**PERENCANAAN SALURAN DRAINASE**

**(Studi Kasus Jalan Alternatif menuju Jalan Soekarno Hatta**

**Kota Sangatta)**

**SULTAN**

**13.11.1001.7311.221**

**ABSTRAK**

*Kota Sangatta merupakan Ibu Kota Kabupaten Kutai Timur, dengan tingginya curah hujan dalam beberapa tahun terakhir sangat sering terlihat limpasan permukaan didaerah Sangatta, sehingga sangat mengganggu aktivitas warganya. Berbagai upaya sedang dan telah disiapkan pemerintah dalam melakukan antisipasi keadaan alam yang semakin kurang menentu dalam Intensitas hujan.*

*Apakah hal ini sudah dilakukan secara optimal dalam mengatasi masalah ini. Upaya tersebut berupa pemeliharaan saluran drainase kota, pembenahan sungai-sungai yang melintasi kota, berbagai studi terkait pengendalian banjir kota, pembangunan sarana pengendali banjir serta beberapa aturan telah dikeluarkan untuk pengendalian banjir. Namun demikian upaya tersebut kalah cepat dengan perkembangan kota. Disisi lain seiring dengan kemajuan itu, juga terjadi ancaman degradasi lingkungan yang cukup mengkhawatirkan.*

**PENDAHULUAN**

* 1. **Latar Belakang**

Kota Sangatta merupakan Ibu Kota Kabupaten Kutai Timur, dengan tingginya curah hujan dalam beberapa tahun terakhir sangat sering terlihat limpasan permukaan didaerah Sangatta, sehingga sangat mengganggu aktivitas warganya. Berbagai upaya sedang dan telah disiapkan pemerintah dalam melakukan antisipasi keadaan alam yang semakin kurang menentu dalam Intensitas hujan.

Apakah hal ini sudah dilakukan secara optimal dalam mengatasi masalah ini. Upaya tersebut berupa pemeliharaan saluran drainase kota, pembenahan sungai-sungai yang melintasi kota, berbagai studi terkait pengendalian banjir kota, pembangunan sarana pengendali banjir serta beberapa aturan telah dikeluarkan untuk pengendalian banjir. Namun demikian upaya tersebut kalah cepat dengan perkembangan kota. Disisi lain seiring dengan kemajuan itu, juga terjadi ancaman degradasi lingkungan yang cukup mengkhawatirkan.

 Daerah Jalan Soekarno Hatta yang merupakan kawasan pembangunan, perumahan, dan banyak pembukaan lahan baru sehingga terjadi perubahan perkembangan tata guna lahan *(land use)* dari daerah resapan air menjadi genangan air yang menimbulkan permasalahan baru, yaitu terjadi peningkatan limpasan permukaan *(surface run off)*, hal ini akan berpengaruh pula terhadap kapasitas tampungan sungai di wilayah tersebut. Pada saat musim hujan debit permukaan yang berasal dari daerah limpasan air permukaan setiap tahun semakin besar, karena air yang meresap ke dalam tanah semakin berkurang seiring dengan perubahan tata guna lahan tersebut. Disamping permasalahan banjir sebagai akibat adanya perubahan tata guna lahan, terdapat pula permasalahan saluran–saluran disekitas jalan tersebut,

 Hal lain yang melatarbelakangi pentingnya mengangkat topik penelitian yang berjudul : " PERENCANAAN SALURAN DRAINASE (Studi Kasus Jalan Alternatif menuju Jalan Soekarno Hatta Kota Sangatta)" ini adalah merencanakan sistem pengendali banjir dalam rangka menampung debit banjir rancangan.

* 1. **Rumusan Masalah**

Untuk lebih memfokuskan pembahasan ini, maka ditetapkan rumusan – rumusan sebagai berikut :

1. Berapa besarnya debit banjir rancangan Jalan Alternatif menuju Jalan Soekarno Hatta Kota Sangatta dengan kala ulang 5 dan 10 tahun ?
2. Berapa dimensi Penampang saluran yang ekonomis untuk Jalan Alternatif menuju Jalan Soekarno Hatta Kota Sangatta dengan Kala Ulang 10 Tahun ?
	1. **Batasan Masalah**

Sesuai Batasan Masalah yang telah disebutkan diatas maka batasan-batasan masalah dalam studi ini adalah:

1. Daerah kajian pada Jalan Alternatif menuju Jalan Soekarno Hatta Kota Sangatta.
2. Perhitungan besarnya debit banjir rancangan Jalan Alternatif menuju Jalan Soekarno Hatta Kota Sangatta dengan kala ulang 5 dan 10 tahun.
3. Perhitungan dimensi penampang Saluran yang ekonomis Jalan Alternatif menuju Jalan Soekarno Hatta Kota Sangatta.
	1. **Maksud Dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari Perencanaan Saluran Drainase (Studi Kasus Jalan Alternatif menuju Jalan Soekarno Hatta Kota Sangatta) adalah :

1. Menganalisa besarnya debit banjir rancangan Jalan Alternatif menuju Jalan Soekarno Hatta Kota Sangatta dengan kala ulang 5 dan 10 tahun.
2. Menganalisa dimensi penampang Saluran yang ekonomis untuk Saluran banjir Jalan Alternatif menuju Jalan Soekarno Hatta Kota Sangatta dengan Kala Ulang 10 Tahun

Dari maksud diatas, maka tujuan Perencanaan Saluran Drainase (Studi Kasus Jalan Alternatif menuju Jalan Soekarno Hatta Kota Sangatta) adalah :

1. Untuk mendapatkan nilai debit banjir rancangan Jalan Alternatif menuju Jalan Soekarno Hatta Kota Sangatta dengan kala ulang 5 dan 10 tahun.
2. Untuk mengetahui dimensi penampang Saluran yang ekonomis untuk Saluran banjir Jalan Alternatif menuju Jalan Soekarno Hatta Kota Sangatta untuk prediksi tahun 2027.
	1. **Manfaat Penelitian**

Manfaat dari Penulisan Perencanaan Saluran Drainase (Studi Kasus Jalan Alternatif menuju Jalan Soekarno Hatta Kota Sangatta) Meliputi :

1. Dengan adanya Saluran Banjir Jalan Alternatif menuju Jalan Soekarno Hatta Kota Sangatta, dapat menjadi salah satu alternatif pengendali banjir di Studi Kasus Jalan Alternatif menuju Jalan Soekarno Hatta Kota Sangatta dan sekitarnya untuk prediksi Tahun 2027
2. Sebagai saran masukan pemerintah kota Sangatta untuk mengatasi banjir di Studi Kasus Jalan Alternatif menuju Jalan Soekarno Hatta Kota Sangatta dan sekitarnya.

**TINJAUAN PUSTAKA**

1. **Umum**

Banjir merupakan bagian dari pengelolaan sumber daya air yang lebih spesifik, dan untuk penanggulangan banjir umumnya melalui dam-dam pengendali banjir atau peningkatan sistem pembawa (sungai, drainase) dan pencegahan hal yang berpotensi merusak dengan cara mengelola tata guna lahan dan daerah banjir (flood plains).

Banjir adalah meluapnya air dari sungai atau saluran, yang disebabkan oleh tidak mampunya sungai atau saluran yang ada untuk menyalurkan air yang mengalir (DPU, 2004). Dalam Peraturan Pemerintah No. 38 tahun 2011 tentang sungai, banjir adalah peristiwa meluapnya air sungai melebihi palung sungai. Kondisi ini menimbulkan genangan yang pada prosesnya dapat didahului oleh suatu terjangan/bandang.

Beberapa karakteristik yang berkaitan dengan banjir, diantaranya:

1. Banjir dapat datang secara tiba-tiba dengan intensitas besar namun dapat langsung mengalir
2. Banjir datang secara perlahan namun dapat menjadi genangan yang lama
3. (berhari-hari atau bahkan berminggu-minggu) di daerah depresi
4. Banjir datang secara perlahan namun intensitas hujannya sedikit
5. Pola banjirnya musiman
6. Akibat yang ditimbulkan adalah terjadinya genangan, erosi dan sedimentasi sedangkan akibat lainnya adalah terisolasinya daerah permukiman dan diperlukan evakuasi penduduk.
7. **Analisa Hidrologi**

Dalam hal ini analisa hidrologi adalah salah satu metode yang dipakai dalam menganalisa curah hujan rancangan antara lain Distribusi Gumbel dan Log Person Type III. Data curah hujan yang digunakan adalah curah hujan efektif bulanan yang berada dalam Daerah Pengaliran Sungai (DPS). Stasiun curah hujan yang dipakai adalah stasiun pencatat curah hujan BKG di Kota Samarinda.

1. **Teknik Pengumpulan Data**

Untuk yang melakukan penyusunan tugas akhir ini, penulis mengumpulkan data – data yang dipakai untuk melakukan analisa dan perhitungan pada penelitian ini didapat dari beberapa sumber, antara lain :

1. Pengumpulan data sekunder

Data sekunder diperoleh dari instansi terkait yaitu dinas PU Kabupaten Kutai Timur dan instansi terkait lainnya.

1. Pengumpulan Data Primer

Data Primer diperoleh dengan cara survei langsung di lapangan. Survei yang dilakukan antara lain :

Melakukan survey daerah genangan dan penyebabnya di daerah Studi Kasus Jalan Alternatif menuju Jalan Soekarno Hatta dan sekitarnya.

1. **Teknik Analisis Data**

Tahap analisis merupakan tindak lanjut setelah pengolahan data selesai dilakukan. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memahami dan menganalisis hasil pengolahan secara mendalam, terutama hal :

1. Menganalisa besarnya debit banjir rancangan Studi Kasus Jalan Alternatif menuju Jalan Soekarno Hatta dengan kala ulang 5 dan 10 tahun.
2. Menganalisa dimensi penampang saluran yang ekonomis untuk Perencanaan Saluran Drainase (Studi Kasus Jalan Alternatif menuju Jalan Soekarno Hatta Kota Sangatta) dengan Kala Ulang 10 Tahun

**ANALISA DAN PEMBAHASAN**

1. **Pengumpulan Data**

Pengumpulan data di Jalan Alternatif menuju Jalan Soekarno Hatta Kota Sangatta meliputi: *Data cross section*, data curah hujan,

1. **Pengumpulan Data *Cross Section***

Pengumpulan data *cross section* digunakan untuk mencari ketinggian tanah untuk daerah Jalan Alternatif menuju Jalan Soekarno Hatta Kota Sangatta, yang nantinya digunakan untuk mengetahui *Cross Section* kemiringan perencanaan saluaran drainase. Alat yang digunakan adalah alat ukur *waterpass.*

* 1. Untuk Saluran Segmen 1

Panjang Saluran L = 1179,80 m,

T1 = 31,778

T2 = 12,269

* 1. Untuk Saluran Segmen 2

Panjang Saluran L = 1179,80 m,

T1 = 31,778

T2 = 12,269

1. **Pengumpulan Data Curah Hujan**

Data curah hujan yang digunakan selama 10 tahun dari tahun 2007 hingga tahun 2016. Data curah hujan yang didapat merupakan data curah hujan maksimum harian dari Stasiun terdekat, yang terletak di sekitar Jalan Alternatif menuju Jalan Soekarno Hatta Kota Sangatta. Data hujan yang diambil adalah hujan terbesar pada setiap tahun stasiun pencatat curah hujan PT. Kaltim Prima Coal (KPC) Data tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1 di bawah ini:

Tabel 4.1 Data curah hujan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No. | Tahun | Curah HujanHarian Maksimum (mm) |
| 1 | 2007 | 171,6 |
| 2 | 2008 | 95,5 |
| 3 | 2009 | 70,6 |
| 4 | 2010 | 116,8 |
| 5 | 2011 | 124,4 |
| 6 | 2012 | 59 |
| 7 | 2013 | 257 |
| 8 | 2014 | 67 |
| 9 | 2015 | 116 |
| 10 | 2016 | 94 |

*(Sumber : Stasiun Pencatat Curah Hujan PT. KPC, 2017)*

1. **Pengolahan Data**
2. **Pengolahan Data Curah Hujan**

Untuk menentukan distribusi frekuensi yang akan digunakan dalam menganalisis data, diperlukan pendekatan dengan parameter-parameter statistik

* 1. **Perhitungan Curah Hujan Rancangan Dengan Metode Gumbel.**

Tabel 4.2 Perhitungan Curah Hujan Metode Gumbel

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | TAHUN | X (mm) | ( Xi - Ẍ ) | ( Xi - Ẍ )2 | ( Xi - Ẍ )3 | ( Xi - Ẍ )4 |
|
| 1 | 2007 | 95,5 | -39,730 | 1578,47290 | -62712,7283 | 2491576,696 |
| 2 | 2008 | 70,6 | -64,630 | 4177,03690 | -269961,8948 | 17447637,264 |
| 3 | 2009 | 116,8 | -18,430 | 339,66490 | -6260,0241 | 115372,244 |
| 4 | 2010 | 124,4 | -10,830 | 117,28890 | -1270,2388 | 13756,686 |
| 5 | 2011 | 59 | -76,230 | 5811,01290 | -442973,5134 | 33767870,924 |

*Lanjutan Tabel*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | TAHUN | X (mm) | ( Xi - Ẍ ) | ( Xi - Ẍ )2 | ( Xi - Ẍ )3 | ( Xi - Ẍ )4 |
|
| 6 | 2012 | 257 | 121,770 | 14827,93290 | 1805597,3892 | 219867594,087 |
| 7 | 2013 | 67 | -68,230 | 4655,33290 | -317633,3638 | 21672124,410 |
| 8 | 2014 | 116 | -19,230 | 369,79290 | -7111,1175 | 136746,789 |
| 9 | 2015 | 94 | -41,230 | 1699,91290 | -70087,4089 | 2889703,868 |
| 10 | 2016 | 352 | 216,770 | 46989,23290 | 10185856,015 | 2207988008,530 |
| ∑= | 1352,3 |  | 80565,681 | 10813443,115 | 2506390391,498 |

*(Sumber : Hasil Perhitungan)*

* Jumlah data (n) = 10
* Harga rata –rata :
* Standar Deviasi (S)
* Koefisien Kemencengan, Cs atau G
* Koefisien Kurtosis, (Ck)
	1. **Perhitungan Curah Hujan Rancangan Dengan Metode Log Person**

 **Tipe III.**

 Langkah – langkah perhitungan distribusi Log Person Type III adalah :

( Soemarno,1999 ).

1. Mengubah data curah hujan harian maksimum tahunan dalam bentuk logaritma.
2. Menghitung nilai rerata logaritma dengn rumus :

 

Dengan :

  : Rerata logaritma hujan harian maksimum

 n : Banyaknya data

1. Menghitung besarnya simpangan baku ( standar deviasi ) dengan rumus :



S : Simpangan baku ( standar deviasi )

1. Menghitung koefisien kemencengan dengan rumus :

 

1. Menghitung logaritma curah hujan rancangan periode ulang tertentu :

 Log X =  + K.S

 Log X : Logaritma besarnya curah hujan untuk periode ulang T tahun

 K : Faktor sifat distribusi Log Person Type III yang merupakan

 fungsi koefisien

Tabel 4.3. Perhitungan Curah hujan Dengan Metode Log Person Type III.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | TAHUN | X (mm) | Log X (mm) | log Xi - log Ẍ | (log Xi - log Ẍ)2 | (log Xi - log Ẍ)3 |
|
| 1 | 2007 | 95,5 | 1,980003372 | -0,078202602 | 0,00611565 | -0,000478260 |
| 2 | 2008 | 70,6 | 1,848804701 | -0,209401273 | 0,04384889 | -0,009182014 |
| 3 | 2009 | 116,8 | 2,067442843 | 0,009236869 | 0,00008532 | 0,000000788 |
| 4 | 2010 | 124,4 | 2,094820380 | 0,036614406 | 0,00134061 | 0,000049086 |
| 5 | 2011 | 59 | 1,770852012 | -0,287353962 | 0,08257230 | -0,023727477 |
| 6 | 2012 | 257 | 2,409933123 | 0,351727149 | 0,12371199 | 0,043512865 |
| 7 | 2013 | 67 | 1,826074803 | -0,232131171 | 0,05388488 | -0,012508360 |
| 8 | 2014 | 116 | 2,064457989 | 0,006252015 | 0,00003909 | 0,000000244 |

*Lanjutan Tabel*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | TAHUN | X (mm) | Log X (mm) | log Xi - log Ẍ | (log Xi - log Ẍ)2 | (log Xi - log Ẍ)3 |
|
| 9 | 2015 | 94 | 1,973127854 | -0,085078120 | 0,00723829 | -0,000615820 |
| 10 | 2016 | 352 | 2,546542663 | 0,488336690 | 0,23847272 | 0,116454980 |
|   |   |   | 20,582059740 | -3,997E-15 | 0,55730974 | 0,113506031 |

*Sumber : Hasil Perhitungan*

* Harga rata –rata :
* Standar Deviasi (S)
* Koefisien Kemencengan, Cs atau G

Tabel 4.4. Rekapitulasi Parameter Statistik

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Jenis Distribusi  | Syarat | Hasil  | Keterangan |
|
| Metode Gumbel |  | Cs | ≤ | 1,14 | Cs | = | 2,05 |  Tidak Diterima |
|   |   | Ck | ≤ | 5,4 | Ck | = | 4,34 |
| Metode Log Person Type III |  | Cs ≠ 0 | Cs | = | 1,023 | Dapat Diterima |

*(Sumber : Hasil Perhitungan)*

Dari hasil perhitungan distribusi curah hujan dengan menggunakan metode Gumbel diatas didapat nilai Koefisien kemencengan (Cs) = 2,05 dan Koefisien Kurtosis (Ck) = 4,34 , nilai tersebut dapat memenuhi syarat metode Gumbel yaitu Cs ≤ 1.14 dan nilai Ck ≤ 5,4. Dan dari Hasil perhitungan Metode Log Person III nilai Cs dapat diterima karena syarat nilai Cs bebas.

1. **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil Perhitungan PERENCANAAN SALURAN DRAINASE (Studi Kasus Jalan Alternatif menuju Jalan Soekarno Hatta Kota Sangatta) dapat disimpulkan :

1. Besarnya debit banjir rancangan Jalan Alternatif menuju Jalan Soekarno Hatta Kota Sangatta dengan kala ulang 5 dan 10 tahun
	1. Saluran Segmen 1
* Debit Banjir Rancangan Kala ulang 5 Tahun = 7,428 m3/dt
* Debit Banjir Rancangan Kala ulang 10 Tahun = 10,386 m3/dt
	1. Saluran Segmen 2
* Debit Banjir Rancangan Kala ulang 5 Tahun = 5,190 m3/dt
* Debit Banjir Rancangan Kala ulang 10 Tahun = 7,256 m3/dt
1. Dimensi Penampang saluran yang ekonomis untuk Jalan Alternatif menuju Jalan Soekarno Hatta Kota Sangatta dengan Kala Ulang 10 Tahun

B = 2 m

h = 1 m

W = 0,5 m

Gambar 5.1 Dimensi Rencana Saluran

1. **Saran**
2. Penelitian ini tidak memperhitungkan factor sedimentasi dan erosi sehingga dapat dilanjutkan dengan memperhitungkan kedua parameter tersebut
3. Perlu adanya pemeliharaan terhadap saluran drainase tersebut agar nantinya saluran dapat bekerja secara maksimal dan tidak menimbulkan masalah kedepannya