

ANALISA MASALAH SISTEM DRAINASE JALAN RAYA DI DEPAN HOTEL SENTANI INDAH KABUPATEN JAYAPURA

Thelly S. H. Sembor

Staff Pengajar pada Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan (FTSP)
Universitas Sains dan Teknologi Jayapura (USTJ)

ABSTRAK

Daerah Sentani khususnya daerah Hawaii merupakan daerah dengan kawasan perbukitan, kawasan perbukitan berfungsi sebagai daerah penyerapan air pada waktu musim penghujan datang, tetapi kenyataan yang dihadapi sekarang adalah kawasan perbukitan yang tidak lagi berfungsi sebagaimana mestinya karena telah dilakukan eksplorasi besar – besaran yang tidak memperhitungkan atau memperdulikan lingkungan sekitarnya.

Dari kegiatan eksplorasi yang dilakukan menimbulkan sedimen – sedimen atau endapan yang mengganggu kerja sistem Drainase yang ada di kawasan tersebut. Akibat terjadinya endapan pada drainase di daerah tersebut maka debit air kemudian menjadi tergenang dan menutupi badan jalan yang akhirnya mengganggu kelancaran arus lalu lintas di kawasan tersebut. Dari hasil analisa yang dilakukan, kegiatan eksplorasi gunung yang dilakukan dapat membawa dampak buruk terhadap kemampuan menyerap air oleh gunung itu sendiri dan penumpukan sedimen di drainase kawasan tersebut.

Kata Kunci: Drainase, Debit, Sedimen.

1. PENDAHULUAN

Keadaan drainase yang ada pada ruas jalan raya Abepura – Sentani tepatnya pada depan Hotel Sentani Indah dan sekitarnya tidak dapat menampung debit air secara optimal sesuai dengan debit air yang masuk melalui saluran primer, sekunder, dan tersier pada waktu terjadi hujan dalam 3 – 4 jam. Keadaan drainase yang tertimbun sedimen dan gorong -gorong di depan SPBU yang tidak berfungsi (akibat tertimbun oleh sedimen) membuat air tidak dapat mengalir secara optimal sehingga meluap ke jalan raya. Kondisi drainase sepanjang 150 m di depan kantor Inspektorat tidak mampu mengalirkan air dengan baik karena tumpukan sedimen yang berasal dari kegiatan eksplorasi gunung, selain itu sisi kiri jalan pada arah ke Sentani belum dibuat perencanaan drainasenya sepanjang 640 m dan sisi kanan sepanjang 400 m. Keadaan tersebut memberikan efek genangan air yang cukup besar, sehingga mengakibatkan terjadinya banjir yang berpengaruh pada lalulintas kendaraan yang melewati daerah tersebut yang dapat mengakibatkan terjadinya kemacetan.

Mengingat ruas jalan tersebut merupakan jalan utama Provinsi yang berfungsi menghubungkan kabupaten Jayapura dan kabupaten Sarmi, maka pemeliharaan/perawatan sarana prasarana daerah itu perlu mendapat perhatian. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian terhadap sedimentasi yang menumpuk di dasar saluran drainase dan perencanaan terhadap saluran drainase yang belum ada di sisi kiri maupun kanan jalan sehingga dapat mengendalikan air sesuai dengan pola aliran yang diinginkan sehingga tidak terjadi banjir dan genangan air di lokasi studi yaitu jalan raya Sentani. Tujuan penelitian untuk mendapatkan factor penyebab banjir dan merencanakan dimensi dan sistem drainase yang belum ada agar pola alirannya dapat berjalan dengan lancar pada cuaca normal maupun cuaca sedang hujan.

2. GAMBARAN UMUM

- Secara umum wilayah kajian terletak di dalam lingkungan Kabupaten Jayapura yaitu berada pada Distrik Sentani Kota. Secara geografis Distrik Sentani Kota terletak pada 2,29° - 2,36° LS dan 140,26° - 140,32° BT dengan cakupan luas wilayah administrasi 114 Km² yang topografinya sangat bervariasi mulai dari lembah, gunung, rawa, hingga perbukitan.

Kondisi Geografis

Secara umum kelurahan Sentani Kota mempunyai kondisi geografis sebagai berikut:

Ketinggian	: 104 m dpl (Dari Permukaan Laut)
Rata Curah Hujan	: 135 mm / bulan
Topografi	: Dataran Rendah (5 – 8 %)
Rata Suhu Udara	: 32,8° C (max) dan 22,9° C (min)
Kelembaban	: 83 % (max) dan 81 % (min)

Topografi Daerah Perencanaan

Distrik Sentani Kota memiliki topografi yang bervariasi mulai dari berbukit hingga lembah. Pada bagian utara terdapat gunung yang memprihatinkan kondisinya karena sedang dilakukan eksplorasi besar yang tidak memperhatikan kondisi sekitarnya. Sedangkan pada bagian selatan sebagian hutan yang juga merupakan jalan air hingga sampai ke Danau Sentani.

Jenis tanah yang terdapat di distrik Sentani Kota memiliki struktur kimiawi yang berbeda – beda yang meliputi jenis tanah podsolik merah kuning, mediteran, organosol / alluvial, latosol dan podsolik coklat kelabu tetapi lebih di dominasi oleh tanah podsolik merah kuning



Gambar 1. Topografi Wilayah Studi

Iklm

Musim hujan terjadi antara bulan Maret – Desember, musim kemarau terjadi pada bulan Mei – Oktober. Curah hujan berkisar antara 1600 – 2400 mm tiap tahun dengan kelembaban udara mencapai 83 %, kecepatan angin rata – rata dibawah 18 km/jam.

Secara garis besar iklim di Kabupaten Jayapura (Distrik Sentani Kota) yaitu beriklim tropis. Keadaan curah hujan, kelembaban dan suhu udara di Distrik Sentani dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Curah Hujan

Curah hujan	: 135 mm/bl
Hari hujan	: 13 hari/bl
Periode basah	: bulan Mei s/d Februari
Periode kering	: Maret – April
- Kelembaban Udara

Kelembaban maksimum	: 83%
Kelembaban minimum	: 81%

- Kelembaban rata-rata : 82%
- c. Suhu Udara
- Suhu udara maksimum : 32,80⁰ C
- Suhu udara minimum : 22,90⁰ C
- Suhu udara rata-rata : 27,00⁰ C

Kondisi Eksisting Sistem Drainase

Pada lokasi studi, kondisi drainase yang ada dapat kategorikan buruk karena tidak dapat mengalirkan air dengan baik, pada kondisi ini air yang berada dalam saluran tidak dapat mengalir sehingga mengakibatkan genangan dan apabila meluap dapat menyebabkan gangguan lalu lintas ataupun gangguan ke masyarakat sekitar.



Gambar 2. Luapan air yang menggenangi badan jalan

Pada daerah studi diketahui 24,52 % drainase tertimbun sedimen sehingga terjadi genangan yang disebabkan karena air tidak dapat mengalir dengan baik. Ironisnya lagi drainase yang tertimbun sedimen itu berada di daerah vital seperti gorong – gorong dan pada topografi minimum sehingga sangat memicu terjadinya gena



Gambar 3. Sedimentasi yang berasal dari Gunung



Gambar 4. Kondisi gorong – gorong yang tertimbun sedimen

Selain itu ada juga daerah yang belum dibuat drainasenya yaitu sepanjang 1040 m pada daerah hulu sehingga air tidak dapat mengalir dengan lancar. Yang menjadi permasalahan pokok dalam drainase eksisting lama yaitu drainase tidak mampu menampung dan mengalirkan air dengan baik. Hal ini disebabkan oleh banyak hal seperti penumpukan sedimen pada dasar saluran yang berasal dari gunung, sampah yang menumpuk serta kondisi perencanaan yang tidak melihat secara jeli kondisi topografi daerah perencanaan.

Tabel 1 Tabel Dimensi Drainase Eksisting

Nama Saluran	Ukuran (m)		
	B	h	Panjang
Hawai 01	1,1	0,75	128,6
Hawai 02	1,1	0,75	128,3
Hawai 03	1,1	0,75	128,5
Hawai 04	1,1	0,75	125,3
Hawai 05	1,1	0,8	122,5
Hawai 06	1,1	0,8	124,7
Hawai 07	1,1	0,8	127,9
Hawai 08	1,1	0,8	127,8
Hawai 09	1	0,7	124,5
Hawai 10	1	0,7	123
Hawai 11	1,4	0,7	125,5
Hawai 12	1,4	0,7	73
Hawai 13	1,5	0,85	76
Hawai 14	1,5	0,85	73
Total			1608,6

(Sumber : Hasil Analisa Lapangan)

3. METODOLOGI PENELITIAN

Teknik Pengumpulan Data

Observasi Langsung Di lapangan

Pada lokasi pengamatan di lapangan yang meliputi daerah Hawai 01 – Hawai 14.

Dimana lokasi penelitian ini terdapat titik tertentu yang para mobil angkutan umum/pribadi selalu parkir pada daerah tersebut.

Populasi

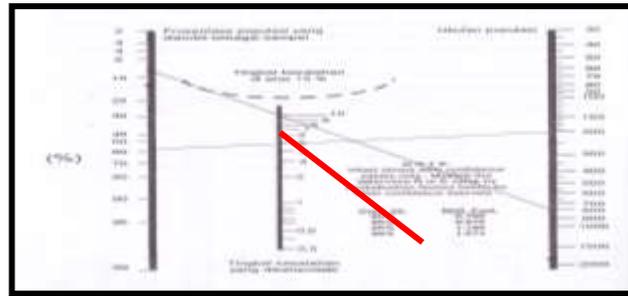
Dalam penelitian ini, sebagai populasi adalah masyarakat yang tinggal di RT1/RW9 – RT5/RW9 kelurahan Sentani Kota. Total keseluruhan penduduk RW9 adalah 1872 jiwa. Dimana RT 1 = 355 Jiwa, RT 2 = 553, RT III = 530 Jiwa, RT IV = 352 Jiwa dan RT V = 82 Jiwa.

Teknik Sampling

Dalam tahap ini digunakan *simple random sampling* karena pengambilan sampel anggota populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi tersebut. Pemilihan metode ini dipakai karena dianggap lebih bervariasi dalam pengambilan datanya sehingga hasilnya juga dapat mewakili jawaban dari populasi yang ada.

Penentuan Jumlah Sampel

Penentuan jumlah sampel didasarkan pada tabel Nomogram Harry King (Sugiyono, 2007). Pada tabel ini terdapat garis pertama yaitu garis yang menunjukkan persentase populasi, garis kedua merupakan tingkat kesalahan dan garis ketiga merupakan ukuran populasi.



Gambar 5. Nomogram Harry King

Pada tahap ini digunakan tingkat kepercayaan sampel terhadap populasi 90% dengan tingkat kesalahan 10%. Setelah ditarik garis dengan populasi 1872 yang memotong tingkat kesalahan 10% maka persentase populasi yang diambil sebagai sampel yaitu 3,25%. Maka jumlah sampel yang dibutuhkan dapat dihitung sebagai berikut :

$$S = 3,25\% \cdot \text{Jumlah Populasi} = 3,25\% \cdot 1872 = 60,84 \text{ dibulatkan menjadi } 61.$$

Dibagi 5 RT = 12,2 = 12 Sampel/RT

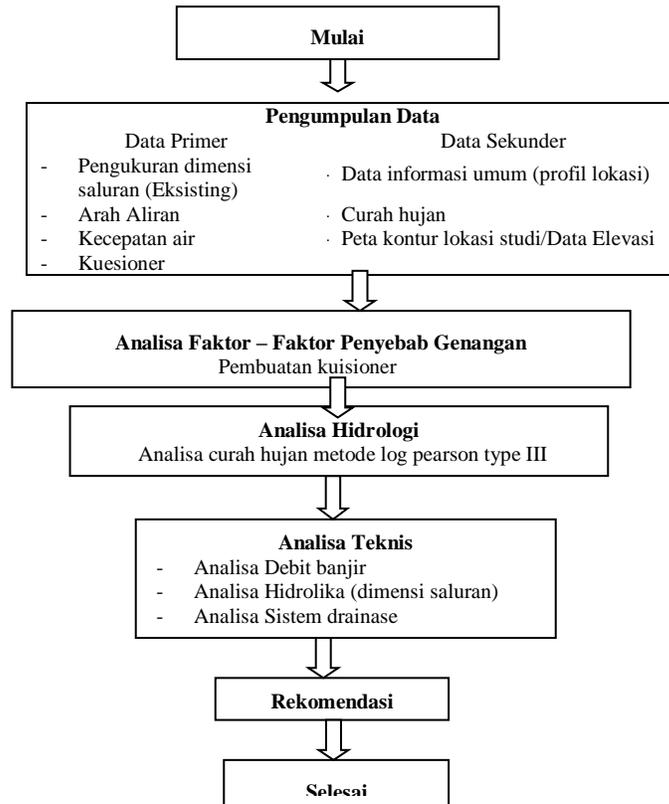


Gambar 6. Gambar Lokasi Peneliti



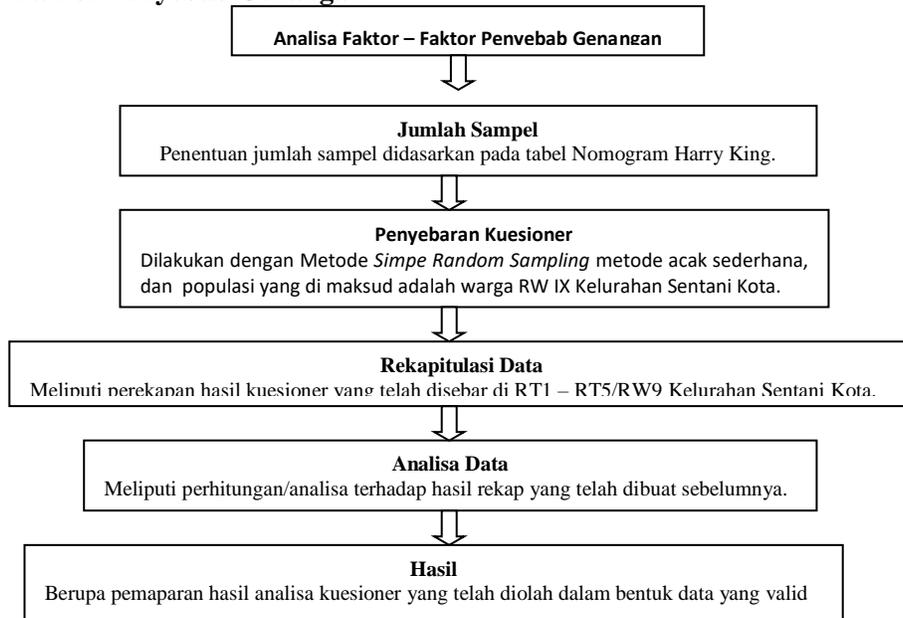
Gambar 7. Existing Lokasi Peneliti

Bagan Alur Penelitian



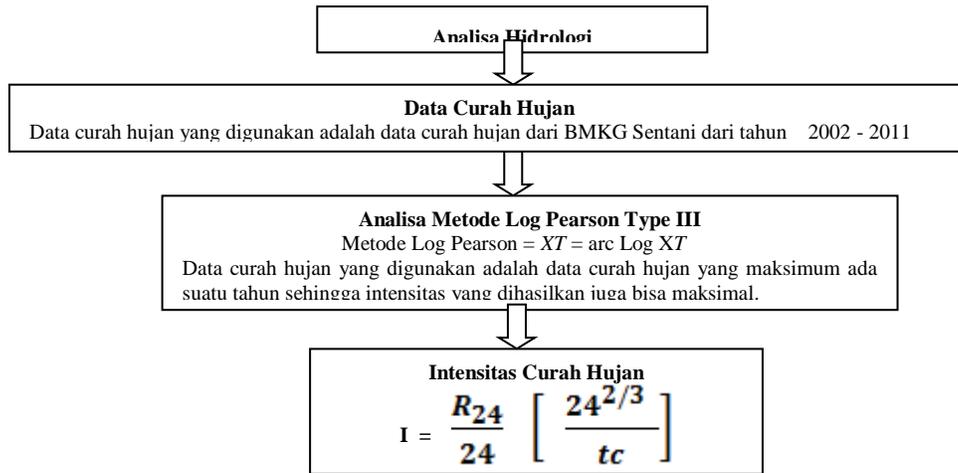
Gambar 8.. Bagan Alur Penelitian

Bagan Alur Faktor Penyebab Genangan



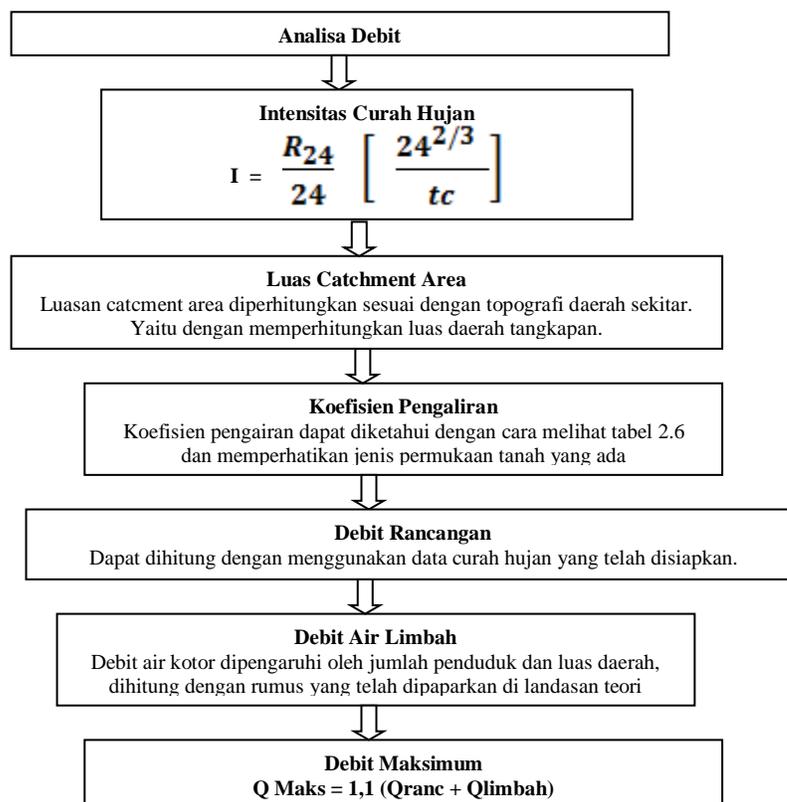
Gambar 9. Bagan Alur Faktor Penyebab Genangan

Bagan Alur Analisa Hidrologi



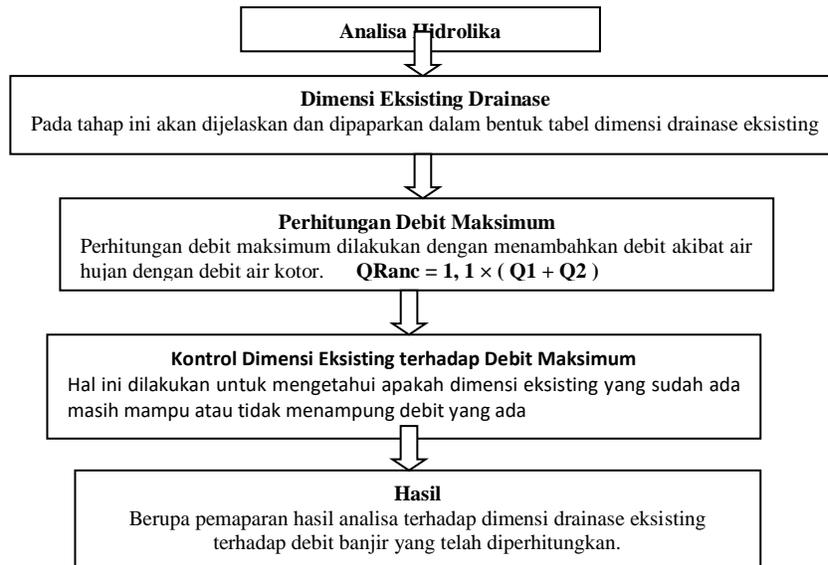
Gambar 10. Bagan Alur Analisa Hidrologi

Bagan Alur Analisa Debit



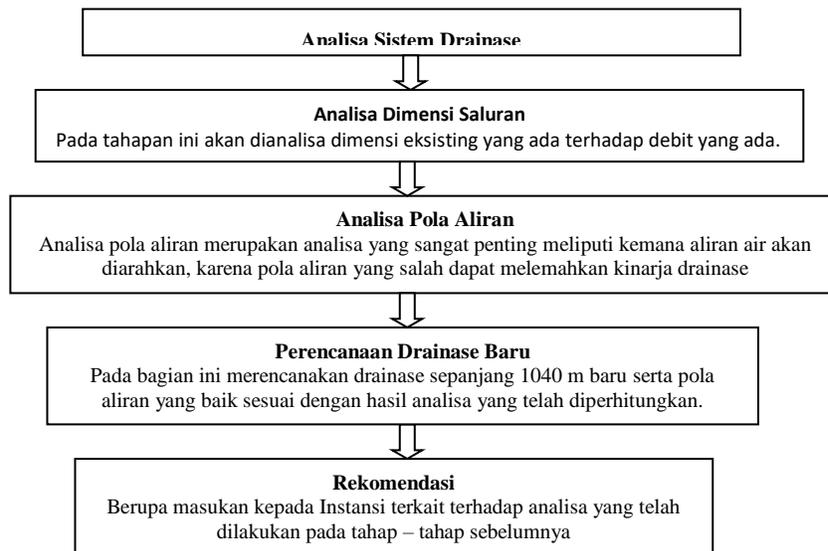
Gambar 11. Bagan Alur Analisa Debit

Bagan Alur Analisa Hidrolika



Gambar 12. Bagan Alur Analisa Hidrolika

Bagan Alur Analisa Sistem Drainase



Gambar 13. Bagan Alur Analisa Sistem Drainase

Analisa Faktor – Faktor Penyebab

Jika dilihat dari tabel diatas, maka faktor kepedulian masyarakat pada pertanyaan membuang sampah di drainase menjadi faktor yang berpengaruh karena responden mengatakan selalu membuang sampah di saluran drainase, selain itu hal yang lebih kompleks terletak pada faktor teknis drainase karena pada 4 pertanyaan semua responden mengatakan faktor drainase eksisting dapat mengakibatkan genangan, maka perlu dilakukan analisa debit terhadap dimensi drainase eksisting serta perbaikan sistem drainase agar dapat menyelesaikan masalah tersebut. Selain itu pada

faktor kepedulian pemerintah masyarakat mengatakan perhatian pemerintah mendekati sering sehingga perhatian pemerintah sudah dapat di kategorikan baik.

Analisa Hidrologi

Perhitungan Data Curah Hujan

Perhitungan debit curah hujan rata – rata dilakukan dengan metode Log Pearson dikarenakan pertimbangan bahwa metode ini lebih fleksibel dan dapat digunakan untuk semua sebaran data. Data yang digunakan dalam perhitungan adalah data dari tahun 2002 – 2011 yang didapatkan dari Stasiun BMKG Kabupaten Jayapura. (Sumber : Hasil Analisa Lapangan), maka didapat hasil sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Perhitungan Curah Hujan

Stasiun	Tahun Periode (T)	$P = 1/T \cdot 100\%$	S_x	C_{sx}	KT	XT	$XT (m3/dt)$
Sentani	2	50	0,1847	-0,7	0,116	2,51	325,99
	5	20	0,1847	-0,7	0,857	2,65	446,82
	10	10	0,1847	-0,7	1,183	2,71	513,31

Perhitungan Intensitas Curah Hujan

Untuk perhitungan intensitas curah hujan maka rumus yang digunakan adalah metode analisis distribusi frekuensi.

Tabel 3. Perhitungan Intensitas Curah Hujan

T	Intensitas Curah Hujan
	mm/jam
2	73,35
5	100,53
10	115,49

Analisa Debit

Perhitungan Debit Air Hujan

Dalam perhitungan debit banjir digunakan persamaan dasar yang digunakan untuk mendimensi saluran drainase yaitu metode modifikasi rasional. Dimana pada daerah studi dipilih koefisien pengaliran 0,7 sesuai dengan tabel 2.6, dan luas area yang telah dihitung telah dijelaskan sebelumnya.. $Q = 0.00278 \cdot C \cdot I \cdot A$

Untuk periode 2 tahun saluran Haw 1 (STA 0) adalah sebagai berikut



Gambar 14. Saluran Haw 1

$$C = 0,7 \text{ (tabel 2.6)} \quad A = 49941,36 \text{ m}^2$$

$$I = 73,35 \text{ m/dt} \quad Q = 0,00278 \times 0,7 \times 73,35 \times 49941,36 = 0,71 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Untuk periode 5 tahun dan periode 10 tahun saluran Haw 1 (STA 0) adalah sebagai berikut:

$$C = 0,7 \text{ (tabel 2.4)} \quad A = 49941,36 \text{ m}^2$$

$$I = 100,53 \text{ m/dt} \quad Q = 0,00278 \times 0,7 \times 100,53 \times 49941,36 = 0,98 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Untuk periode 10 tahun saluran Haw 1 (STA 0) adalah sebagai berikut :

$$C = 0,7 \text{ (tabel 2.4)}, \quad A = 49941,36 \text{ m}^2$$

$$I = 115,49 \text{ m/dt}, \quad Q = 0,00278 \times 0,7 \times 115,49 \times 49941,36 = 1,74 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Perhitungan tersebut diatas dilakukan juga untuk saluran Haw 2 (STA 0 + 128,6) - Untuk saluran Haw 14 (STA 01 + 535,7).

Perhitungan debit saluran akan dihitung sesuai dengan kecepatan aliran yang didapat dilokasi studi yaitu dengan menggunakan rumus dan tabel koefisien manning :

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2}$$

Untuk kecepatan pada saluran Hawaii 01 (b = 1,1 dan h = 0,75)

$$\begin{aligned} n &= 0,013 \text{ (tabel koefisien manning),} & R &= A/P \\ A &= b \cdot h = 1,1 \cdot 0,75 = 0,825 \text{ m}^2 \\ P &= b + 2h = 1,1 + 2(0,75) = 2,6 \text{ m} = 0,825/2,6 = 0,317 \\ I &= \frac{\text{beda tinggi}}{\text{panjang saluran}} \times 100\% = \frac{0,22}{128,6} \times 100\% = 0,295 \% \\ v &= \frac{1}{0,013} \cdot 0,317^{2/3} \cdot 0,776^{1/2} = 1,945 \text{ m/dt} \\ Q &= v \cdot A = 1,605 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

Untuk lebih jelasnya hasil perhitungan kecepatan aliran dan debit saluran dihitung untuk saluran Haw 02 – Haw 14 dan Go 01 dan G 02.

Hasil

Setelah didapatkan debit saluran maka hal yang dilakukan berikutnya yaitu mengontrol debit saluran terhadap debit maksimum, untuk lebih jelas maka pengontrolan akan dilakukan dalam bentuk tabel seperti berikut :

Tabel 4. Kontrol Debit Saluran

Sal	STA	Q Saluran	Q Maksimum	Keterangan	
Haw 01	0	1,60	1,91	Q Sal < Q Maks	TDK OK
Haw 02	0 + 128,6	1,47	1,98	Q Sal < Q Maks	TDK OK
Haw 03	0 + 256,9	1,19	2,04	Q Sal < Q Maks	TDK OK
Haw 04	0 + 385,4	1,15	1,94	Q Sal < Q Maks	TDK OK
Haw 05	0 + 510,7	1,19	2,02	Q Sal < Q Maks	TDK OK
Haw 06	0 + 633,2	1,86	1,69	Q Sal > Q Maks	OK
Haw 07	0 + 757,9	1,60	1,79	Q Sal > Q Maks	OK
Haw 08	0 + 885,8	1,63	1,79	Q Sal > Q Maks	OK
Haw 09	01 + 013,7	1,27	1,69	Q Sal < Q Maks	TDK OK
Haw 10	01 + 138,2	0,83	1,96	Q Sal < Q Maks	TDK OK
Haw 11	01 + 261,2	1,60	1,88	Q Sal < Q Maks	TDK OK
Haw 12	01 + 386,7	1,91	2,21	Q Sal < Q Maks	TDK OK
Haw 13	01 + 459,7	2,92	2,84	Q Sal > Q Maks	OK
Haw 14	01 + 535,7	3,11	2,94	Q Sal > Q Maks	OK
Go 01		1,15	2,04	Q Sal < Q Maks	TDK OK
Go 02		1,91	2,16	Q Sal < Q Maks	TDK OK

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Dari hasil perhitungan diatas dapat dilihat bahwa dimensi drainase eksisting pada saluran Haw 1, Haw2, Haw 3, Haw 4, Haw 5, Haw 9, Haw 10, Haw 11, Haw 12, Go1, dan Go2 tidak mampu menampung debit yang ada, sehingga perlu dilakukan modifikasi terhadap pola aliran agar tidak terjadi penumpukan air di saluran tersebut.

Analisa Sistem Drainase

Analisa Pola Aliran

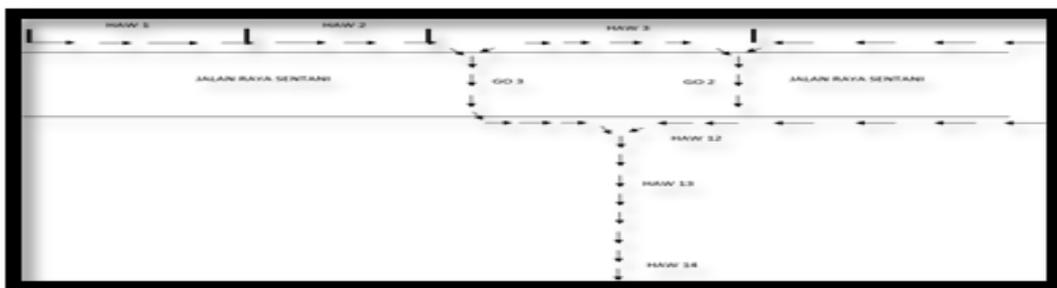
Pola aliran pada saluran drainase hawai menggunakan pola jaring – jaring yang mengikuti arah jalan raya dan cocok untuk daerah dengan topografi cukup datar. Pada pola aliran ini diperlukan beberapa interceptor drain (gorong – gorong) untuk mencegah terjadinya pembebanan aliran dari satu saluran terhadap saluran lainnya. Sesuai dengan prinsip pengaliran yang baik jalur pembuangan akhir harus secepat mungkin sehingga tidak terjadi peluapan air ke badan jalan.

Tetapi yang terjadi di daerah studi gorong – gorong yang mengalirkan air ke pembuangan akhir hanya tersedia satu buah sehingga saluran yang bekerja mendapatkan pembebanan aliran yang melebihi batas kemampuannya dan kemudian mengakibatkan genangan di daerah tersebut.



Gambar 15 Pola Aliran Drainase Eksisting

Dengan melihat kondisi nyata di daerah studi, genangan air yang terjadi terletak pada saluran Hawai 2 dan Hawai 3, hal ini terjadi dikarenakan drainase eksisting tidak bekerja secara maksimal karena air yang ada hanya menumpuk di saluran tersebut. Keadaan ini dipengaruhi oleh perencanaan drainase terdahulu yang kurang memperhatikan topografi daerah saluran serta tumpukan sedimen yang mempengaruhi kelancaran pola aliran di saluran tersebut. Dengan elevasi 106,72 m pada saluran Haw 3, saluran ini merupakan saluran dengan titik elevasi paling rendah sehingga air yang berada pada saluran Haw 3 sulit untuk mengalir ke gorong - gorong. Dengan kondisi seperti ini akibat yang terjadi adalah air pada saluran Haw 3 tidak dapat mengalir dan meluap ke badan jalan.



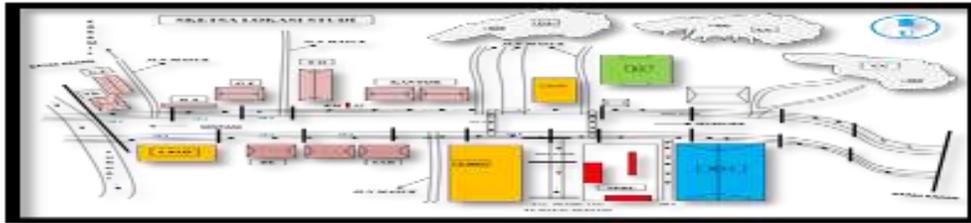
Gambar 16 Pola Aliran Drainase Baru

Jika dibandingkan dengan pola aliran eksisting, maka pola aliran baru direncanakan air yang mengalir tidak terjadi pembebanan berlebih lagi sehingga air yang mengalir dengan cepat sampai pada saluran pembuangan akhir. Pola aliran yang direncanakan mula – mula air mengalir pada saluran Haw 1, kemudian mengalir ke Haw 2 yang kemudian di teruskan ke bagian awal awal saluran Haw 3 dan langsung masuk ke gorong – gorong 3 yang mengarahkan air langsung ke

saluran pembuang akhir tanpa harus melewati keseluruhan dari saluran Haw 3. Dengan pola aliran yang di rencanakan seperti ini maka saluran Haw 3 tidak lagi terjadi genangan karena kelebihan pembebanan aliran yang dialami sebelumnya karena air yang mengalir sudah di bagi ke gorong – gorong baru agar lebih cepat diteruskan pada saluran pembuangan akhir.

Perencanaan Drainase Baru

Pada lokasi studi, sistem drainase yang ada belum sepenuhnya terdapat drainase secara keseluruhan, ada daerah dimana sepanjang 1040 m pada samping kiri dan kanan jalan belum dibuat drainasinya, untuk itu perlu dibuat sistem drainase yang baik agar tidak terjadi genangan di daerah tersebut. Dalam perencanaan ini drainase menggunakan kode HB 1 sampai dengan HB 9 dengan panjang masing – masing drainase dapat dijelaskan dalam tabel dan gambar berikut :



Gambar 17. Perencanaan Drainase Baru

Dalam perencanaan drainase yang baru terdapat 8 segmen drainase dan satu gorong-gorong yang akan direncanakan, penambahan satu gorong-gorong sesuai dengan analisa pola aliran yang telah di jelaskan pada tahap sebelumnya, untuk lebih jelasnya akan dijelaskan dalam tabel berikut :

Tabel 5. Panjang Saluran Drainase Baru

Saluran	Panjang Saluran (m)
HB 01	133,33
HB 02	133,33
HB 03	133,33
HB 04	128
HB 05	128
HB 06	128
HB 07	128
HB 08	128
HB 09	149
GO3	8,25

(Sumber :

Hasil Analisa Lapangan)

Sebelum dilakukan perhitungan terhadap dimensi yang akan di rencanakan, hal yang perlu dilakukan sebelumnya yaitu perhitungan debit banjir rancangan yang ada seperti berikut :

Untuk periode 2 tahun saluran HB 1 (STA 0) adalah sebagai berikut :



Gambar 18. Saluran HB 1

$$\begin{aligned} C &= 0,7 \text{ (tabel 2.6),} & A &= 25919,352 \text{ m}^2 \\ I &= 73,35 \text{ m/dt,} & Q &= 0,00278 \times 0,7 \times 73,35 \times 25919,352 = 0,37 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

Untuk periode 5 tahun saluran HB 1 (STA 0) adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} C &= 0,7 \text{ (tabel 2.4),} & A &= 25919,352 \text{ m}^2 \\ I &= 100,53 \text{ m/dt} & Q &= 0,00278 \times 0,7 \times 100,53 \times 25919,352 = 0,51 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

Untuk periode 10 tahun saluran HB 1 (STA 0) adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} C &= 0,7 \text{ (tabel 2.4)} & A &= 25919,352 \text{ m}^2 \\ I &= 115,49 \text{ m/dt} & Q &= 0,00278 \times 0,7 \times 115,49 \times 25919,352 = 0,58 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

Selanjutnya dapat dianalisa pula untuk periode saluran HB 2 (0 + 133,3) - saluran GO 3.

Setelah dilakukan perhitungan debit air hujan untuk selanjutnya akan diperhitungkan debit maksimum dengan menambahkan debit air hujan dan debit air kotor.

Dengan debit maksimum yang telah dihitung, maka tahap selanjutnya yaitu tahap perhitungan dimensi drainase baru dan gorong – gorong yang akan direncanakan seperti berikut.

Untuk saluran HB 1 (STA 0) adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Q_r &= 1,32 \text{ m}^3/\text{dt,} & b &= 1,5 \text{ h (tabel 2.10)} \\ n &= 0,013 \text{ (tabel 2.8)} & V_r &= 1,5 \text{ m/dt (tabel 2.9)} \end{aligned}$$

Sehingga :

$$A = b \cdot h = 1,5 \text{ h} \cdot h = 1,5 \text{ h}^2$$

$$A = \frac{Q}{v} = \frac{1,32}{1,5}$$

$$1,5 \text{ h}^2 = \frac{1,32}{1,5}, \quad \text{h}^2 = 0,586 \text{ m}^2$$

$$h = 0,76 \text{ m} \quad b = 1,5 \text{ h} = 1,14 \text{ m}$$

$$A = b \cdot h = 1,14 \cdot 0,76 = 0,866 \text{ m}^2$$

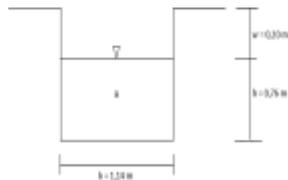
$$P = b + 2 \text{ h} = 1,14 + (2 \cdot 0,76) = 2,66 \text{ m}^2$$

$$R = A/P = 0,866/2,66 = 0,32 \text{ m}$$

$$I = \left[\frac{v \cdot n}{R^{2/3}} \right]^2 = \left[\frac{1,5 \cdot 0,013}{0,32^{2/3}} \right]^2 = [0,04]^2 = 0,0016$$

$$\begin{aligned} W &= \text{dari tabel} = 0,20 \text{ m} & v &= \frac{1}{n} \times (R)^{2/3} \times (I)^{1/2} = \frac{1}{0,013} \times (0,32)^{2/3} \times (0,0016)^{1/2} \\ & & &= 1,41 \text{ m/dt} < V_r \dots \text{OK} \end{aligned}$$

$$Q_{\text{maks}} = v \cdot A = 1,41 \cdot 0,866 = 1,22 \text{ m}^3/\text{dt} < Q_r \dots \text{OK}$$



Gambar 19. Penampang Melintang HB 01, Untuk saluran GO 3 adalah sebagai berikut :

$$Q_r = 2,27 \text{ m}^3/\text{dt} \quad V_r = 1,5 \text{ m/dt (tabel 2.9)}$$

Sehingga :

$$\emptyset = 4,5 \text{ rad} \quad d = 0,80 \text{ D}$$

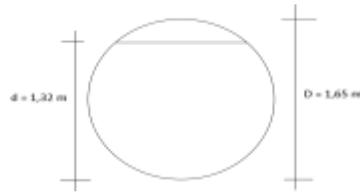
$$F_d = \frac{Q}{v} = \frac{2,27}{1,5} = 1,513 \text{ m}^2$$

$$F_e = \frac{1}{8} (\emptyset - \sin \emptyset) D^2 = \frac{1}{8} (4,5 - \sin 4,5) D^2, \quad F_e = 0,553 D^2, \quad F_e = F_d, \quad 0,553 D^2 = 1,513 \text{ m}^2$$

$$D = \sqrt{\frac{1,513}{0,553}} = \sqrt{2,736} = 1,65 \text{ m}$$

$$D = 0,8 \times D = 0,8 \times 1,65 = 1,32 \text{ m}$$

Gambar 20. Penampang Melintang G0 3



Tabel 6. Rekapitulasi Dimensi Drainas

Sal	STA	Dimensi Saluran (m)	
		B	h
HB 01	0	1,14	0,76
HB 02	0 + 133,3	1,29	0,86
HB 03	0 + 266,66	1,39	0,93
HB 04	0 + 400	1,12	0,75
HB 05	0 + 528	1,2	0,8
HB 06	0 + 656	1,3	0,87
HB 07	0 + 784	1,38	0,92
HB 08	0 + 912	1,56	1,04
HB 09	1 + 061	1,5	1,00
		D	
GO 3	0	1,65	

PEMBAHASAN

Faktor Penyebab Banjir

Dalam bagian ini akan dibahas faktor penyebab banjir yang terjadi di lokasi studi. Dalam kuesioner yang telah dibagikan ke masyarakat, pertanyaan yang diberikan dibagi kedalam 3 variabel yaitu : Faktor Kepedulian Masyarakat, Faktor Teknis dan Faktor Kepedulian Pemerintah.

Tabel 7. Faktor – Faktor Penyebab

No.	Kode	Faktor Penyebab	Nilai Rata – Rata	Ranking	Keterangan
		Faktor kepedulian masyarakat			
1	FKM1	Membuang sampah di saluran	3,450	I	Selalu
2	FKM2	Berpartisipasi dalam pembersihan saluran	2,667	X	Kadang mendekati Sering
3	FKM3	Melaporkan ke instansi apabila terjadi kerusakan	2,717	IX	Kadang mendekati Sering
		Faktor Teknis			
1	FT1	Kemiringan saluran mengakibatkan genangan	3,367	II	Selalu
2	FT2	Sistem dan kondisi fisik mengakibatkan genangan	3,333	III	Selalu
3	FT3	Pola aliran mengakibatkan genangan	3,167	V	Selalu
4	FT4	Lokasi pengambilan material berpengaruh pada kelancaran sistem drainase	3,250	IV	Selalu
		Faktor kepedulian pemerintah			
1	FKP1	Perhatian pemerintah sudah baik	2,917	VIII	Kadang mendekati Sering
2	FKP2	Pemerintah cepat dalam menangani masalah drainase	2,967	VII	Kadang mendekati Sering
3	FKP3	Pengawasan terhadap saluran drainase	2,983	VI	Kadang mendekati Sering

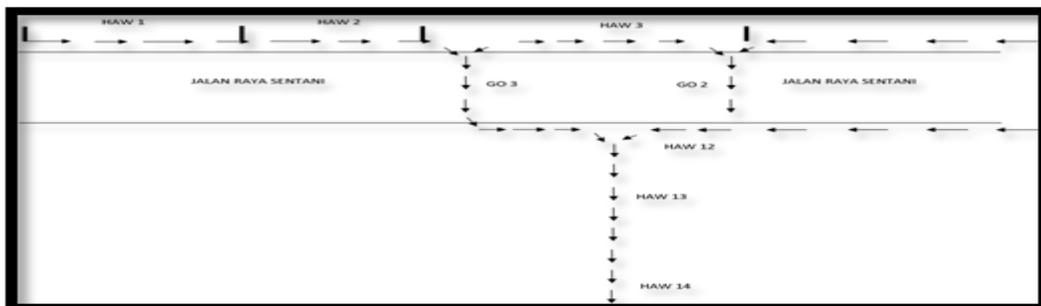
Analisa Debit dan Pola Aliran Drainase Eksisting

Dari hasil perhitungan diatas dapat dilihat saluran drainase Haw 03 sampai dengan Haw 05 sudah tidak mampu menampung dbit maksimum sehingga akibat yang terjadi dapat mengakibatkan genangan yang mengganggu aktivitas masyarakat sekitar. Untuk menanggulangi masalah tersebut perlu dilakukan analisa pola aliran di daerah lokasi studi agar air yang mengalir di drainase dapat segera disalurkan ke saluran pembuangan akhir. Tahapan selanjutnya akan dilakukan analisa pola aliran terhadap kondisi topografi di daerah tersebut.



Gambar 21. Pola Aliran Drainase Eksisting

Dengan melihat pola drainase eksisting, semua aliran dibebankan kepada saluran Haw 3 sehingga apabila terjadi hujan yang deras dan cukup lama maka di daerah tersebut akan terjadi genangan. Saluran Haw 3 merupakan saluran drainase dengan elevasi paling rendah sehingga air yang berada di saluran ini sulit untuk mengalir sehingga hanya tergenang di daerah tersebut dan meluap ke badan jalan.



Gambar22. Pola Aliran Drainase Baru

Dengan melihat pola aliran drainase yang ada, maka perlu dibuat gorong – gorong agar Saluran Haw 03 tidak kelebihan beban dalam menerima beban aliran yang melalui drainase tersebut. Karena jika telah dibuat gorong – gorong maka air akan lebih cepat untuk sampai kepada saluran pembuangan akhir dan tidak akan terjadi lagi genangan air di daerah tersebut.

Perencanaan Drainase Baru

Pada daerah studi diketahui sistem dan pola aliran yang kurang baik dapat mengakibatkan genangan yang meluap ke badan jalan, sehingga perlu dibuatkan perencanaan drainase baru agar sistem dan pola aliran dapat berjalan dengan lancar. Pada drainase baru pembuatan dimensinya dibagi ke dalam 8 segmen dan 1 gorong – gorong. Hal ini diperlukan guna mempermudah dalam perhitungandiensi yang aka direncanakan. Secara jelas rekapitulasi perhitungan dimensi akan dijelaskan dalam tabel berikut :

Tabel 8. Rekapitulasi Perhitungan Dimensi Saluran Drainase

Sal	STA	Dimensi Saluran (m)	
		B	H
HB 01	0	1,14	0,76
HB 02	0 + 133,3	1,29	0,86
HB 03	0 + 266,66	1,39	0,93
HB 04	0 + 400	1,12	0,75
HB 05	0 + 528	1,2	0,8
HB 06	0 + 656	1,3	0,87
HB 07	0 + 784	1,38	0,92
HB 08	0 + 912	1,56	1,04
HB 09	1 + 061	1,50	1,00
		D	
GO 3	0	1,65	

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Rekomendasi

Dengan melihat kondisi nyata yang ada di daerah studi, ada beberapa hal yang perlu direkomendasikan kepada pemerintah terkait yaitu :

- Perlu dilakukan edukasi kepada masyarakat sekitar tentang pengelolaan drainase yang baik agar masyarakat tidak lagi membuang sampah di drainase tersebut.
- Perlu dilakukan teguran kepada pihak pengelola galian material Kelas C di daerah tersebut untuk lebih memperhatikan keadaan lingkungan sekitar karena dampak dari pengambilan material dapat menimbulkan sedimen di dasar saluran yang dapat mengganggu kerja drainase.
- Perlu dibuat pola aliran drainase yang baru agar tidak terjadi luapan seperti yang terjadi saat ini. Dengan penambahan gorong – gorong dan perencanaan drainase baru dapat mempercepat air untuk sampai ke saluran pembuangan akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Bothmir Junus, *Diktat Kuliah Drainase Perkotaan*, Universitas Sains dan Teknologi Jayapura, 2011
- *Kriteria Perencanaan Bagian Saluran (KP-03)*, Standar Perencanaan Irigasi Departemen Pekerjaan Umum. 1986
- Mashudi, *Rumus – Rumus untuk Merencanakan Saluran*, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta, 1974
- Suripin, *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*, Andi Offset, Yogyakarta, 2004
- Sutanto, Sidharta Kamawan. *Pedoman drainase Jalan Raya*. Universitas Indonesia Press. 1992
- Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, CV Alfabeta, Bandung, 200

