

SIMTEKS

(Sistem Infrastruktur Teknik Sipil)



Jurnal Teknik Sipil	Vol. 1	No. 2	Hal. 1-92	Bandung Oktober 2019	ISSN 2655-8149
Terakreditasi LIPI No. 0005.26558149/JI.3.1/SK.ISSN/2019.01					

SIMTEKS (Sistem Infrastruktur Teknik Sipil)

Dewan Redaksi :

Penelaah Ahli

Dr. Ir. H. Bakhtiar Abu Bakar, MT. (Universitas Sangga Buana)

Dr. Ir. R. Didin Kusdian, MT. (Universitas Sangga Buana)

Dr. Ir. Agus Rachmat, MT. (Universitas Sangga Buana)

Dr. Ir. Abdul Chalid, M. Eng. (Universitas Sangga Buana)

Dr. Ir. A. Anton Soekiman, MT., MSc. (Universitas Katolik Parahyangan)

Mitra Bestari

Prof., Dr., Hadi UM., MIHT. (Universitas Sangga Buana)

Penyunting Pelaksana

Chandra Afriade Siregar, ST., MT. (Universitas Sangga Buana)

Dody Kusmana, ST., MT. (Universitas Sangga Buana)

Ir. Muhammad Ryanto, MT. (Universitas Sangga Buana)

Muhammad Syukri, ST., MT. (Universitas Sangga Buana)

Alamat Redaksi

Fakultas Teknik – Universitas Sangga Buana

Jl. PHH Mustofa (Suci) No.68 – Bandung Jabar

Gedung C – Lantai 3

Telepon : (022) 7275489

Fax : (022) 7201756

Jurnal Teknik Sipil	Vol. 1	No. 2	Hal. 1-92	Bandung Oktober 2019	ISSN 2655-8149
Terakreditasi LIPI No. 0005.26558149/JI.3.1/SK.ISSN/2019.01					

SIMTEKS

(Sistem Infrastruktur Teknik Sipil)

1. Agus Triyansah, Bahktiar AB
Studi Pada Kasus Rehabilitasi Jembatan Citarum Dengan Sistem Manajemen Konstruksi Jembatan (Bms)
2. Almuhammad, Bakhtiar AB, Doni Romdhoni Witarsa
Analisis Banjir Pada Wilayah Sungai Akibat Tinggi Curah Hujan Dengan Pemodelan Hec-Ras (Studi Kasus: Sungai Citanduy)
3. Arif Brahan Udin, R. Didin Kusdian
Uji Laboratorium Untuk Variasi Perbandingan Semen Terkait Kebutuhan Beton Kedap Pada Bangunan Reservoir Dari Campuran 2 : 3 : 5 2,5 : 3 : 5 2,75 : 3 : 5
4. Bagus Sukma Saputra, Chandra Afriade Siregar, Hadi Utoyo Moeno
Analisis Daya Dukung Tiang Pancang Tunggal Dengan Formula Statis Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Cisumdawu
5. Budi Rismansandi, Chandra Afriade Siregar
Kajian Kerusakan Jaringan Drainase Perkotaan Akibat Pengaruh Aliran Air Permukaan Dan Sampah Pada Wilayah Kecamatan Cibeunying Kidul Kota Bandung
6. Deden Ridwan, Iwan Gunawan Adiwijaya
Kajian Kerusakan Tanggul Akibat Debit Banjir Yang Berdampak Pada Kerusakan Lereng Dan Sungai Dengan Pendekatan Analisis Uji Model Hidrolik (Sungai Cisangkuy)
7. Dessi Natalia, Bakhtiar AB, Lina Nurhayati
Analisis Pengaruh Gerakan Air Hujan Terhadap Penurunan Kualitas Jaringan Drainase Perkotaan Pada Studi Kasus Daerah Selatan Sumedang
8. Eka Oktaviani, Muhammad Ryanto
Kajian Uji Tekan Beton Dengan Berbagai Variasi Penggunaan Jumlah Dosis Zat Additive Super *Plasticizer*
9. Eva Farahdiba Nurul Adha, Abdul Chalid, Dody Kusmana
Analisis Perbandingan Kuat Tekan Beton Menggunakan Semen Variasi Penambahan *Calcium Carbonate* Dengan Perawatan Air Kapur Terhadap Beton Normal Tekan Rencana K300
10. Famuazi Eka Herdyana, R. Didin Kusdian, Anton Sunarwibowo
Analisis Perbandingan Uji Laboratorium Untuk Variasi Perbandingan Semen Terkait Kebutuhan Beton Kedap Air Pada Bangunan Reservoir Dari Campuran 3:2:3, 3,5:2:3, 3,75:2:3

SIMTEKS

(Sistem Infrastruktur Teknik Sipil)

11. Ganjar Satria Nugraha, Yushar Kadir
Kajian Pengaruh Kalsium Karbonat Dan Limbah Adukan Beton Terhadap Kuat Tekan Beton Normal Mutu Rendah
12. Indra Cahyana, R.Didin Kusdian, Muhammad Syukri
Analisa Perbandingan Uji Laboratorium Untuk Variasi Perbandingan Semen Terkait Kebutuhan Beton Kedap Air Pada Bangunan Reservoir Dari Campuran 4:2:3 , 4,5:2:3 , 4,75:2:3
13. Indria Stephanie Widiantera, Chandra Afriade Siregar, Yanti Irawati
Studi Perbandingan Semen Dengan Menggunakan Serbuk Calcium Carbonate Sebagai Substitusi Semen Pada Beton Ringan
14. Irwan Setiawan, Dwi Haryono Aji Wibowo
Kajian Kerusakan Kaki Bendung Akibat Pengaruh Aliran Turbulensi Dan Gerusan Setempat (*Local Scouring*) Pada Daerah Irigasi Sentig Dengan Pendekatan Uji Model Hidrolik Laboratorium
15. Juana Trisno Setiadi, Tia Sugiri
Kajian Kerusakan Drainase Kereta Api Akibat Pengaruh Infiltrasi Dan Limpasan Air Curah Hujan Pada Jalur St. Rancaekek Menuju St. Cimekar Daerah Operasional 2 Bandung
16. Mochamad Qodir Oktariana, Hendra Garnida
Analisa Pemanfaatan Sumber Daya Air Kali Kuto Untuk Kebutuhan Air Baku Perusahaan Daerah Air Minum Wilayah Kabupaten Kendal
17. Muhamad Miftakhul Fahri, Muhammad Ryanto, Heri Sismoro
Pengaruh Pemanfaatan Sabut Kelapa Sebagai Material Serat Terhadap Kuat Tekan Beton Polimer

ANALISIS PENGARUH GERAKAN AIR HUJAN TERHADAP PENURUNAN KUALITAS JARINGAN DRAINASE PERKOTAAN PADA STUDI KASUS DAERAH SELATAN SUMEDANG

Dessi Natalia⁽¹⁾, Dr. Ir. Bakhtiar A B, MT⁽²⁾, Lina Nurhayati, S.Si., M.Si⁽³⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik
Universitas Sangga Buana YPKP

ABSTRAK

Efek pergerakan air pada kerusakan jaringan drainase perumahan di kota wilayah Sumedang, dimana dampak dari limpasan permukaan akibat curah hujan dan disertai dengan pergerakan sampah di area perumahan sangat merusak, solusi jaringan drainase dan juga transportasi perumahan, jalan raya dan pintu masuk untuk transportasi air outlet limbah perumahan, di mana pergerakan udara permukaan yang bergerak di atas permukaan badan jalan juga merupakan area bergerak yang bergerak ke dataran rendah, dan di mana udara dari banjir di sisi kiri dan kanan jalan menjadi rusak dan konstruksi badan jalan meningkat, tekanan air meningkat terhadap kerusakan jaringan drainase sepenuhnya terintegrasi. Karena alasan ini, bahaya pergerakan debit hujan dan genangan air hujan sangat merugikan.

Faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan pada badan jalan dan saluran drainase dan pemukiman adalah bahwa sistem drainase di sepanjang jalan yang tidak sempurna dalam persiapan dan pemeliharaan akan menyebabkan air naik dan menggenangi jalan karena tingginya volume sampah organik dan lumpur tanah yang berasal dari sisi kiri dan kanan jalan, juga karena kurangnya luasnya ruang air di drainase terhambat oleh masalah limbah, sehingga air tidak bisa mengalir dengan lancar dan aliran air hujan yang masuk ke ruang drainase tidak tertampung, maka akan menyebabkan banjir kota.

Wilayah Kota Sumedang, dari studi di lapangan, menunjukkan bahwa genangan air hujan adalah salah satu faktor yang menyebabkan kerusakan pada jaringan drainase perkotaan dan juga di daerah perumahan, dan juga berdampak pada pengurangan kualitas aliran drainase secara global, jika diperiksa dari aspek intensitas hujan.

Kata kunci: *Pemukiman, Hujan, Drainase, Sampah*

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen penting dalam perencanaan kota (perencanaan infrastruktur khususnya). Drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan/atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Drainase juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas. (Dr. Ir. Suripin, M.Eng. (2004;7).

Dari berbagai faktor yang menyebabkan kerusakan jalan dan drainase, faktor yang paling dominan adalah karena pengaruh

genangan air, diantaranya adalah beberapa ruas jalan yang dapat ditinjau antara lain: Jl. Rungkut Industri Raya, Jl. Rungkut Kidul Raya, Jl. Jemur Sari, Jl. Nginden Raya, Jl. Manyar, Jl. Mulyosari Raya. Untuk mengetahui ruas jalan yang mengalami kerusakan karena pengaruh air, maka dilakukan survey identifikasi usakan jalan dan kondisi drainase menggunakan metode Mochtar (1990), yakni survey Nilai Kerusakan Visual (NKV) dan *Riding Quality* (RQ). Hasil survey menunjukkan bahwa ruas jalan yang mengalami kerusakan karena pengaruh air dan mejadi fokus penelitian adalah ruas jalan Mulyosari. Upaya penanganan kerusakan jalan karena pengaruh genangan air pada ruas jalan Mulyosari : 1) perencanaan overlay 5 cm (Sri Mulyani, 2012)

1.2. Rumusan Masalah

Perumusan masalah yang akan dilakukan dalam kajian ini adalah untuk mencari solusi dalam mengatasi masalah gerakan air hujan terhadap pergerakan kualitas jaringan drainase perkotaan, yang bergerak di badan jalan kemudian terjadi endapan lumpur di saluran drainase, begitu pula infrastruktur yang dapat dijadikan sebagai prasarana pengendalian gerakan air hujan secara berkelanjutan.

1.3. Batasan Masalah

Pembatasan masalah yang akan dikaji pengaruh dari penurunan kualitas jaringan drainase perkotaan akibat gerakan air hujan, serta pergerakan air hujan yang membawa lumpur di dalam saluran drainase secara khusus, dimana gerakan air curah hujan masuk ke dalam drainase dan yang dapat merusak badan jalan dan trotoar jalan serta drainase, dengan mengkaji berdasarkan data eksperimen laboratorium dan lapangan.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari kajian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar dampak dari gerakan air curah hujan terhadap penurunan jaringan drainase perkotaan dan pengaruhnya terhadap infrastruktur bangunan drainase secara umum jika ditinjau berdasarkan debit gerakan aliran air hujan setempat maupun debit kiriman pada kasus tersebut.

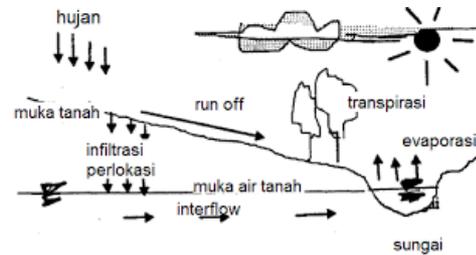
1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup yang akan dikaji atau diteliti adalah :

1. Mengidentifikasi data-data skunder dari hasil kajian laboratorium maupun lapangan yang bersifat optimal
2. Menganalisis data-data sekunder maupun data primer di lapangan yang berkaitan dengan masalah gerakan air hujan lokal.
3. Mengkaji pengaruh dari gerakan air hujan serta penurunan kualitas drainase pada setiap jaringan jalan yang ada kaitannya dengan kerusakan drainase.
4. Membuat gambaran tentang sketsa kerusakan dan penurunan kualitas dasar drainase secara umum.

II. KAJIAN PUSTAKA

Drainase Alamiah



Gambar 1. Drainase Alamiah

Drainase yg terbentuk secara alami dan tidak terdapat bangunan penunjang seperti bangunan melimpah, pasangan batu/beton, gorong - gorong dan lain lain. Saluran ini terbentuk oleh saluran air yang bererak karena grafitasi yang lambat laun membentuk jalan air yang permanen seperti sungai

Drainase Buatan



Gambar 2. Drainase Buatan

Drainase yang dibuat dengan maksud dan tujuan tertentu sehingga memerlukan bangunan – bangunan khusus seperti selokan pasangan batu/beton, gorong - gorong, pipa – pipa, dan sebagainya.

Drainase juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas, dimana drainase merupakan suatu cara pembuangan kelebihan air yang tidak diinginkan pada suatu daerah, serta cara-cara penanggulangan akibat yang ditimbulkan oleh kelebihan air tersebut.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Pendahuluan

Metode penelitian merupakan suatu sistem untuk memecahkan suatu persoalan yang terdapat dalam suatu kegiatan penelitian. Prosedur memberikan peneliti urutan-urutan pekerjaan yang harus dilakukan yang harus dilakukan dalam suatu penelitian, teknik penelitian memberikan alat-alat pengukur yang diperlukan dalam melaksanakan suatu penelitian sedangkan metode penelitian

0.92-1.24, luas wilayah terkena hujan (As) = 10.000 hektar.

Tabel 1. Perhitungan Intensitas $\langle R \rangle$ hujan dan Aliran Permukaan (Q_p)

No	Tahun	Nilai Rain mm/det/ha (R)	Angka penyebaran hujan, (β)	Angka Run-Off (α)	Luas Pemukiman (As) ha	(Qp) Aliran Permukaan m ³ /det/Thn = R $\times\beta\times\alpha\times As$
1	2003	200	0.84	0.93	10000	1,562
2	2004	231	0.86	0.94	10000	1,867
3	2005	212	0.84	0.96	10000	1,709
4	2006	231	0.86	0.92	10000	1,827
5	2007	212	0.86	0.94	10000	1,713
6	2008	222	0.86	1.05	10000	2,004
7	2009	252	0.87	1.03	10000	2,258
8	2010	224	0.88	1.01	10000	1,990
9	2011	234	0.88	1.12	10000	2,306
10	2012	231	0.84	1.13	10000	2,192
11	2013	245	0.86	1.14	10000	2,401
12	2014	231	0.86	1.17	10000	2,324
13	2015	262	0.88	1.22	10000	2,812
14	2016	254	0.87	1.22	10000	2,695
15	2017	243	0.86	1.24	10000	2,591



Gambar 3. Hubungan Intensitas Curah hujan dan Aliran permukaan

4.1. Kajian Aliran Permukaan

Untuk mengetahui keadaan besarnya debit aliran air permukaan yang berdampak pada kerusakan jaringan dan konstruksi drainase di wilayah pemukiman serta tingginya tingkat kerusakan pada bagian saluran drainase sebagai pengendalian air genangan curah hujan, maka perlu dilakukan analisis laju aliran air permukaan seperti yang ada dalam kasus pada lokasi pemukiman Sumedang Selatan.

Tabel 2. Kajian Debit Aliran Permukaan Terhadap Kerusakan Drainase Pemukiman Kasus Daerah Sumedang

No	Tahun	(Qp) Aliran Permukaan m ³ /det/Thn = R $\times\beta\times\alpha\times As$	Kerusakan Jaringan Drainase %
1	2003	1562	4.84
2	2004	1867	5.79
3	2005	1709	5.30
4	2006	1827	5.66
5	2007	1713	5.31
6	2008	2004	6.21
7	2009	2258	7.00
8	2010	1990	6.17
9	2011	2306	7.15
10	2012	2192	6.80
11	2013	2401	7.44
12	2014	2324	7.21
13	2015	2812	8.72
14	2016	2695	8.36
15	2017	2591	8.03



Gambar 4. Hubungan aliran permukaan dengan Tingkatan kerusakan drainase

Berdasarkan analisis dimana dampak pengaruh debit curah hujan terhadap jaringan drainase sangat signifikan kerusakannya hampir setiap kejadian musim penghujan namun sistem drainase sudah kelihatan mulai membaik, hal ini dapat dilihat pada kajian di atas, dimana pengaruh debit curah hujan telah dapat ditanggulangi dengan memperkecil kerusakan saluran drainase daerah pemukiman.



Gambar 5. Kerusakan Jl.Kutamaya Sumedang Selatan



Gambar 6. Kerusakan Drainase Pemukiman Jl. Kutamaya Sumedang Selatan.

4.2. Analisis Debit Aliran (Q)

Analisa debit air (Q) berdasarkan persamaan dalam landasan teori pada Bab 2, yaitu persamaan :

$$Q = V.A \text{ (cm}^3/\text{det)}$$

Dimana :

Q = Debit aliran air pada alat ukur thomson
(m³/det)

V = kecepatan aliran (cm/det)

A = luas penampang (cm)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan skala model di laboratorium menunjukkan besarnya bilangan Froude (Fr) hasil analisis data kajian, aliran yang terjadi pada model uji model hidrolik di saluran drainase secara langsung, pergerakan jenis aliran kritis dan super-kritis (turbulensi), dimana nilai bilangan froude (F) lebih sebesar satu ($F > 1$), kemudian jenis aliran tersebut menyebabkan terjadinya degradasi pada dasar saluran dan dinding drainase longsor, juga trotoar bahu jalan menjadi rusak .

Dari kajian di lapangan, bentuk topografi dasar saluran drainase sudah terkikis dalam kondisi tergerus, dan run-off aliran air permukaan terjadi perubahan, dimana profil aliran munjukan adanya kecepatan tinggi, dan gerusan setempat sangat dalam, dan pada sisi dinding terjadi penurunan, setelah di lihat di dasar saluran model eksprimen hidrolik pada saluran drainase.

Kerusakan dasar drainase perkotaan di wilayah tersebut menunjukkan bahwa jalan dan badan jalan daerah pemukiman menjadi rusak dan genangan air permukaan serta pergerakan air larian sangat besar pengaruhnya terhadap rusak drainase pemukiman dalam perkotaan itu, dari debit curah hujan juga cukup besar, maka terjadilah penyempitan dan kerusakan drainase di daerah Sumedang Selatan.

5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah disampaikan diatas, maka penulis dapat memberikan beberpa saran sebagai berikut :

1. Perencanaan dimensi suatu saluran sangatlah penting dengan mempertimbangkan debit maksimum yang dapat ditampung oleh saluran terutama ketika terjadi hujan dan banjir sehingga dapat meminimalisasi terjadinya air genangan dan terhindar dari limpasan air curah hujan, dan mengurangi genangan di ruas jalan.
2. Penanganan kerusakan pada jaringan drainase pemukiman dalam perkotaan serta

badan jalan secara dini, dapat dilakukan dengan cara menggunakan lapisan tahan gerusan pada dasar saluran, dan kerusakan dinding saluran, seperti batu sikat dan aspal beton agar mengurangi resiko terjadinya gerusan setempat dan rembesan air serta kelongsoran dinding drainase, yang berakibat keruntuhan lereng jalan dan mencegah genangan air permukaan di atas badan jalan selama hujan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bakhtiar, MT. 2002. Diktat Perkuliahan Drainase Perkotaan. Bandung: Penerbit Universitas Sangga Buana YPKP Bandung.
2. Sri Mulyani, 2012. Faktor Penyebab Kerusakan Jalan dan Drainase. Sumedang.
3. Bambang Triatmojo, Dr. Ir. CES. DEA.1996. Hidraulika. Yogyakarta: Penerbit Beta Offset.
4. Hardiyatmo, Hary Christady.1994. *Mekanika Tanah Jalan Raya 2*. Jakarta: Penerbit Gramedia Pustaka Utama
5. Hendarsin, Shirley L. 2000. Perencanaan Teknik Jalan Raya. Bandung: Penerbit Politeknik Negeri Bandung.
6. Rangga, K. G., Raju. 1986. Aliran Melalui Saluran Terbuka. Diterjemahkan oleh Yan Piter Pangaribuan. Jakarta : Penerbit Erlangga.
7. Rosalin, E V., Nensi, Ven de Chow. 1985. Hidrolika Saluran Terbuka. Jakarta: Penerbit Erlangga.
8. Soedrajat S. 1983. Mekanika Fluida. Bandung: Penerbit Nova.
9. Soemarto CD, Ir. B. I, Dipl. HE. 1985. Hidrologi dan Pengaturan Sungai. Jakarta: Penerbit PT. Pradya Paramita.
10. Sunggono, V., KH. 1995. Buku Teknik Sipil. Bandung: Penerbit Nova.
11. Suripin. 2001. Sistem Drainase Perkotaan. Yogyakarta: Penerbit ANDI Offset.
12. Suripin. 2004. Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Yogyakarta: Penerbit ANDI Offset.
13. Ven de Chow. 1997. Hidrolika Saluran Terbuka. Jakarta: Cetakan Ketiga, Penerbit Erlangga.