2: PENDAYAGUNAAN SUMBER DAYA AIR

PEMODELAN PERAMALAN CURAH HUJAN PADA DAS PAMARAYAN DENGAN METODE ESIM (Stephen Sanjaya, Bambang Adi Riyanto, Andreas Franskie Van Roy).....	60
--	----

APLIKASI PENGINDERAAN JAUH UNTUK MENDETEKSI KEKERINGAN LAHAN DI KABUPATEN KUPANG (Basori).....	68
APLIKASI TEKNOLOGI MEMBRAN PADA INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH DI RSUD LEBONG BENGKULU DALAM RANGKA PEMANFAATAN AIR RE-USE (Mohammad Imamuddin).....	78
STUDI EVALUASI OPTIMASI TURBIN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MINIHIDRO DESA PUSAKA JAYA, KABUPATEN CIANJUR (Steven Sergij Salim, Bambang Adi Riyanto).....	93
TANTANGAN DAN PERBAIKAN SISTEM BENDUNG SUNGAI GESEK DALAM PENYEDIAAN AIR BAKU DI PULAU BINTAN (Slamet Lestari).....	100
POLA PERGERAKAN ALIRAN DI MUARA SUNGAI MUSI DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM MIKE-21 FLOW MODEL (Achmad Syarifudin, Eka Puji Agustini).....	111

SUB TEMA 3: PENGENDALIAN DAYA RUSAK AIR

PERENCANAAN PENGENDALIAN BANJIR DI JAKARTA (Tri Hardhono, Beny Syahputra).....	118
ANALISIS SISTEM CLUSTER SEBAGAI UPAYA PENGENDALIAN LIMPASAN PERMUKAAN PADA KAWASAN INDUSTRI (Obaja Triputera Wijaya, Doddi Yudianto, GUAN Yiqing).....	123
SISTEM PENGENDALIAN EROSI UNTUK MEMPERTAHANKAN LAPISAN TANAH SUBUR PADA LAHAN PERTANIAN PRODUKTIF STUDI KASUS: DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) CITARUM HULU (Dede Sumarna, H. Bakhtiar. AB).....	132
PENGENDALIAN BANJIR PADA KAWASAN TAMBANG TIMAH DI KABUPATEN BANGKA (Parindra A. Wardhana, Meru Condro Wiguno, Yudi Wachyudiana).....	145
EVALUASI KAPASITAS SALURAN DRAINASE PADA KAWASAN PERMUKIMAN MANDIRI BERWAWASAN PENDIDIKAN (Sandy Sella Fajar, Doddi Yudianto)	155
EVALUASI DAMPAK PEMBANGUNAN GEDUNG TERHADAP KINERJA SISTEM DRAINASE KAMPUS (Arnold Saputra, Doddi Yudianto).....	163
EVALUASI KINERJA SISTEM DRAINASE PADA KAWASAN PEMUKIMAN DI BANDUNG TIMUR (Mesta Saktina, Doddi Yudianto).....	176
UPAYA PENGENDALIAN BANJIR SUNGAI CICADAS KOTA BANDUNG (Dwi Aryani Semadhi, Winskayati).....	188
PENGUNAAN BIOPORI SEBAGAI ALTERNATIF MENGURANGI GENANGAN BANJIR DAERAH PERKOTAAN (Achmad Syarifudin, Hendri, Mega Yunanda)	196

OPTIMASI SISTEM PERKUATAN TANGGUL BANJIR SUNGAI TEMBUKU DALAM MENANGGULANGI POTENSI BANJIR KOTA JAMBI (Slamet Lestari).....	200
PENANGANAN EROSI PANTAI DI DESA PUSAKA JAYA UTARA SAMPAI DENGAN MUARA BUNTU KABUPATEN KARAWANG (Yati Muliati, Yunus Purwanto, Ahmad Luthfi).....	214
SUB TEMA 4: PEMBERDAYAAN MASYARAKAT, PENGUATAN HUKUM, DAN KELEMBAGAAN	
PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR TERPADU DALAM RANGKA PENYEDIAAN AIR BERSIH BERBASIS MASYARAKAT DI KABUPATEN LAMONGAN (Feril Hariati).....	225
PERAN MASYARAKAT DALAM PENGENDALIAN DAYA RUSAK AIR DI KABUPATEN BOGOR (Widya Nasarita Fitriz, Parindra Ardi Wardhana, Meru Condro Wiguno).....	236
EVALUASI TINGKAT KEPEKAAN SISWA TERHADAP PELESTARIAN SUMBER DAYA AIR (Anastasia Septya Wardaningrum dan Tidani Sillo Hines Aluhnia Zebua).....	248
ANALISIS RISIKO KEMITRAAN PEMERINTAH SWASTA (KPS) PADA PROYEK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MINIHIDRO (PLTMH) (Ririn Rimawan).....	258
PERLINDUNGAN KAWASAN PENYANGGA MATA AIR SEBAGAI UPAYA KONSERVASI MELALUI KKN-PPM (Restu Wigati, Soelarso).....	291

SAMBUTAN KETUA PANITIA

Assalamu'alaikum. Wr. Wb. Salam sejahtera bagi kita semua.



Dengan mengucapkan syukur ke hadirat Allah SWT, kami bersyukur pada hari ini Sabtu, 12 September 2015 kita dapat berkumpul pada Seminar Nasional Teknik Sumber Daya Air di Bale Dayang Sumbi (Gedung Serba Guna) Iteas Bandung dalam keadaan sehat wal afiat.

Penyelenggaraan seminar ini merupakan kelanjutan dari rangkaian seminar tahun 2006-2010 atas kerjasama 5 instansi dan seminar 20 September 2014 di Unpar, yang sejak tahun 2014 terlaksana atas kerjasama yang baik antara 12 instansi, yaitu: Jurusan Teknik Sipil Iteas, Jurusan Teknik Sipil Unjani, Program Studi Teknik Sipil Unpar, Program Studi Teknik dan Pengelolaan Sumber Daya Air ITB, Jurusan Teknik Sipil UK Maranatha, Jurusan Teknik Sipil Unla, Departemen Teknik Sipil Polban, DPSDA Provinsi Jawa Barat, Puslitbang Sumber Daya Air, HATHI Cabang Jabar, BBWS Citarum dan DBMP Kota Bandung.

“Pengelolaan Terpadu untuk Mendukung Ketahanan Air Berkelanjutan di Kawasan Perkotaan” adalah tema seminar yang dipilih atas beberapa pertimbangan antara lain permasalahan ketersediaan, pemanfaatan, pengembangan dan pengelolaan air bagi wilayah perkotaan. Seiring dengan pesatnya tingkat urbanisasi, ketahanan air di kawasan perkotaan merupakan faktor kunci terkait kemampuan masyarakat perkotaan untuk dapat menyediakan akses dalam rangka pemenuhan kebutuhan air sehari-hari yang merupakan hak azasi setiap manusia. Selain itu, air dibutuhkan kawasan perkotaan untuk menopang berbagai aktivitas sosial-ekonomi perkotaan, penggelontoran saluran, pemeliharaan sungai dan sebagainya. Tidak hanya secara kuantitas, pemenuhan kebutuhan air tetap harus menyertakan ketahanan kualitas air sesuai dengan baku mutunya. Dengan memanfaatkan berbagai teknologi pintar atau *smart technology* yang tersedia, pengelolaan sumber daya air diupayakan untuk dapat diimplementasikan secara lebih efisien dan efektif serta berkelanjutan.

Memperhatikan berbagai permasalahan tersebut di atas, peran serta pemerintah bersama masyarakat menjadi langkah penting untuk dapat menyelenggarakan pengelolaan air secara terpadu untuk wilayah perkotaan dengan mengintegrasikan kepentingan berbagai sektor, wilayah, dan para pemilik kepentingan dalam bidang sumber daya air. Tidak terlepas dari itu, perguruan tinggi sebagai lembaga pendidikan memiliki peran kunci untuk mendukung penyelesaian masalah dan penerapan konsep pembangunan yang berkelanjutan khususnya untuk wilayah perkotaan.

Pada kesempatan ini kami ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada para pemakalah yang telah bersedia hadir dan berbagi ilmu sehingga dapat menambah wawasan para peserta seminar.

Akhir kata ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada para anggota panitia Seminar Nasional Teknik Sumber Daya Air atas kerjasamanya selama ini dan kesediaannya untuk mencurahkan segenap pikiran, waktu dan sebagian finansialnya dalam mempersiapkan acara ini. Kami mohon maaf jika terjadi kekurangan dalam penyelenggaraan seminar ini. Semoga segala amal baik Ibu, Bapak, dan Saudara sekalian mendapatkan imbalan dari Allah SWT.

Selamat Berseminar dan Terima kasih.

Wabillahi Taufik Walhidayah.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Panitia Seminar Nasional Teknik Sumber Daya Air 2015

Ketua,

Yati Muliati

Bandung, 12 September 2015

SAMBUTAN REKTOR ITENAS



Segala puji bagi Allah yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, karena berkat rahmat dan anugerahNya maka Seminar Nasional Teknik Sumber Daya Air 2015 dengan tema Pengelolaan Terpadu untuk Mendukung Ketahanan Air Berkelanjutan di Kawasan Perkotaan dapat dilaksanakan dengan baik. Seminar nasional ini terwujud atas kerjasama antara Institut Teknologi Nasional Bandung (Itenas) dengan konsorsium enam perguruan tinggi Institut Teknologi Bandung (ITB), Universitas Katolik Parahyangan, Universitas Kristen Maranatha, Universitas Jenderal Achmad Yani, Politeknik Negeri Bandung (Polban), Universitas Lalangbuana, HATHI cabang Bandung, Pusair, Balai Besar Wilayah Sungai Citarum, DPSDA Provinsi Jawa Barat dan DBMP kota Bandung. Seminar Nasional Teknik Sumber Daya Air ini dilaksanakan tiap tahun yang merupakan wadah pertukaran ilmu, ide serta pengalaman dalam mengembangkan dan mengaplikasikan ilmu sumber daya air, sekaligus juga merupakan ajang sambung rasa oleh segenap peserta seminar khususnya anggota HATHI.

Tema Pengelolaan Terpadu untuk Mendukung Ketahanan Air Berkelanjutan di Kawasan Perkotaan sangat relevan dan menarik untuk didiskusikan saat ini, hal ini dikarenakan permasalahan dan tantangan pemenuhan kebutuhan air bersih dan berkualitas secara berkesinambungan dan merata bagi penduduk di kawasan perkotaan makin sulit dan kompleks. Permasalahan dan tantangan yang dihadapi dalam pemenuhan air bersih dan berkualitas di masa depan khususnya di kawasan perkotaan adalah pertumbuhan penduduk di kawasan perkotaan terus meningkat tajam akibat urbanisasi, ruang terbuka hijau sangat terbatas akibat pengendalian penggunaan lahan dan pembangunan yang belum baik, kebutuhan air terus meningkat sehingga pengambilan air tanah yang tidak terkendali, infrastruktur sistem drainase yang belum tercukupi, menurunnya kualitas air akibat pertumbuhan sampah dan limbah yang cenderung naik, koordinasi lembaga terkait belum optimal, dan persepsi pemangku kepentingan tentang permasalahan utama air yang belum selaras, peran serta masyarakat dalam menjaga lingkungan yang belum baik, serta potensi dampak perubahan iklim yang ekstrim akibat pemanasan global.

Sehubungan dengan itu, air sebagai sumber daya alam strategis perlu dikelola secara baik, sehingga tidak menimbulkan dampak negatif terhadap kehidupan bermasyarakat yang pada akhirnya akan mengganggu pembangunan nasional. Dengan demikian melalui seminar nasional ini, diharapkan dapat menghasilkan pengembangan kebijakan yang dapat dirumuskan dalam mengelola sumber daya air sehingga mampu meningkatkan ketahanan air yang berkelanjutan agar menjadi pendorong bagi pertumbuhan ekonomi Indonesia.

Semoga makalah-makalah teknis serta makalah kunci yang disajikan dalam Seminar Nasional Teknik Sumber Daya Air ini mampu memberikan sumbangsih yang besar bagi semua pemangku kepentingan, baik praktisi, perekayasa maupun pengambil kebijakan serta masyarakat. Akhirnya, atas kesempatan dan kepercayaan semua pihak penyelenggara untuk dapat menyelenggarakan Seminar Nasional Teknik Sumber Daya Air 2015 di Itenas, saya atas nama Institut Teknologi Nasional menyampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah bekerja keras dan membantu terselenggaranya Seminar Nasional ini. Khususnya kepada panitia yang berkerja keras dan berupaya mensukseskan acara seminar nasional ini serta pencetakan dan penerbitan buku ini.

Bandung, September 2015

Dr. Ir. Imam Aschuri, M.T.

Rektor Itenas

SEKILAS TENTANG SEMNAS

Latar Belakang

Kawasan perkotaan (*urban*) adalah kawasan yang mempunyai kegiatan utama bukan pertanian dengan susunan fungsi sebagai permukiman perkotaan, pemusatan dan distribusi pelayanan jasa pemerintahan, pelayanan sosial, dan kegiatan ekonomi. Seiring dengan pesatnya tingkat urbanisasi, ketahanan air di kawasan perkotaan merupakan faktor kunci terkait kemampuan masyarakat perkotaan untuk dapat menyediakan akses dalam rangka pemenuhan kebutuhan air sehari-hari yang merupakan hak azasi setiap manusia. Selain itu, air dibutuhkan kawasan perkotaan untuk menopang berbagai aktivitas sosial-ekonomi perkotaan, penggelontoran saluran, pemeliharaan sungai dan sebagainya. Tidak hanya secara kuantitas, pemenuhan kebutuhan air tetap harus menyertakan ketahanan kualitas air sesuai dengan baku mutunya.

Kota Jonggol merupakan salah satu contoh dimana perkembangan sebuah kawasan menjadi terhambat karena kekurangan air. Sebaliknya, Bale Endah sebagai ibukota Kabupaten Bandung terpaksa harus dipindahkan karena setiap musim hujan selalu mengalami bencana banjir. Hingga saat ini, Kota Bandung dan sekitarnya belum sepenuhnya berhasil menyediakan layanan air bersih yang memadai akibat kurangnya pasokan air. Sebagai konsekuensinya, masyarakat dan sebagian industri masih sangat tergantung pada air tanah yang notabene pada akhirnya menyebabkan penurunan muka air tanah dan permukaan tanah, meningkatnya risiko genangan, kerusakan infrastruktur air perpipaan, dan sebagainya. Berkurangnya pasokan air pada musim kemarau dan semakin meningkatnya frekuensi bencana banjir pada musim hujan kini kian semakin parah seiring dengan maraknya alih fungsi kawasan konservasi dan perubahan iklim. Untuk itu, penguatan hukum dan kelembagaan serta peningkatan pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan sumber daya air mutlak harus dilakukan.

Di samping itu, seiring dengan pesatnya pertumbuhan teknologi termasuk di bidang informasi dan komunikasi, pengelolaan sumber daya air di kawasan perkotaan dihadapkan pada tuntutan layanan yang lebih tinggi. Dengan memanfaatkan berbagai teknologi pintar atau *smart technology* yang tersedia, pengelolaan sumber daya air diupayakan untuk dapat diimplementasikan secara lebih efisien dan efektif serta berkelanjutan.

Tujuan

1. Sebagai media untuk berbagi pengalaman mengenai berbagai permasalahan dan solusi tentang pengelolaan air di kawasan perkotaan.
2. Sebagai media untuk mengkomunikasikan pemikiran tentang upaya-upaya pengelolaan air terpadu di kawasan perkotaan untuk mendukung pengembangan keilmuan di bidang teknik sumber daya air sekaligus masukan bagi para pengambil keputusan.
3. Sebagai media yang menyediakan kesempatan bagi para pemangku kepentingan untuk dapat berkolaborasi dalam rangka meningkatkan kinerja pengelolaan air di kawasan perkotaan.

Tema

PENGELOLAAN TERPADU UNTUK MENDUKUNG KETAHANAN AIR BERKELANJUTAN DI KAWASAN PERKOTAAN

Sub Tema

1. Konservasi Sumber Daya Air

Upaya mengatasi kelangkaan air perkotaan terutama yang berkaitan dengan keterpaduan pemanfaatan air permukaan dan air tanah, upaya pemanenan air hujan dan pengawetan air, pengendalian kualitas air dan daur ulang air, tapak air, serta peningkatan sanitasi masyarakat.

2. Pendayagunaan Sumber Daya Air
 - Peningkatan infrastruktur penyediaan air bersih dan pengolahan limbah terkait isu-isu peremajaan dan pengembangan sistem distribusi air, kebocoran air perpipaan, serta pengembangan dan pengadaan teknologi pengolahan limbah
 - Keterpaduan teknologi dalam rangka meningkatkan efisiensi pemanfaatan air untuk mendukung ketahanan pangan dan pengembangan energi terbarukan
 - Aplikasi teknologi pintar (*smart technology*), meliputi: meteran pintar, sistem informasi geografis dan penginderaan jauh, telemetri, dan sistem pengambilan keputusan.
3. Pengendalian Daya Rusak Air
 - Perencanaan terpadu kawasan perkotaan, meliputi pembangunan dengan dampak minimum, pengendalian banjir perkotaan, pengendalian tata guna lahan, pengelolaan sampah, restorasi sungai di perkotaan
 - Perencanaan sistem yang adaptif terhadap bencana (sistem peringatan dini, adaptasi terhadap perubahan iklim)
4. Pemberdayaan Masyarakat dan Penguatan Hukum dan Kelembagaan
 - Peningkatan peran masyarakat melalui penguatan kerjasama pemerintah, dunia usaha, dan masyarakat akademik/peneliti.
 - Penguatan kelembagaan dan kerangka peraturan/perundangan

Peserta

1. Pemerintahan
2. Konsultan
3. Kontraktor
4. Penelitian, LSM, Pemerhati masalah Keairan, Anggota HATHI
5. Dosen dan Mahasiswa
6. Umum

Sekretariat

Jurusan Teknik Sipil Universitas Jenderal Achmad Yani

Jl. Terusan jenderal Sudirman PO. BOX 148, Cimahi

Telepon : (022) 6641743

Faximile : (022) 6641743

Email : seminar.tsda.bdg@gmail.com

Tim Reviewer

1. Doddi Yudianto, Ph.D
2. Olga Catherina Pattipawaej, Ph.D
3. Drs. Waluyo Hatmoko, M.Sc., PU-SDA
4. Dr. Ir. Ariani Budi Safarina, M.T.
5. Stephen Sanjaya, S.T.

EVALUASI KINERJA SISTEM DRAINASE PADA KAWASAN PEMUKIMAN DI BANDUNG TIMUR

Mesta Saktina^{1*}, Doddi Yudianto¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung, Indonesia

*msaktina@yahoo.co.id

Abstrak

Seiring dengan terjadinya peningkatan curah hujan di berbagai wilayah termasuk Kota Bandung dan sekitarnya, studi ini dimaksudkan untuk mengevaluasi dampak peningkatan curah hujan terhadap kapasitas saluran drainase, kapasitas kolam dan pola operasi pompa pada salah satu kawasan permukiman yang terletak di sisi Timur Kota Bandung yang saat ini masih dalam tahap pembangunan mengikuti hasil perencanaan pada tahun 2009. Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh dengan menyertakan data curah hujan terbaru tahun 2010-2014, diketahui bahwa terjadi peningkatan intensitas hujan maksimum sebesar 18 %. Sebagai konsekuensinya, debit banjir periode ulang 5 dan 10 tahun ikut meningkat dari 1,6 m³/s dan 1,84 m³/s menjadi 1,7 m³/s dan 2 m³/s. Namun demikian, sesuai dengan hasil evaluasi kapasitas saluran diketahui bahwa beberapa ruas saluran drainase yang tersedia mengalami luapan pada periode ulang 5 tahun dan 10 tahun. Dengan demikian untuk mengantisipasi luapan tersebut, dimensi saluran drainase tersebut perlu diperlebar sebesar 10 cm, semula saluran yang berdimensi 30x30 cm², 40x40 cm² dan 50x50 cm² masing-masing berubah menjadi 40x30 cm², 50x40 cm² dan 60x50 cm². Jika ditinjau dari kapasitas kolam dan pola operasi pompa, kapasitas kolam saat ini masih mampu untuk menampung volume limpasan permukaan meskipun sistem pompa yang diterapkan saat ini mengalami pola mati-hidup dengan banjir terkini pada periode ulang 2 dan 5 tahun.

Kata Kunci: kapasitas saluran drainase, perubahan hujan, pola operasi pompa

LATAR BELAKANG

Kota Bandung merupakan salah satu kota besar di Indonesia yang memiliki pertumbuhan penduduk serta pertumbuhan ekonomi yang tinggi. Seiring dengan hal itu, Kota Bandung dituntut untuk selalu menyediakan fasilitas permukiman yang baik. Wilayah Bandung yang direncanakan sebagai destinasi permukiman adalah Bandung Timur. Hal ini berdasarkan pada peraturan daerah nomer 18 tahun 2011 bab 4 pasal 9 tentang rencana tata ruang wilayah Kota Bandung yang berbunyi, pengembangan fasilitas sosial dan fasilitas umum baru skala kota dan wilayah akan di arahkan ke Wilayah Bandung Timur. Menanggapi peraturan tersebut, pengembangan suatu perkotaan harus diimbangi dengan pengembangan infrastruktur, diantaranya adalah sistem drainase. Sistem drainase yang baik dapat membebaskan kota dari genangan air, dimana kualitas dari suatu perkotaan dapat dilihat dari kualitas sistem drainase yang ada (Suripin, 2004).

Berdasarkan studi Jefry (2011) diketahui bahwa sistem drainase yang dibangun pada perumahan ini adalah sistem drainase yang berbasis polder, dengan pertimbangan bahwa elevasi tanah dasar di lokasi rencana (+7,099 m sampai +8,0814 m) lebih rendah dibandingkan dengan muka air banjir Sungai Cipamokolan +9,118 m, yang menyebabkan limpasan permukaan tidak dapat mengalir secara gravitasi ke badan air penerima. Selain itu perumahan ini dilengkapi dengan dua buah kolam detensi yang berfungsi sebagai pengendali limpasan permukaan sebelum dibuang ke Sungai Cipamokolan sebagai badan penerima dengan menggunakan pompa. Rendahnya daya dukung tanah asli dan keberadaan empat buah saluran irigasi menjadi alasan lain dalam penggunaan sistem drainase berbasis polder.

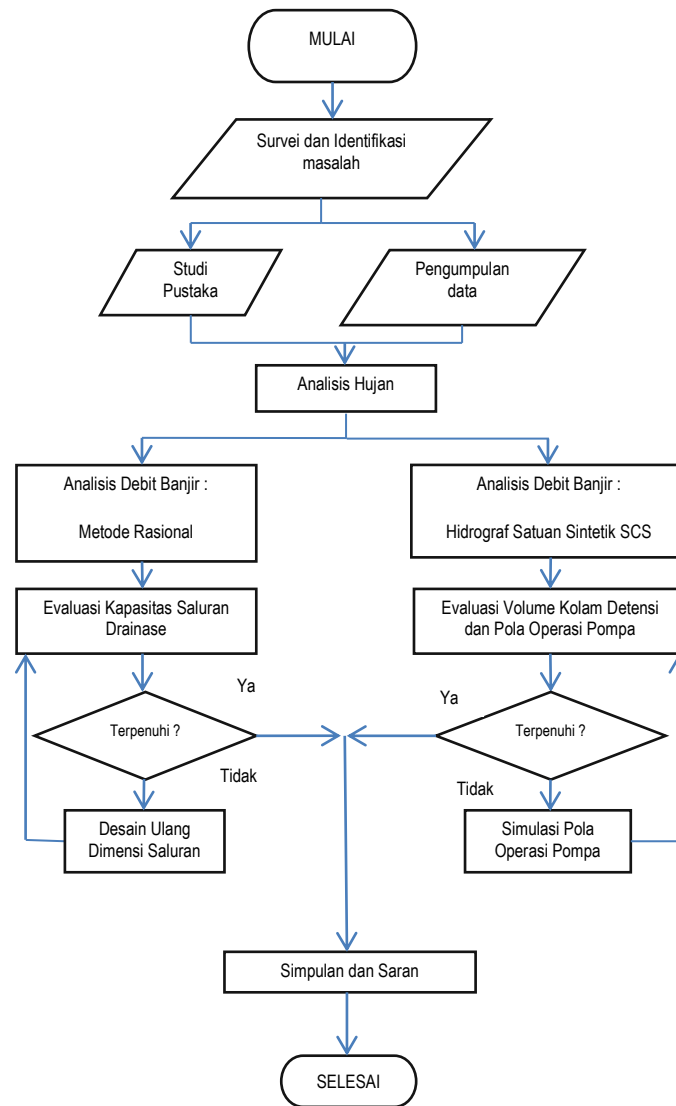
Namun, seiring dengan perubahan iklim global, upaya untuk mengevaluasi kinerja sistem drainase menjadi langkah penting untuk menjamin kawasan tersebut menjadi bebas dari genangan. Jika dilihat berdasarkan hasil studi yang dilakukan oleh Regi (2014) ada kecenderungan bahwa curah hujan yang terjadi mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Sehingga akan berpengaruh terhadap perubahan intensitas hujan. Oleh karena itu untuk menanggapi hal tersebut maka kapasitas saluran drainase yang ada perlu di tinjau kembali guna untuk mengetahui apakah saluran masih mampu atau tidak untuk mengendalikan limpasan permukaan. Disisi lain karena perumahan ini menerapkan sistem drainase yang berbasis polder maka dalam studi ini akan melihat dampaknya terhadap volume kolam maupun kapasitas atau pola operasi pompa. Gambar 1 dibawah ini merupakan *site plan* dari lokasi studi.



Gambar 1. Site Plan Kawasan Permukiman

METODOLOGI STUDI

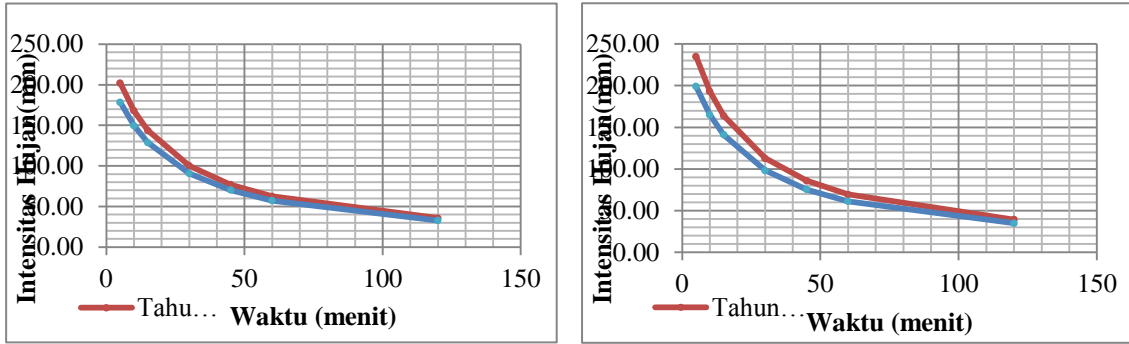
Studi ini dititikberatkan pada evaluasi kapasitas saluran, volume kolam beserta pola operasi pompa pada kawasan perumahan ini berdasarkan data hujan terbaru. Tahap awal dalam studi ini yaitu melakukan survei lokasi mengenai kondisi sistem drainase beserta studi pustaka sebagai acuan dalam melakukan analisis. Lalu melakukan pencarian data-data pada lokasi studi seperti data curah hujan, kapasitas kolam, pola pompa dan karakteristik hidraulik saluran. Tahap selanjutnya adalah melakukan analisis hujan untuk mengetahui adanya perubahan IDF serta perubahan debit banjir pada kawasan dengan tujuan untuk mengevaluasi kapasitas saluran drainase. Evaluasi kolam beserta pola operasi pompa dilakukan dengan perangkat lunak HEC-HMS. Jika pada tahap evaluasi saluran drainase terdapat ruas saluran yang meluap maka perlu dilakukan desain ulang terhadap dimensi saluran tersebut. Lalu evaluasi kolam beserta pola operasi pompa disimulasikan guna untuk mengetahui kapasitas kolam beserta pengaruhnya terhadap pola operasi pompa. Secara lengkap diagram alir studi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Studi

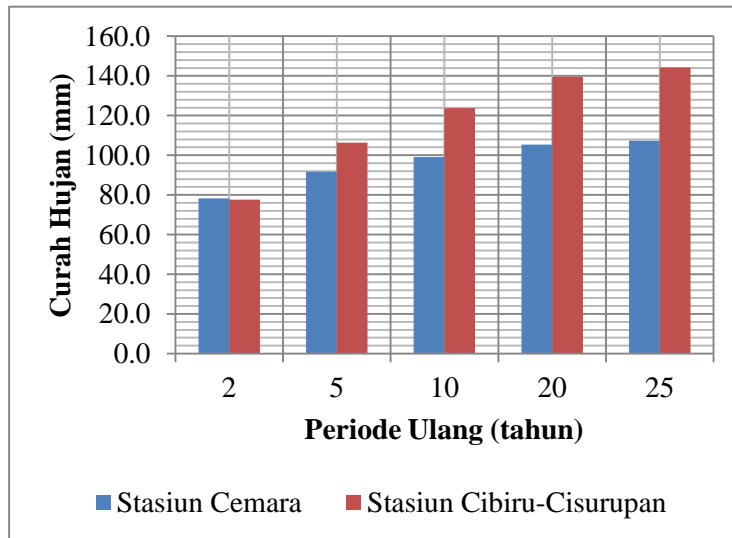
HASIL STUDI DAN PEMBAHASAN

Data hujan yang diperoleh yaitu dari tahun 1986 sampai tahun 2014, lebih panjang 5 tahun di bandingkan studi terdahulu yang hanya sampai tahun 2009. Dengan *trend* data hujan yang semakin besar dari tahun ke tahun, maka untuk melakukan evaluasi kapasitas saluran drainase perlu dilakukan analisis lengkung IDF berdasarkan data hujan yang baru. IDF diperoleh dengan melakukan uji kelayakan data beserta analisis frekuensi. Periode ulang rencana yang digunakan dalam analisis yaitu 5 tahun dan 10 tahun. Berdasarkan analisis dapat disimpulkan bahwa terjadi kenaikan intensitas curah hujan dengan penambahan data hujan 5 tahun terakhir. intensitas mengalami kenaikan maksimum sebesar 13,22 % untuk periode ulang 5 tahun dan 18 % untuk periode ulang 10 tahun seperti yang tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. Perbandingan IDF Tahun 1986-2009 dengan IDF Tahun 1986-2014 Periode Ulang 5 Tahun (kiri) dan 10 Tahun (kanan)

Pada studi ini terdapat data curah hujan maksimum tahunan yang diperoleh dari Stasiun Cemara yaitu tahun 1986 sampai 2014, dan data dari Stasiun Cibiru-Cisurupan yaitu tahun 2004 sampai 2014. Apabila dilakukan analisis frekuensi dengan data hujan yang ada seperti yang terlihat pada Gambar 4, dapat dilihat bahwa curah hujan rencana Stasiun Cibiru-Cisurupan secara keseluruhan lebih tinggi dibandingkan curah hujan rencana dari Stasiun Cemara.



Gambar 4. Perbandingan Curah Hujan Rencana Stasiun Cemara dan Stasiun Cibiru-Cisurupan pada Berbagai Periode Ulang

Selain itu, untuk menanggapi bahwa kecenderungan curah hujan rencana Stasiun Cibiru-Cisurupan yang lebih besar dibandingkan dengan Stasiun Cemara dimana Stasiun Cibiru-Cisurupan yang lebih dekat dari lokasi studi maka perlu dilakukan pencarian kurva IDF dengan menggunakan persamaan Mononobe. Namun perlu dilakukan perubahan koefisien pada persamaannya yang diambil dari koefisien Mononobe Bandung. Pemilihan koefisien dibatasi dengan melihat durasi hingga 11 menit. Hal ini didasarkan pada waktu konsentrasi yang terjadi pada lokasi studi yang berkisar antara 2-11 menit. Setelah dilakukan perhitungan didapat nilai pangkat untuk periode ulang 5 tahun dan periode ulang 10 tahun adalah 0,731. Berdasarkan data hujan terkini, intensitas hujan yang terjadi mengalami peningkatan. Dengan demikian akan dikaji apakah kapasitas saluran yang terbangun masih mampu untuk mengalirkan air limpasan atau tidak, dimana saluran yang ada mengacu pada desain perencanaan tahun 2009. Evaluasi kapasitas saluran dilakukan dengan menggunakan metode rasional dengan periode ulang 5 dan 10 tahun yang merupakan syarat desain perencanaan sistem drainase yang berbasis polder. Hasil yang didapatkan seperti pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Hasil Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase Periode Ulang 5 Tahun

Nama Saluran	Dimensi Saluran		Ketinggian
	b (m)	h (m)	Muka Air (m)
GA16	0,3	0,3	0,33
GA12	0,3	0,3	0,32
SB13	0,3	0,3	0,35

Tabel 2. Hasil Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase Periode Ulang 10 Tahun

Nama Saluran	Dimensi Saluran		Ketinggian	Nama Saluran	Dimensi Saluran		Ketinggian
	b (m)	h (m)	Muka Air (m)		b (m)	h (m)	Muka Air (m)
SA1	0,3	0,3	0,31	SB26	0,5	0,5	0,36
SA15	0,4	0,4	0,43	SD10	0,3	0,3	0,34
SA36	0,3	0,3	0,31	SD11	0,4	0,4	0,47
SA41	0,4	0,4	0,41	SD23	0,3	0,3	0,33
SA42	0,5	0,5	0,53	SD33	0,3	0,3	0,33
GA12	0,3	0,3	0,37	SE17	0,4	0,4	0,43
GA16	0,3	0,3	0,37	SE19	0,5	0,5	0,52
SB13	0,3	0,3	0,4	SE26	0,3	0,3	0,32
SB24	0,3	0,3	0,33	SE39	0,3	0,3	0,31

Hasil evaluasi saluran drainase menunjukkan kenaikan debit maksimum dari 1,6 m³/s dan 1,84 m³/s yang merupakan desain awal menjadi adalah 1,726 m³/s dan 2 m³/s untuk periode ulang 5 dan 10 tahun. Akibatnya adalah muka air pada saluran mengalami kenaikan (Tabel 1 dan Tabel 2). Sehingga kapasitas dari beberapa ruas saluran yang terbangun saat ini tidak mencukupi. Oleh karena itu saluran tersebut perlu dilakukan pelebaran sebesar 10 cm agar kapasitas saluran bertambah. Hasil pelebaran saluran tahun dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Hasil Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase Periode Ulang 5 Tahun setelah Pelebaran

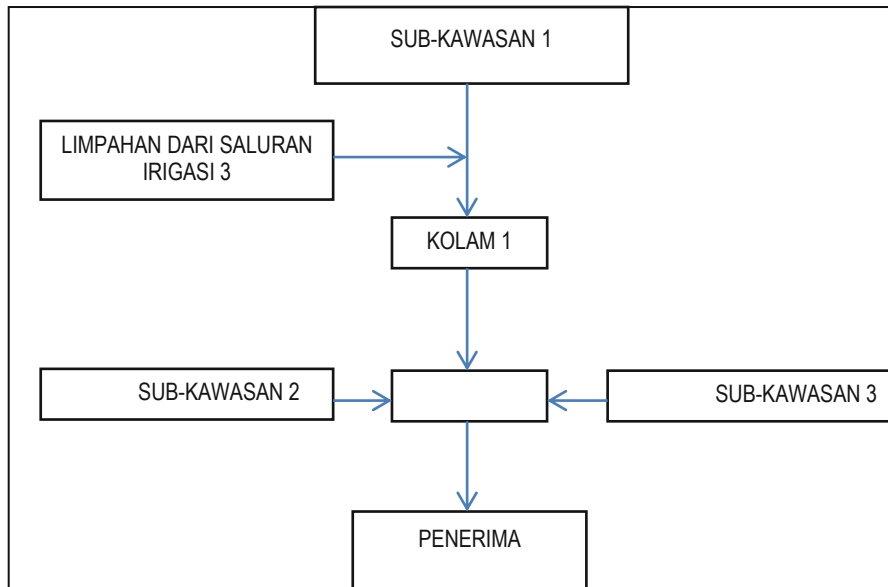
Nama Saluran	Dimensi Saluran		Ketinggian
	b (m)	h (m)	Muka Air (m)
GA16	0,4	0,3	0,22
GA12	0,4	0,3	0,21
SB13	0,4	0,3	0,23

Tabel 4. Hasil Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase Periode Ulang 10 Tahun setelah Pelebaran

Nama Saluran	Dimensi Saluran		Ketinggian	Nama Saluran	Dimensi Saluran		Ketinggian
	b (m)	h (m)	Muka Air (m)		b (m)	h (m)	Muka Air (m)
SA1	0,4	0,3	0,20	SB26	0,6	0,5	0,29
SA15	0,5	0,4	0,33	SD10	0,4	0,3	0,22
SA36	0,4	0,3	0,20	SD11	0,5	0,4	0,36
SA41	0,5	0,4	0,32	SD23	0,4	0,3	0,22
SA42	0,6	0,5	0,42	SD33	0,4	0,3	0,22
GA12	0,4	0,3	0,24	SE17	0,5	0,4	0,33
GA16	0,4	0,3	0,24	SE19	0,6	0,5	0,41

SB13	0,4	0,3	0,26	SE26	0,4	0,3	0,21
SB24	0,4	0,3	0,22	SE39	0,4	0,3	0,20

Perlu diketahui bahwa kawasan ini dilalui oleh empat buah saluran irigasi eksisting. Fungsi dari saluran irigasi ini yaitu untuk mendistribusikan air ke daerah selatan perumahan dimana terdapat daerah pertanian dan juga sekaligus sebagai saluran drainase untuk mengalirkan limpasan dari sisi utara perumahan. Di hilir dari saluran irigasi ini terdapat tiga buah gorong-gorong yang melintasi badan jalan tol Padalarang-Cileunyi. Saluran irigasi satu dan saluran irigasi dua menjadi satu saluran menuju gorong-gorong satu, saluran irigasi tiga menuju gorong-gorong dua dan saluran irigasi empat menuju gorong-gorong tiga. Namun keberadaan gorong-gorong dua ini tidak mampu untuk mengalirkan debit puncak saluran irigasi tiga dengan periode ulang 5 dan 10 tahun sehingga limpasan yang dikeluarkan melalui pelimpah akan masuk ke dalam sistem. Dengan demikian skema pemodelan HEC-HMS untuk evaluasi kapasitas kolam beserta pola operasi pompa diperlihatkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Skema Pemodelan

Kawasan ini dibagi ke dalam tiga sub-kawasan, yaitu sub-kawasan 1, sub-kawasan 2, dan sub-kawasan 3. Fungsi dari sub-kawasan ini yaitu untuk membagi perumahan ke dalam wilayah yang lebih kecil, dimana sub-kawasan ini menentukan daerah mana saja yang berkontribusi terhadap masing-masing kolam. Air hujan yang jatuh pada sub-kawasan 1 akan dialirkan melalui saluran drainase yang diiringi dengan intervensi limpasan dari saluran irigasi 3 menuju kolam detensi 1. Sedangkan hujan yang jatuh di atas sub-kawasan 2 dan sub-kawasan 3 akan langsung diarahkan melalui saluran menuju kolam detensi 2. Air yang berada di kolam detensi 1 tidak secara langsung dibuang menuju badan air penerima, tetapi dipompa terlebih dahulu menuju kolam detensi 2. Kemudian air dari kolam detensi 2 langsung dipompa ke badan air penerima. Curah hujan rencana yang digunakan berasal dari analisis frekuensi yang diperoleh berdasarkan data hujan harian maksimum tahunan dari Stasiun Cibiru-Cisurupan. Studi ini mengasumsikan bahwa durasi hujan yang terjadi tidak berubah, yaitu 3 jam. Durasi hujan berdasarkan pada data pola distribusi hujan dari BMKG Bandung antara tahun 2005-2009 yang diperoleh dari studi terdahulu. Tabel 5 merupakan hidrograf banjir yang dihasilkan dari masing-masing sub-kawasan, dimana dalam perangkat lunak HEC-HMS hidrograf banjir ini akan menghasilkan besarnya volume limpasan. Volume limpasan tersebut akan digunakan sebagai data dalam evaluasi kolam beserta pompa.

Tabel 5. Hidrograf Banjir Sub-kawasan 1, 2 dan 3

Waktu (jam)	Periode Ulang 2 Tahun			Periode Ulang 5 Tahun			Periode Ulang 10 Tahun		
	Q ₁ (m ³ /s)	Q ₂ (m ³ /s)	Q ₃ (m ³ /s)	Q ₁ (m ³ /s)	Q ₂ (m ³ /s)	Q ₃ (m ³ /s)	Q ₁ (m ³ /s)	Q ₂ (m ³ /s)	Q ₃ (m ³ /s)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,5	0,033	0,041	0,038	0,08	0,101	0,094	0,116	0,145	0,135
1	0,168	0,207	0,194	0,293	0,359	0,336	0,373	0,457	0,427
1,5	0,225	0,267	0,25	0,359	0,424	0,396	0,441	0,52	0,486
2	0,259	0,306	0,286	0,393	0,462	0,432	0,474	0,556	0,52
2,5	0,136	0,149	0,139	0,204	0,221	0,207	0,244	0,265	0,248
3	0,093	0,105	0,098	0,137	0,154	0,144	0,163	0,183	0,171
3,5	0,027	0,026	0,024	0,04	0,038	0,036	0,048	0,045	0,042
4	0,006	0,005	0,004	0,009	0,007	0,006	0,01	0,008	0,008
4,5	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Proses simulasi dilakukan dengan kondisi awal air pada level 0,2 m dari dasar kolam dengan posisi elevasi *intake* pompa yang sama. Interval waktu yang digunakan adalah 2 menit, dengan tujuan untuk mendapatkan hasil simulasi yang akurat. Pada studi ini dilakukan tiga jenis skenario. Skenario ini berdasarkan pada data curah hujan rencana dengan berbagai periode ulang. Tabel 6 adalah rincian dari skenario tersebut

Tabel 6. Simulasi Operasi Pompa dengan Data Hujan Stasiun Cibiru-Cisurupan

Skenario	Data Hujan		Periode Ulang		
	Tahun 2004-2014	2 Tahun	5 Tahun	10 Tahun	
1	✓	✓			
2	✓		✓		
3	✓				✓

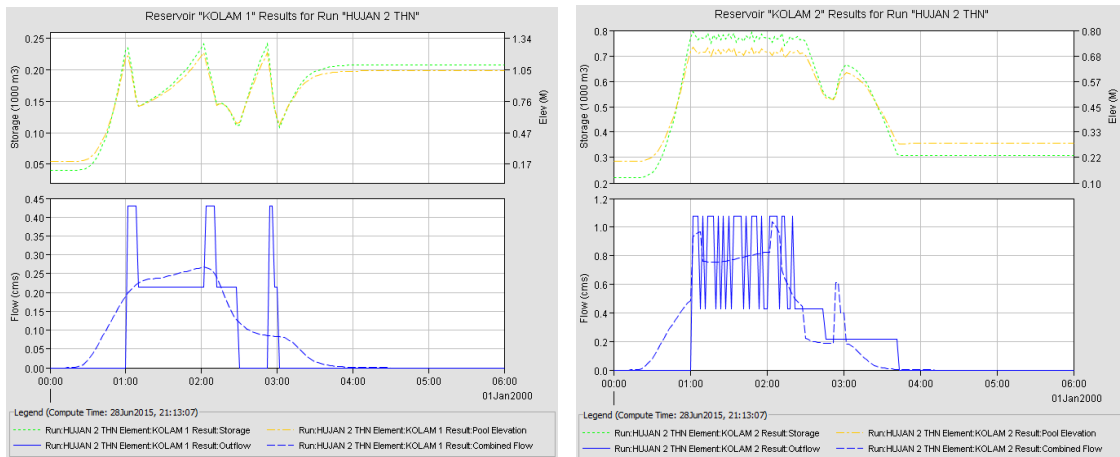
Pola operasi pompa yang digunakan adalah pola operasi *existing* yang didapat dari hasil studi sebelumnya. Berdasarkan hal tersebut, akan dilihat pengaruh hujan terbaru terhadap volume kolam detensi dan pola operasi pompa. Dengan demikian didapatkan hasil seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Evaluasi Kolam Detensi untuk Periode Ulang 2, 5 dan 10 Tahun

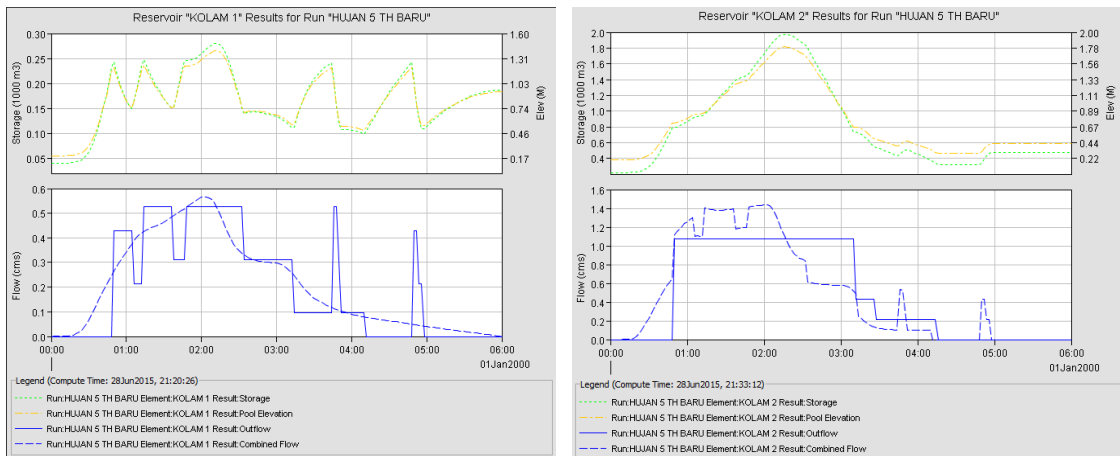
Parameter	Periode Ulang 2 Tahun		Periode Ulang 5 Tahun		Periode Ulang 10 Tahun	
	Kolam 1	Kolam 2	Kolam 1	Kolam 2	Kolam 1	Kolam 2
Tinggi air maksimum di kolam (m)	1,206	0,721	1,402	1,793	2,062	2,821
Tinggi jagaan (m)	1,294	2,779	1,098	1,707	0,438	0,679
Waktu operasi pompa (menit)	92	160	206	204	276	212
Waktu mulai operasi (menit)	62	62	50	50	40	42

Volume air pada kolam saat ini masih berada pada kondisi aman, yaitu tidak melebihi kapasitas kolam yang ada dan tinggi air di kolam masih berada pada batas kedalaman kolam. Dengan melihat ketinggian air tersebut, dapat disimpulkan bahwa kolam detensi 1 maupun kolam detensi 2 masih mampu untuk menampung limpasan yang terjadi. Selanjutnya yaitu melihat pengaruh pola operasi pompa terhadap hujan terbaru. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, hasil penerapan pola operasi pompa eksisting

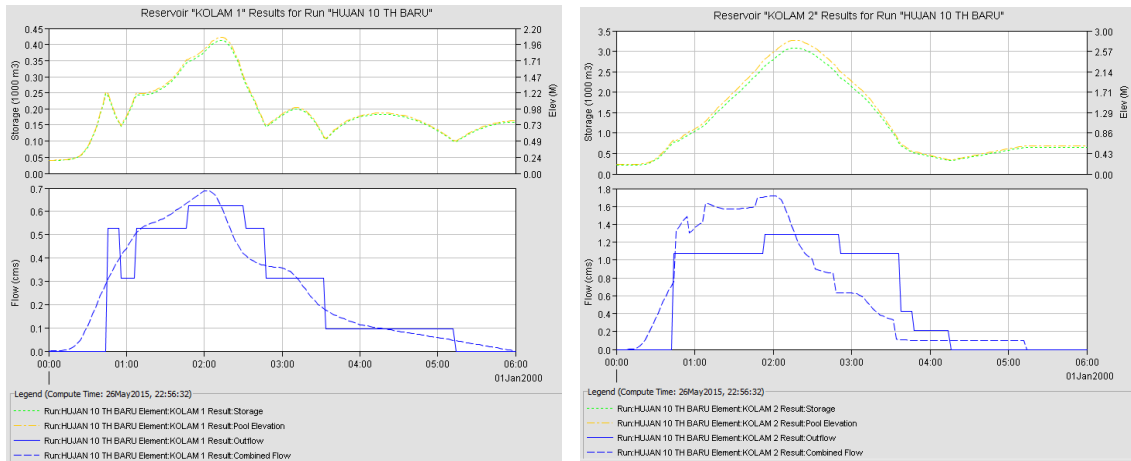
yang mengikuti perencanaan tahun 2009 mengalami pola pompa yang berfluktuasi. Hal ini ditunjukkan dengan pola pompa yang mengalami mati-hidup untuk periode ulang 2 tahun dan 5 tahun. Untuk periode ulang 2 tahun, pola pompa yang mengalami mati-hidup terlihat pada kolam detensi 1 maupun kolam detensi 2. Khusus untuk kolam detensi 2 pola pompa mengalami mati-hidup dalam rentan waktu yang singkat. Lalu untuk periode ulang 5 tahun pola pompa yang mengalami mati-hidup terlihat pada kolam detensi 1. Sedangkan untuk hujan dengan periode ulang 10 tahun tidak terjadi masalah pada pola operasi pompa. Pola pompa yang mengalami kejadian mati-hidup dapat dikatakan tidak efisien karena dapat menyebabkan konsumsi listrik pompa lebih boros serta umur dari motor listrik akan lebih pendek yang secara langsung ada kaitannya terhadap biaya, namun dalam studi ini tidak dibahas lebih lanjut. Setelah dikaji lebih lanjut pola pompa yang mengalami mati-hidup untuk periode ulang 2 tahun untuk kolam detensi 1 diakibatkan oleh 1 pompa utama dan untuk kolam detensi 2 diakibatkan oleh 3 pompa utama, sedangkan untuk periode ulang 5 tahun untuk kolam detensi 1 diakibatkan oleh 2 pompa utama. Rincian pola operasi pompa tersaji dalam Gambar 6, 7, dan 8.



Gambar 6. Pola Operasi Pompa Kolam Detensi 1 (kiri) dan Kolam Detensi 2 (kanan) Periode Ulang 2 Tahun



Gambar 7. Pola Operasi Pompa Kolam Detensi 1 (kiri) dan Kolam Detensi 2 (kanan) Periode Ulang 5 Tahun



Gambar 8. Pola Operasi Pompa Kolam Detensi 1 (kiri) dan Kolam Detensi 2 (kanan) Periode Ulang 10 Tahun

Untuk menyesuaikan pola pompa pada kondisi hujan terkini, maka perlu dilakukan perubahan pada pola operasi pompa. Pola operasi pompa yang diperoleh harus dapat mengatasi hujan dengan periode ulang 2, 5 dan 10 tahun. Setelah simulasi dilakukan hasil penerapan pola operasi yang baru disajikan pada Tabel 8-10 dan Gambar 9-11

Tabel 8. Perbandingan Pola Operasi Pompa Lama dan Baru pada Kolam Detensi 1

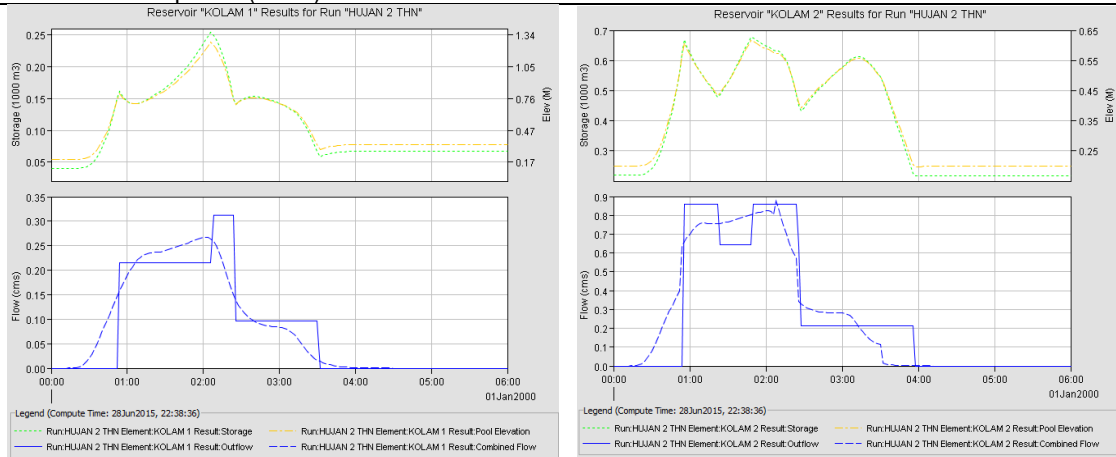
Jenis Pompa	On Elevation (m)		Off Elevation (m)	
	Pola lama	Pola baru	Pola lama	Pola baru
Pompa Utama				
Grundfos SEN ₁	1,2	0,8	0,75	0,75
Grundfos SEN ₂	1,2	1,4	0,55	0,4
Grundfos SP 270 G ₃	1,25	1,25	0,5	0,3
Pompa Cadangan				
Grundfos SP 270 G ₄	1,7	1,7	1,4	1,4

Tabel 9. Perbandingan Pola Operasi Pompa Lama dan Baru pada Kolam Detensi 2

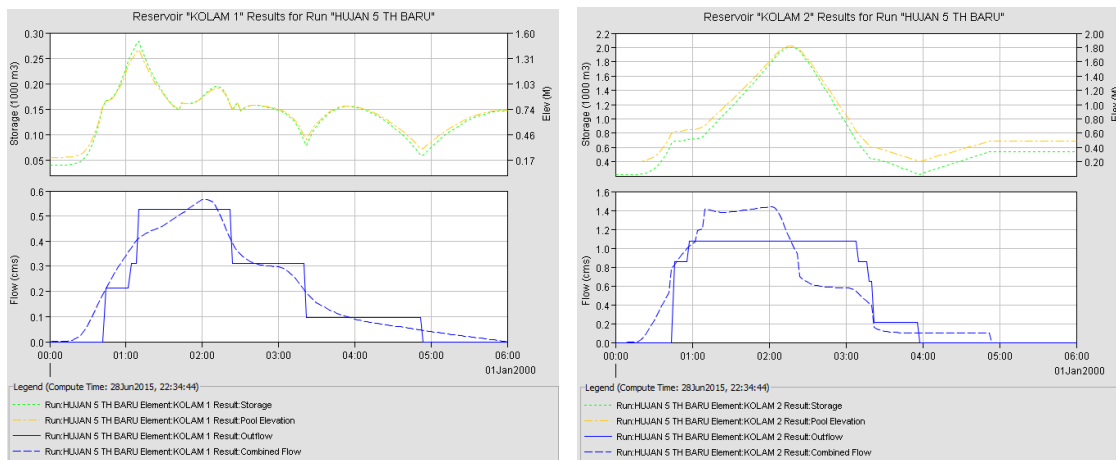
Jenis Pompa	On Elevation (m)		Off Elevation (m)	
	Pola lama	Pola baru	Pola lama	Pola baru
Pompa Utama				
Grundfos SEN ₁	0,7	0,65	0,7	0,65
Grundfos SEN ₂	0,7	0,6	0,7	0,4
Grundfos SEN ₃	0,7	0,6	0,7	0,4
Grundfos SEN ₄	0,7	0,6	0,5	0,44
Grundfos SEN ₅	0,7	0,6	0,3	0,2
Pompa Cadangan				
Grundfos SEN ₆	2,3	2,3	2,2	2,2

Tabel 10. Hasil Penerapan Pola Operasi Pompa Baru untuk Periode Ulang 2, 5 dan 10 Tahun

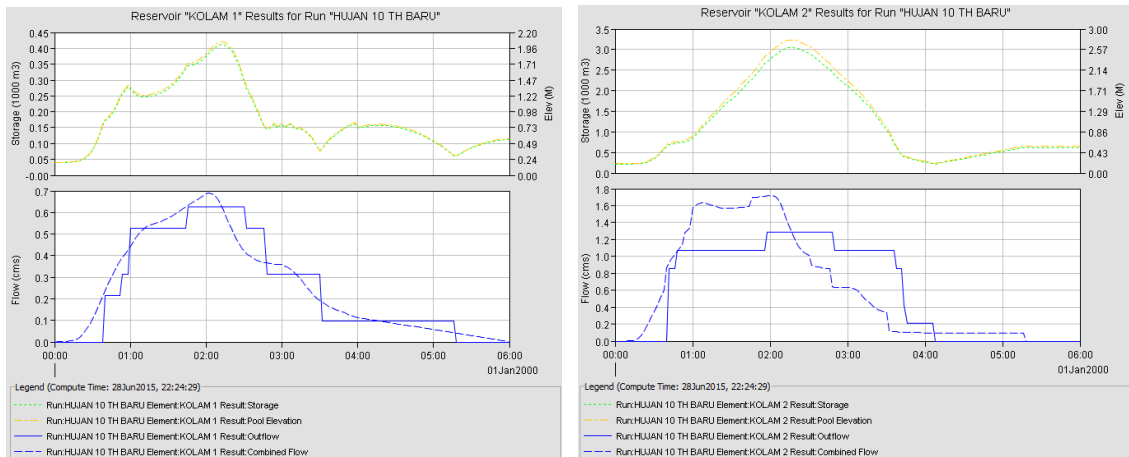
Parameter	Periode Ulang 2 Tahun		Periode Ulang 5 Tahun		Periode Ulang 10 Tahun	
	Kolam 1	Kolam 2	Kolam 1	Kolam 2	Kolam 1	Kolam 2
Tinggi air maksimum di kolam (m)	1,272	0,617	1,413	1,82	2,058	2,77
Tinggi jagaan (m)	1,228	2,883	1,087	1,68	0,442	0,73
Waktu operasi pompa (menit)	256	180	248	190	276	204
Waktu mulai operasi (menit)	54	56	44	46	40	42



Gambar 9. Pola Operasi Pompa Baru Kolam Detensi 1 (kiri) dan Kolam Detensi 2 (kanan) Periode Ulang 2 Tahun



Gambar 10. Pola Operasi Pompa Baru Kolam Detensi 1 (kiri) dan Kolam Detensi 2 (kanan) Periode Ulang 5 Tahun



Gambar 11. Pola Operasi Pompa Baru Kolam Detensi 1 (kiri) dan Kolam Detensi 2 (kanan) Periode Ulang 10 Tahun

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kesimpulan

1. Berdasarkan penambahan data hujan yang baru (2010-2014), diketahui bahwa intensitas hujan tahun 1986-2014 mengalami kenaikan sebesar 13,22 % untuk periode ulang 5 tahun dan 18 % untuk periode ulang 10 tahun jika dibandingkan hujan tahun 1986-2009

Kapasitas saluran drainase yang ada tidak mampu untuk mengendalikan limpasan permukaan dengan periode ulang 5 tahun dan 10 tahun jika dihadapkan dengan IDF Mononobe Cibiru-Cisurupan, beberapa ruas saluran pada sistem drainase mengalami luapan. Dengan demikian untuk mengantisipasi luapan tersebut, dimensi saluran tersebut diperlebar 10 cm, yang semula berdimensi 30x30 cm², 40x40 cm² dan 50x50 cm² menjadi 40x30 cm², 50x40 cm² dan 60x50 cm²

Dengan data hujan yang baru, kapasitas kolam saat ini masih mampu untuk menampung volume limpasan permukaan meskipun pompa yang ada menunjukkan pola operasi yang berfluktuasi. Hal ini ditunjukkan oleh pola operasi pompa utama pada masing-masing kolam detensi yang mengalami mati-hidup pada periode ulang 2 tahun dan 5 tahun.

Rekomendasi

Untuk mendapatkan informasi pengaruh pola operasi pompa terhadap hujan yang lebih rinci maka perlu dilakukan kajian dengan data hujan maksimum yang berbasis bulanan.

REFERENSI

- Soemarto, CD. (1986). *Hidrologi Teknik*. Usaha Nasional, Surabaya.
- Butler, David., and W.D. John. (2004). *Urban Drainage*. Second Edition. Taylor & Francis e-Library.
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. (2003). *Panduan dan Petunjuk Praktis Pengelolaan Drainase Perkotaan*. Jakarta.
- Gandwinatan, Jefry. (2011), "Perancangan Sistem Semi Polder Perumahan The Marakesh Margahayu Kota Bandung", ST. Skripsi, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia. (2014). *Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan*. Nomor 12. Jakarta.
- Peraturan Daerah Kota Bandung. (2011). *Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Bandung*. Nomor 18 bab 4 pasal 9. Bandung.

- Kodoatie, Robert J. 2013. *Rekayasa dan Manajemen Banjir Kota*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Aryansyah, Regi. (2014), "Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase di Universitas Katolik Parahyangan Jalan Ciumbuleuit", ST. Skripsi, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Soil Conservation Services. (1972). *National Engineering Handbook*, section 4. U.S Department of Agricultural. Washington D.C.
- Chow, V.T. (1959), *Open-Channel Hydraulics*, McGraw-Hill.
- Chow, V.T., D.R. Maidmant, and L.Z. Mays. (1988). *Applied Hidrology*. McGraw-Hill, Singapore.