

# **EVALUASI TIMBULNYA GENANGAN PADA *CATCHMENT AREA* SISTEM PEMATUSAN GREGES YANG DILAYANI RUMAH POMPA GREGES DI RAYON GENTENG SURABAYA**

## **EVALUATION ON THE CAUSES OF FLOOD IN DRAINAGE SYSTEM IN THE GREGES *CATCHMENT AREA* WHICH IS SERVED BY A GREGES PUMPING STATION AT GENTENG SURABAYA**

**Januar Catur Putranto<sup>\*1)</sup> dan Mas Agus Mardyanto<sup>1)</sup>**

**<sup>1)</sup>Departemen Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Kompleks Kampus ITS, Sukolilo, Surabaya, 60111**

**<sup>\*)</sup>E-mail: januar.putranto12@mhs.enviro.its.ac.id**

### **Abstrak**

Sistem Pematusan Kota Surabaya di Rayon Genteng yaitu sistem pematusan Greges dengan luas 1.520 ha dilayani oleh Rumah Pompa Greges terdapat saluran primer yaitu saluran Greges. Saluran Greges merupakan muara dari 17 saluran sekunder. Rumah pompa di Rayon Genteng, khususnya sistem pematusan Greges selain rumah pompa Greges yang melayani saluran Greges, terdapat 4 rumah pompa yaitu Gadukan, Morokrembangan, Dupak Bandarejo, dan Asem Jaya. Variabel penelitian di sistem pematusan Greges yaitu kapasitas pompa di rumah pompa Greges, Gadukan, Morokrembangan, Dupak Bandarejo, dan Asem Jaya, debit aliran ke saluran primer yaitu saluran Greges, dan debit aliran ke saluran sekunder. Metode yang digunakan yaitu perhitungan hidrologi dan hidrolika, perbandingan terhadap kapasitas pompa saat ini dan awal, analisa *Standard Operating Procedure* (SOP) pengoperasian rumah pompa Greges, Gadukan, Morokrembangan, Dupak Bandarejo, Asem Jaya, dan perhitungan biaya rencana tindak lanjut. Hasil evaluasi menunjukkan di Rayon Genteng, khususnya sistem pematusan Greges dengan Saluran Greges sebagai muara didapatkan 5 saluran sekunder yaitu Tembok Gede, Semarang, Margo Rukun, Demak Timur, dan Dupak yang tidak mampu melayani karena adanya sedimen. Faktor lainnya juga tidak adanya *Standard Operating Procedure* (SOP) pengoperasian pompa Greges, Gadukan, Morokrembangan, Dupak Bandarejo, dan Asem Jaya. Berdasarkan data yang ada tercatat pada tanggal 16 April 2016 adanya genangan seluas 5,71 ha dengan waktu 240 menit dan tinggi 40 cm yang merupakan salah satu genangan terbesar Rayon Genteng yang terjadi di sistem pematusan Greges. Pengerukan sedimen dipilih sebagai rencana tindak lanjut, didapatkan biaya pengerukan dengan volume sedimen 10.697 m<sup>3</sup> sebesar Rp. 148.076.680,00.

Kata kunci: Genangan, Rayon Genteng, Rumah Pompa Greges, Saluran Greges, Sistem Pematusan Greges.

### **Abstract**

*The drainage system used in Genteng Surabaya is Greges drainage system with an area of 1520 ha served by Greges Pumping Station and one of the primary channels in Genteng, Greges channel. Greges channel receives water from 17 secondary channels. There are several pumping stations in Genteng, particularly in Greges drainage system. In addition to Greges pumping station, which serves the Greges primary channel, there are four other pumping stations, i.e. Gadukan, Morokrembangan, Dupak Bandarejo, and Asem Jaya. The research variables in the Greges drainage system include pumping capacity in Greges, Gadukan, Morokrembangan, Dupak Bandarejo, and Asem Jaya; the flow/discharge to Greges primary channel, and the flow/discharge to secondary channels. The methods used include hydrology and hydraulics calculations, comparison of current and initial pump capacity, analysis of the Standard Operating Procedure (SOP) for pump station operation in Greges,*

*Gadukan, Morokrengan, Dupak Bandarejo, Asem Jaya, and follow-up plan cost calculation. The results showed that in Genteng, particularly Greges drainage system, Greges channel received water from five secondary channels, i.e. Tembok Gede, Semarang, Margo Rukun, Demak Timur, and Dupak, and it was not able to handle all of the flow coming in due to buildup of sediment. Other factors that played a role include the absence of a Standard Operating Procedure (SOP) for pump operation in Greges, Gadukan, Morokrengan, Dupak Bandarejo, and Asem Jaya. It was recorded that a 5.71 ha area of inundation occurred on 16 April 2016 for 240 minutes at water level of 40 cm. This was one of the largest floods ever taking place in Greges drainage system, Genteng. Sediment dredging was selected as the follow-up plan, with estimate dredging cost of 10,697 m<sup>3</sup> of sediment at IDR 148,076,680.00.*

*Keywords: Greges channel, Greges pump house, Gregor drainage system Inundation, Rayon Genteng.*

## 1. PENDAHULUAN

Kota Surabaya sebagai salah satu kota pesisir dengan kondisi topografi rendah yaitu berkisar antara 3-6 meter di atas permukaan air laut menyebabkan Kota Surabaya rentan terhadap bencana genangan (Badan Pusat Statistik, 2015). Sementara itu, faktor lain penyebab genangan di Kota Surabaya adalah perubahan tata guna lahan yang terjadi secara pesat (Badan Perencana Pembangunan Kota Surabaya, 2010). Adanya kondisi tersebut, maka sudah tidak mungkin lagi beban drainase Kota Surabaya ditambah oleh perkembangan perubahan lahan yang mengakibatkan kerentanan, sehingga sarana dan prasarana drainase ini perlu ditingkatkan seiring dengan kebutuhan kota agar terbebas dari banjir atau genangan yang menyebabkan terganggunya aktifitas penduduk (Tutuko dkk., 2015).

Salah satu program dalam mengurangi permasalahan genangan di Kota Surabaya adalah *Surabaya Drainage Master Plan 2018* (SDMP 2018). Aplikasi dari program tersebut yaitu dengan melakukan pembagian rayon atau sistem drainase, rehabilitasi saluran, pengalihan arus aliran banjir ke saluran lintas, bozem, dan rumah pompa. Salah satu sistem pematusan Kota Surabaya di Rayon Genteng adalah Sistem Pematusan Greges. Menurut Dinas Bina Marga dan Pematusan, ketika musim penghujan tahun 2015 wilayah Sistem Pematusan Greges merupakan wilayah

dengan genangan terluas di Kota Surabaya seluas 11,83 ha yang tersebar di 13 titik (Badan Perencanaan Pembangunan Kota Surabaya dan Dinas PU Bina Marga dan Pematusan Surabaya, 2000).

Upaya untuk mengetahui penyebab timbulnya genangan di wilayah sistem pematusan Greges adalah dilakukan analisa terhadap kapasitas saluran eksisting untuk mengetahui kemampuan melayani debit limpasan air hujan, analisa *Standar Operational Procedure* (SOP) pengoperasian pompa, dan rencana tindak lanjut dari hasil analisa, sehingga permasalahan genangan yang muncul pada *catcment area* Sistem Pematusan Greges yang dilayani Rumah Pompa Greges dapat terselesaikan.

## 2. METODA

### Identifikasi

Dimaksudkan untuk mengetahui secara langsung kondisi eksisting sarana dan prasarana drainase sebagai langkah awal untuk melakukan penelitian. Data dari hasil identifikasi tersebut, dilakukan evaluasi terhadap permasalahan yang terjadi sehingga dapat dilakukan rencana tindak lanjut.

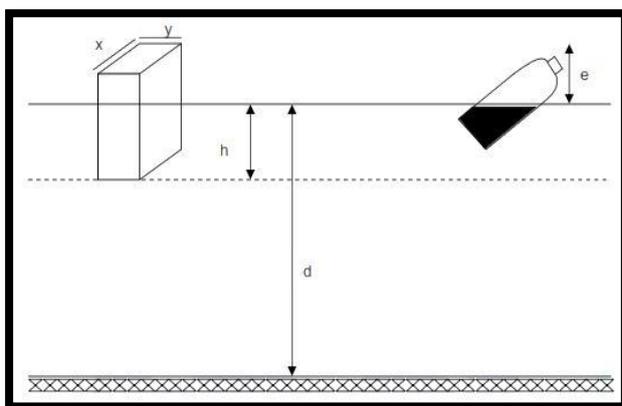
### Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan dasar teori yang berkaitan dengan penelitian,

sehingga dapat menjadi acuan dalam melaksanakan penelitian. Literatur yang digunakan, yaitu analisa analisa hidrologi, meliputi perhitungan koefisien aliran rata-rata, penentuan PUH pada saluran primer dan sekunder. Analisa hidrolika, meliputi perhitungan saluran terbuka, operasional pompa, dan literatur lain yang menunjang untuk menentukan rencana tindak lanjut yang tepat.

### Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian merupakan data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang didapat langsung dari survei lapangan, meliputi pengukuran dimensi saluran, tinggi sedimen di saluran, tinggi genangan, lama genangan, luas genangan kecepatan aliran (Gambar 1) (Badan Standarisasi Nasional, 2015), pengamatan operasional pompa. Data sekunder merupakan data yang diambil dari instansi-instansi yang berkaitan, yaitu Dinas PU Bina Marga dan Pematusan Kota Surabaya dan Badan Perencanaan Pembangunan Kota Surabaya untuk data perencanaan dan pemeliharaan sarana prasarana drainase, SOP pengoperasian pompa, harga satuan kerja pokok (HSPK) dan tata ruang kota serta UPT PSAWS Buntung Pekingting Kota Surabaya untuk data curah hujan harian.



**Gambar 1.** Alat Ukur Kecepatan Dengan Pelampung

Keterangan:

$d$  = kedalaman air (m)

$a$  = kedalaman pelampung (m)

$x,y$  = ukuran pelampung (10-30 cm)

$e$  = bagian pelampung diatas permukaan air (5-10 cm)

### Pengolahan Data

Pengolahan data dengan dilakukan analisa hidrologi untuk memperoleh debit limpasan. Dilakukan perhitungan hidrolika untuk mengetahui kapasitas saluran rencana dan kapasitas eksisting serta kemampuan kapasitas pemompaan dengan perbandingan terhadap kapasitas saat ini dan kapasitas awal, serta perhitungan biaya rencana tindak lanjut yg dipilih berdasarkan HSPK Kota Surabaya.

### Hasil dan Pembahasan

Hasil dan Pembahasan dilakukan dengan melakukan evaluasi terhadap debit saluran primer Kali Greges, dan debit 17 saluran sekunder dalam melayani debit aliran hujan. analisa kapasitas pompa untuk operasional pemompaan, dan pemilihan rencana tindak lanjut yang tepat.

### Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan diperoleh berdasarkan hasil dan pembahasan yang dilakukan sehingga diperoleh masalah utama yang menjadi penyebab masih timbulnya genangan pada wilayah studi yang kemudian ditetapkan rencana tindak lanjut yang dilakukan untuk menentukan saran untuk mengendalikan genangan yang timbul pada wilayah studi Sistem Pematusan Greges

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

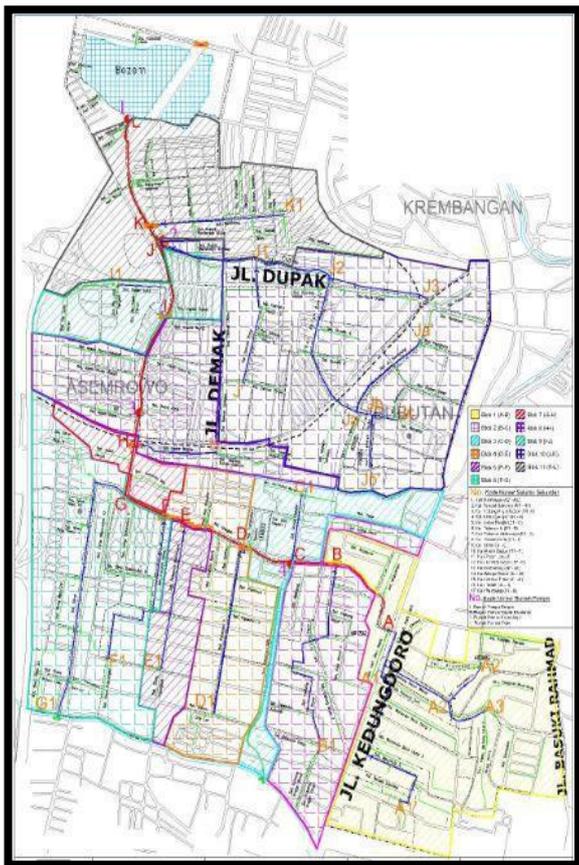
### Luas Area Sistem Pematusan Greges

Berdasarkan kondisi topografi sistem pematusan Greges dilakukan pembagian blok pelayanan (Gambar 1) (UPT PSAWS

Buntung Peketingan, 2015) untuk setiap segmen di saluran primer, maka diketahui luas masing-masing blok (Tabel 1)

**Tabel 1.** Luas Daerah Pelayanan Saluran Primer Kali Greges

Kode Saluran Primer Kali Greges	Luas Daerah (ha)	Panjang (m)
A-B	300,01	457
B-C	143,12	366
C-D	98,17	406
D-E	120,64	324
E-F	29,53	226
F-G	97,65	335
G-H	102,93	312
H-I	143,76	616
I-J	87,37	423
J-K	327,44	210
K-L	68,89	553
Total	1520	4228



**Gambar 1.** Peta Sistem Pematuan Greges

**Perhitungan Debit Limpasan Hujan**

Penentuan besarnya debit limpasan tergantung pada besarnya intensitas hujan yang terjadi serta luas area dan fungsi tata guna lahan yang memberikan pengaruh pada nilai koefisien aliran. Dari fungsi tata guna lahan tersebut diketahui nilai koefisien aliran, sehingga didapatkan debit limpasan hujan (Tabel 2).

**Tabel 2.** Hasil Perhitungan Debit Limpasan Hujan

Saluran sekunder	A limpasan kuulatif (ha)	Koefisien aliran kumulatif	Intensitas (mm/jam) PUH 5	Q limpasan (m <sup>3</sup> /dt)
<b>Kali Surabayan</b>				
A2'-A2	79,19	0,81	30,83	0,55
<b>Kali Tempel Sukorejo</b>				
A1'-A1	103,23	0,80	12,84	0,23
<b>Kali Kedung Anyar Wetan</b>				
A3-A2	45,11	0,79	34,69	0,30
A2-A1	124,30	0,80	24,67	0,56
A1-A	227,53	0,80	26,44	0,58
<b>Kali Kedung Anyar</b>				
B1-B	105,91	0,80	15,17	0,27
<b>Kali Genie Pelajar</b>				
C1-C	82,95	0,83	38,94	0,62
<b>Kali Petemon V</b>				
D1-D	90,83	0,77	16,91	0,25
<b>Kali Petemon Sidomulyo</b>				
E1-E	102,93	0,77	18,89	0,32
<b>Kali Pacuan Kuda</b>				
F1-F	75,62	0,76	12,89	0,21
<b>Kali Simo</b>				
G1-G	102,93	0,77	29,38	0,56
<b>Kali Asem Bagus</b>				
H1-H	58,73	0,77	21,82	0,27
<b>Kali Pasar Loak</b>				
I1-I	90,83	0,77	31,32	0,49
<b>Kali Tembok Gede</b>				
Jb'-Jb	63,04	0,84	32,45	1,47
<b>Kali Semarang</b>				
Ja'-Ja	44,74	0,76	18,73	1,39
<b>Kali Margo Rukun</b>				
Jc -Jb	5,74	0,82	49,10	2,36

Saluran sekunder	A limpasan kuulatif (ha)	Koefisien aliran kumulatif	Intensitas (mm/jam) PUH 5	Q limpasan (m <sup>3</sup> /dt)
Jb-Ja	68,78	0,83	33,63	2,74
Ja-J2	120,88	0,81	23,96	2,82
<b>Kali Demak Timur</b>				
J'-J1	234,71	0,83	17,35	0,94
<b>Kali Dupak</b>				
J3-J2	5,75	0,80	30,64	3,33
J2-J1	126,63	0,81	24,70	3,89
J1-J	361,34	0,82	24,05	4,14
<b>Kali Rembang</b>				
K1-K	45,78	0,79	28,75	0,29

Saluran Primer	A limpasan kuulatif (ha)	Koefisien aliran kumulatif	Intensitas (mm/jam) PUH 10	Q limpasan (m <sup>3</sup> /dt)
A-B	266,86	0,80	27,58	1,56
B-C	409,98	0,80	31,02	2,73
C-D	508,23	0,80	33,71	3,70
D-E	628,87	0,79	33,59	4,56
E-F	658,40	0,79	50,97	7,20
F-G	756,05	0,79	39,23	8,83
G-H	858,98	0,79	39,34	8,87
H-I	1002,8	0,78	33,66	9,47
I-J	1090,2	0,78	38,89	8,95
J-K	1451,5	0,79	27,24	8,63
K-L	1520	0,78	39,26	12,2

### Perhitungan Kapasitas Saluran

Perhitungan kapasitas saluran primer Kali Greges dan 17 saluran sekunder di wilayah studi dihitung berdasarkan kondisi yang ada di lapangan yaitu dimulai saat belum terdapat sedimen (rencana) hingga kondisi saluran saat ini (eksisting) yaitu telah terdapat sedimen (Tabel 3). Pengukuran ketebalan sedimen dengan menggunakan tongkat dan kecepatan aliran dengan menggunakan metode pelampung.

**Tabel 3.** Hasil Perhitungan Kapasitas Saluran

Saluran sekunder					
Luas (m <sup>2</sup> )		Kapasitas saluran (m <sup>3</sup> )		Debit (m <sup>3</sup> /dt)	
A	B	A	B	A	B
<b>Kali Surabayan (A2'-A2)</b>					
10,55	9,82	6497	6052	2,37	1,31
<b>Kali Tempel Sukorejo (A1'-A1)</b>					
15,51	14,80	36899	35205	2,79	2,22
<b>Kali Kedung Anyar Wetan (A3-A)</b>					
13,92	13,17	8325	7879	6,08	1,76
12,64	11,93	12030	11353	3,70	1,79
12,19	11,56	7097	6728	3,46	1,93
<b>Kali Kedung Anyar (B1-B)</b>					
15,08	14,20	44756	42130	3,19	2,84
<b>Kali Genie Pelajar (C1-C)</b>					
11,19	10,64	9066	8618	4,91	2,66
<b>Kali Petemon V (D1-D)</b>					
11,28	10,55	23414	21910	2,46	1,58
<b>Kali Petemon Sidomulyo (E1-E)</b>					
8,17	7,59	14291	13267	1,49	1,14
<b>Kali Pacuan Kuda (F1-F)</b>					
8,76	8,10	25341	23422	1,47	1,08
<b>Kali Simo (G1-G)</b>					
43,56	37,17	94227	80392	38,77	24,16
<b>Kali Asem Bagus (H1-H)</b>					
18,28	16,93	20293	18795	3,62	2,54
<b>Kali Pasar Loak (I1-I)</b>					
11,01	10,13	11172	10281	3,52	2,19
<b>Kali Tembok Gede (Jb'Jb)</b>					
9,86	9,21	6081	5682	3,10	1,07
<b>Kali Semarang (Ja'-Ja)</b>					
10,92	10,20	13238	12364	1,42	1,02
<b>Kali Margo Rukun (Jc-Jb), (Jb-Ja), (Ja-J2)</b>					
15,01	13,96	6782	6310	3,88	2,33
14,20	13,27	6122	5720	3,16	2,65
12,27	11,29	18728	17231	3,58	2,45
<b>Kali Demak Timur (J'-J1)</b>					
7,61	6,94	11501	10491	1,09	0,93
<b>Kali Dupak (J3-J2), (J2-J1), (J1-J)</b>					
18,24	16,56	24111	21892	3,58	3,31
17,29	15,71	17755	16134	5,12	3,67
14,44	12,81	19524	17320	6,86	3,84
<b>Kali Rembang (K1-K)</b>					
13,25	12,27	1512,00	3,20	2,90	0,03

Saluran primer					
Luas (m <sup>2</sup> )		Kapasitas saluran (m <sup>3</sup> )		Debit (m <sup>3</sup> /dt)	
A	B	A	B	A	B
A-B					
21,19	16,18	9683	7395	10,04	5,93
B-C					
22,45	16,33	8218	5976	9,35	7,62
C-D					
22,74	16,38	9232	6650	9,91	8,74
D-E					
23,93	17,19	7753	5570	12,55	10,03
E-F					
25,14	18,38	5681	4153	16,96	11,03
F-G					
25,63	17,94	8585	6010	21,75	10,76
G-H					
26,00	17,98	8112	5611	23,23	11,39
H-I					
25,97	17,34	15996	10679	22,34	12,14
I-J					
25,96	16,16	10983	6835	23,30	11,85
J-K					
25,72	16,04	5401	3368	24,63	12,03
K-L					
25,25	15,35	13966	8486	24,63	12,03

Keterangan: A = Rencana, B = Eksisting

**Perbandingan Kapasitas Saluran Eksisting Dengan Debit Limpasan**

Dilakukan perbandingan antara kapasitas saluran eksisting dan debit limpasan (Tabel 4) untuk mengetahui kemampuan kapasitas saluran eksisting

**Tabel 4.** Hasil Perbandingan Antara Kapasitas Saluran Eksisting dan Debit Limpasan

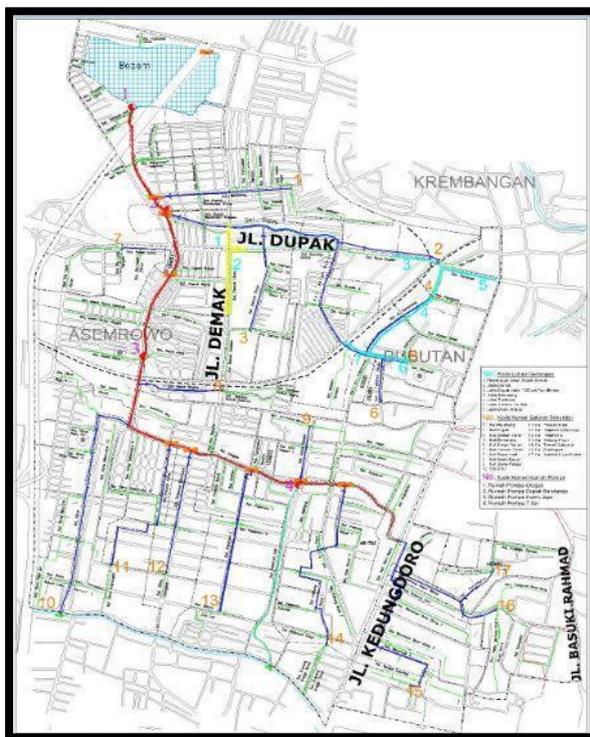
Saluran 2	Q limpasan n m <sup>3</sup> /dt	Q saluran eksisting m <sup>3</sup> /dt	Q sisa m <sup>3</sup> /dt	Kesimpulan
Kali Surabaya				
A2'-A2	0,55	1,31	0,76	Memenuhi

Kali Tempel Sukorejo				
A1'-A1	0,23	2,22	1,99	Memenuhi
Kali Kedung Anyar Wetan				
A3-A2	0,30	1,76	1,46	
A2-A1	0,56	1,79	1,23	Memenuhi
A1-A	0,58	1,93	1,35	
Kali Kedung Anyar				
B1-B	0,27	2,84	2,57	Memenuhi
Kali Genie Pelajar				
C1-C	0,62	2,66	2,04	Memenuhi
Kali Petemon V				
D1-D	0,25	1,58	1,34	Memenuhi
Kali Petemon Sidomulyo				
E1-E	0,32	1,14	0,82	Memenuhi
Kali Pacuan Kuda				
F1-F	0,21	1,08	0,87	Memenuhi
Kali Simo				
G1-G	0,56	24,16	23,59	Memenuhi
Kali Asem Bagus				
H1-H	0,27	2,54	2,27	Memenuhi
Kali Pasar Loak				
I1-I	0,49	2,19	1,70	Memenuhi
Kali Tembok Gede				
Jb'-Jb	1,47	1,07	-0,40	Tidak Memenuhi
Kali Semarang				
Ja'-Ja	1,39	1,02	-0,37	Tidak Memenuhi
Kali Margo Rukun				
Jc -Jb	2,36	2,33	-0,03	Tidak Memenuhi
Jb-Ja	2,74	2,65	-0,09	Memenuhi
Ja-J2	2,82	2,45	-0,37	
Kali Demak Timur				
J'-J1	0,94	0,93	-0,02	Tidak Memenuhi
Kali Dupak				
J3-J2	3,33	3,31	-0,02	Tidak Memenuhi
J2-J1	3,89	3,67	-0,22	Memenuhi
J1-J	4,14	3,84	-0,30	
Kali Rembang				
K1-K	0,29	2,66	2,37	Memenuhi
Saluran 1	Q limpasan n m <sup>3</sup> /dt	Q saluran eksisting m <sup>3</sup> /dt	Q sisa m <sup>3</sup> /dt	Kesimpulan
A-B	1,56	0,47	4,37	Memenuhi
B-C	2,73	0,42	4,89	Memenuhi
C-D	3,70	0,44	5,04	Memenuhi

D-E	4,56	0,52	5,47	Memenuhi
E-F	7,20	0,67	3,82	Memenuhi
F-G	8,83	0,85	1,93	Memenuhi
G-H	8,87	0,89	2,52	Memenuhi
H-I	9,47	0,86	2,67	Memenuhi
I-J	8,95	0,90	2,90	Memenuhi
J-K	8,63	0,96	3,40	Memenuhi
K-L	12,23	0,90	0,05	Memenuhi

Keterangan: Saluran 1 = saluran primer  
Saluran 2 = saluran sekunder

Diketahui bahwa kelima saluran sekunder tidak dapat melayani debit limpasan hujan. Berdasarkan hasil observasi lapangan tanggal 16 April 2016 merupakan salah satu genangan terbesar di wilayah studi, diketahui dari hasil perhitungan yaitu lama genangan maksimum yaitu 4 jam, tinggi genangan maksimum 40 cm, dan total luas genangan 5,71 ha. Berikut adalah peta genangan Sistem Pematusan Greges seluruhnya di dalam dan luar ruang lingkup penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Peta Genangan Sistem Pematusan Greges 2016

### Analisa Kapasitas Pompa Banjir

Analisa kapasitas pompa ini dilakukan dengan membandingkan kapasitas awal pompa dengan kapasitas pompa eksisting. Kapasitas awal pompa didapat dari instansi terkait, sedangkan kapasitas pompa eksisting (Tabel 5) didapatkan dari laporan pemeliharaan yang dilakukan setiap tahunnya yang didapat dari instansi terkait.

**Tabel 5.** Perbandingan Kapasitas Pompa

Nama rumah pompa	Tahun operasi	Jumlah pompa banjir (Unit)	Total kapasitas pompa banjir awal	Kapasitas pompa tahun 2015
			(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
Dupak Bandarejo	2004	3	4,5	3,6
Greges	2012	6	13	11,5

### Analisa Pengerukan Sedimen

Pengerukan sedimen merupakan salah satu rencana tindak lanjut yang menjadi prioritas untuk dilakukan. Berikut perhitungan yang menunjukkan bahwa apabila saluran sekunder yang tidak mampu melayani debit limpasan apabila dilakukan pengerukan kelima saluran sekunder tersebut mampu menampung limpasan hujan yang ditunjukkan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Hasil Perhitungan Pengerukan Sedimen

Saluran 1	Sedimen	Q rencana	Q limpasan	Q sisa	Keterangan
		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /dt	m <sup>3</sup> /dt	
Kali Tembok Gede					
Jb'-Jb	399	3,1	1,47	1,63	Memenuhi
Kali Semarang					
Ja'-Ja	874	1,42	1,39	0,03	Memenuhi
Kali Margo Rukun					
Jc -Jb	473	3,88	2,36	1,52	
Jb-Ja	402	3,16	2,74	0,42	Memenuhi
Ja-J2	1497	3,58	2,82	0,76	

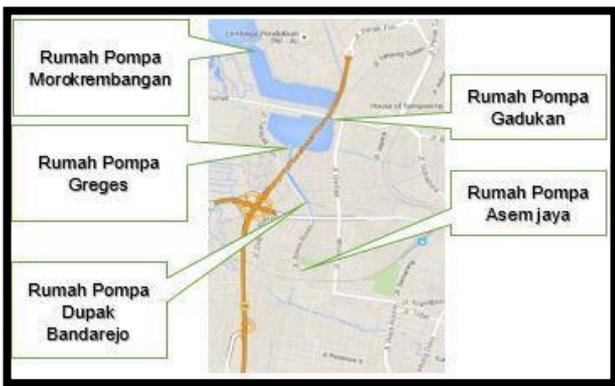
Saluran 1	Sedimen	Q	Q	Q sisa	Keterangan
		rencana m <sup>3</sup>	limpasan m <sup>3</sup> /dt	m <sup>3</sup> /dt	
Kali Demak Timur					
J-J1	1010	1,09	0,94	0,14	Memenuhi
Kali Dupak					
J3-J2	2218	3,58	3,33	0,25	
J2-J1	1621	5,12	3,89	1,23	Memenuhi
J1-J	2204	6,86	4,14	2,72	
Total	10697				

Keterangan: Saluran 1 = saluran sekunder

**Analisa Standard Operating Procedure (SOP) Pengoperasian Pompa Eksisting**

Pada *catchment area* sistem pematusan Greges tidak ada *Standard Operating Procedure* (SOP) pengoperasian pompa secara tertulis. Berikut adalah rumah pompa yang melayani sistem pematusan Greges, antara lain: (Gambar 3)

1. Rumah Pompa Asem Jaya yang melayani saluran tersier Kali Asem Jaya.
2. Rumah Pompa Dupak Bandarejo yang melayani saluran sekunder Kali Dupak.
3. Rumah Pompa Greges yang melayani saluran primer Kali Greges.
4. Rumah Pompa Gadukan yang melayani Boezem Morokrengan Selatan.
5. Rumah Pompa Morokrengan yang melayani Boezem Morokrengan Utara



**Gambar 3.** Alur Pengoperasian Pompa Banjir Sistem Pematusan Greges 2016

Berdasarkan kondisi di lapangan pengoperasian pompa banjir dibedakan menjadi 3 kondisi, antara lain:

1. Kondisi sebelum terjadi laut pasang dan turunnya hujan.
2. Kondisi saat terjadi laut pasang dan turunnya hujan.
3. Kondisi setelah terjadi laut pasang dan turunnya hujan.

Meskipun telah adanya pengoperasian pompa dari segi kondisi, namun ada perbedaan pendapat dalam pengoperasian pompa yaitu Keputusan dilakukannya pengoperasian pompa banjir dengan melihat tinggi muka air di saluran, boezem, dan laut. Keputusan dalam menentukan waktu yang dibutuhkan saat pompa dioperasikan.

**Analisa Biaya Rencana Tindak Lanjut**

Rencana tindak lanjut dari hasil dan pembahasan yaitu dilakukan pengerukan, Diketahui pada Tabel 6 total volume sedimen pada 5 segmen saluran sekunder yaitu 10.697 m<sup>3</sup>. Pada pekerjaan pengerukan saluran digunakan metode pengerukan manual dan dengan alat berat (Tabel 7) untuk menentukan biaya yang diperlukan.

**Tabel 7.** Hasil Perhitungan Biaya Pengerukan

No.	Analisa	Indeks	Satuan	Harga Satuan	Kebutuhan	Jumlah	Metode Pengerukan
Pengerukan sedimen dengan volume 399 m <sup>3</sup>							
Kali Tembok Gede							
1	Gilangng 25 kg (li 150 kg sedimen)	12	lembar	Rp2.150	399	Rp10.281.520	Manual
2	Sewa truk kelas 3 dalam kota	0,01	hari	Rp778.500	56	Rp43.788.000	
3	Pembantu tukang	0,4	orang/hari	Rp99.000	20	Rp39.600.000	
4	Mandor	0,04	orang/hari	Rp120.000	1	Rp4.800.000	
						Anggaran	Rp11.562.413
Pengerukan sedimen dengan volume 874 m <sup>3</sup>							
Kali Semarang							
1	Gilangng 25 kg (li 150 kg sedimen)	12	lembar	Rp2.150	874	Rp18.791.000	Manual
2	Sewa truk kelas 3 dalam kota	0,01	hari	Rp778.500	146	Rp113.808.000	
3	Pembantu tukang	0,4	orang/hari	Rp99.000	44	Rp1.730.200	
4	Mandor	0,04	orang/hari	Rp120.000	2	Rp240.000	
						Anggaran	Rp20.419.530
Pengerukan sedimen dengan volume 2372 m <sup>3</sup>							
Kali Margo Rukun							
1	Sewa bucket dan Crane/Drain/Sasper	0,15	jam	Rp81.400	24	Rp12.336.000	Dengan Alat Berat
2	Sewa truk kelas 3 dalam kota	0,08	hari	Rp778.500	394	Rp306.618.000	
3	Pembantu tukang	0,226	orang/hari	Rp99.000	119	Rp11.881.000	
4	Mandor	0,007	orang/hari	Rp120.000	0	Rp0	
						Anggaran	Rp344.835.000
Pengerukan sedimen dengan volume 1010 m <sup>3</sup>							
Kali Demak Timur							
1	Sewa bucket dan Crane/Drain/Sasper	0,15	jam	Rp81.400	10	Rp814.000	Dengan Alat Berat
2	Sewa truk kelas 3 dalam kota	0,08	hari	Rp778.500	158	Rp123.222.000	
3	Pembantu tukang	0,226	orang/hari	Rp99.000	119	Rp11.881.000	
4	Mandor	0,007	orang/hari	Rp120.000	0	Rp0	
						Anggaran	Rp13.296.446
Pengerukan sedimen dengan volume 6023 m <sup>3</sup>							
Kali Dupak							
1	Sewa bucket dan Crane/Drain/Sasper	0,15	jam	Rp81.400	50	Rp4.070.000	Dengan Alat Berat
2	Sewa truk kelas 3 dalam kota	0,08	hari	Rp778.500	1007	Rp782.722.171	
3	Pembantu tukang	0,226	orang/hari	Rp99.000	302	Rp29.998.000	
4	Mandor	0,007	orang/hari	Rp120.000	15	Rp1.800.000	
						Anggaran	Rp80.232.517
Total Anggaran Keseluruhan						Anggaran	Rp148.078.080

#### 4. KESIMPULAN

1. Hasil dan pembahasan penyebab timbulnya genangan pada *catchment area* sistem pematusan Greges adalah
  - a. Saluran sekunder Kali Tembok Gede, Kali Semarang, Kali Margo Rukun, Kali Demak Timur, dan Kali Dupak tidak mampu menampung debit limpasan hujan, sehingga terjadi genangan dengan tinggi genangan maksimum 40 cm, lama genangan maksimum 240 menit, dan total luas genangan 5,71 ha.
  - b. Saluran primer Kali Greges dengan adanya sedimen saat ini yaitu 12,28 m<sup>3</sup>/detik, sedangkan debit limpasan hujan yaitu 12,23 m<sup>3</sup>/detik sehingga masih mampu menampung debit limpasan hujan yang masuk ke dalam saluran primer Kali Greges.
  - c. Kapasitas total pompa banjir pada rumah pompa Dupak Bandarejo dalam waktu 12 tahun yang melayani saluran sekunder Kali Dupak yang merupakan muara dari 4 saluran sekunder yaitu Kali Demak Timur, Kali Margo Rukun, Kali Semarang, dan Kali Tembok Gede terjadi penurunan kinerja dari 4,5 m<sup>3</sup>/detik menjadi 3,6 m<sup>3</sup>/detik.
  - d. Kapasitas total pompa pada Rumah Pompa Greges dalam waktu 4 tahun yang melayani saluran primer Kali Greges terjadi penurunan kinerja dari 13 m<sup>3</sup>/detik menjadi 12,5 m<sup>3</sup>/detik.
  - e. Tidak adanya *Standard Operating Procedure* (SOP) pengoperasian pompa di sistem pematusan Greges secara tertulis.
2. Hasil rencana tindak lanjut dan saran yang dilakukan dari hasil dan pembahasan dalam mengurangi genangan pada *catchment area* sistem pematusan Greges adalah
  - a. Dilakukan pengerukan sedimen pada 5 segmen saluran sekunder yaitu Kali Tembok Gede, Kali Semarang, Kali Margo Rukun, Kali Demak Timur, dan Kali Dupak, agar saluran pada segmen tersebut dapat menampung debit limpasan air hujan yang masuk.
  - b. Biaya pengerukan yang diperlukan untuk 5 segmen saluran sekunder yaitu Rp. 148.076.680,00.
  - c. Adanya *Standard Operating Procedure* (SOP) pengoperasian pompa pada *catchment area* sistem pematusan Greges secara lisan dari hasil diskusi dengan Kepala Rayon Genteng.
  - d. Perlu dilakukan rehabilitasi maupun normalisasi sarana dan prasarana sistem pematusan Greges antara lain pada saluran primer, saluran sekunder, saluran tersier, rumah pompa, dan boezem morokreimbangan selatan dan utara.
  - e. Perlu adanya pompa non permanen yang telah disiapkan untuk ditempatkan di lokasi yang rawan genangan pada *catchment area* Sistem Pematusan Greges untuk mengurangi genangan lebih cepat.
  - f. Perlu adanya *Standard Operating Procedure* (SOP) secara menyeluruh, meliputi normalisasi saluran dan boezem, waktu operasional dan pemeliharaan sarana dan prasarana rumah pompa, dan lain sebagainya pada *catchment area* Sistem Pematusan Greges.

#### Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing dan dosen penguji Tugas Akhir atas saran dan masukan terhadap penulisan jurnal dan kepada instansi-instansi yang telah memberikan perijinan dan pengambilan data serta angkatan 2012 yang

telah memberikan semangat penulis selama masa perkuliahan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2015). Tata Cara Pengukuran Debit Aliran Sungai dan Saluran Terbuka Menggunakan Alat Ukur Arus dan Penampung. SNI 8066-2015. Jakarta, Indonesia

Badan Pusat Statistik Kota Surabaya. (2015). Surabaya Dalam Angka Tahun 2015. Surabaya, Indonesia

Badan Perencanaan Pembangunan Kota Surabaya. (2010). Perencanaan Pembangunan Kota Surabaya Tahun 2011-2031. Surabaya, Indonesia

Badan Perencanaan Pembangunan Kota Surabaya dan Dinas PU Bina Marga dan Pematuan Surabaya. (2000). Surabaya Drainage Masterplan 2018. Surabaya, Indonesia.

Tutuko, P. dan Shen, Z. (2015). The Effect of Land Use Zonings on Housing Development: The Introduction of CDL Approach in The Border Area of Surabaya and Sidoarjo Regency, Indonesia. *CITIES 2015 International Conference, Intelligent Planning Towards Smart Cities*, Surabaya, Indonesia, November 3-5, 2015.

UPT PSAWS Buntung Peketingan. (2015). Data Stasiun Curah Hujan Kota Surabaya 2000-2015. Surabaya, Indonesia