EVALUASI KINERJA SISTEM DRAINASE DI KOTA NGANJUK

Destry Rohmurni Boru[1], Kustamar[2], Hirijanto[3]
Jurusan Teknik Sumber Daya Air S-1 Institut Teknologi Nasional Malang
Email : Destryrohmurni@gmail.com

ABSTRACT

Urban drainage is a drainage network used to drain parts of the city's administrative areas and urban areas from standing water, both from local rain and rivers. Rapid population growth and density puts pressure on existing drainage channels, this results in low urban drainage capabilities and the capacity of flood control facilities. and cause puddles around the channel. As for areas that do not have drainage channels, such as the addition of high-intensity rainfall that often occurs, increases the potential for flooding in Nganjuk City. The purpose of this study was to find the capacity of the drainage channel using the analysis of the calculation of the design flood discharge with dirty water and flood discharge data to get a comparison between the water discharge and the capacity of the drainage channel. The data management method uses the Polygon Thiessen method to find the regional average rainfall and to determine the design rainfall, coefficient analysis is first determined so that the selection of the rainfall method is effective. Meanwhile, for testing the frequency distribution, the Smirnov Kolmogrof test was carried out. The result of the research is that the existing channel shows that 85% of the channel capacity meets the requirements. In general, the problems that occur on the channel section where inundation occurs due to the inability of the channel to accommodate runoff discharge are due to several factors, namely: 1) The channel capacity is too small to accommodate the rain runoff discharge 2) There is a change in cross-sectional dimensions caused by sedimentation so that it can reduce the capacity channel storage, 3) There is a blockage of the channel by garbage which causes the flow to be blocked from flowing downstream and overflowing.

Keywords : *Drainage Performance, Naganjuk City, Flood Potential.*

ABSTRAK

Drainase kota merupakan jaringan pembuangan yang digunakan untuk mengeringkan bagian-bagian wilayah administrasi kota dan daerah urban dari genangan air, baik dari hujan lokal maupun sungai. Pertumbuhan dan kepadatan penduduk yang cepat menimbulkan tekanan terhadap saluran drainase eksisting, hal tersebut mengakibatkan rendahnya kemampuan drainase perkotaan dan kapasitas sarana pengendali banjir.Masalah saluran drainase di Kota Nganjuk terjadi karena konektivitas saluran drainase yang terputus maupun rusak, sehingga limpasan air hujan mengalami kendala dalam pembuangannya dan mengakibatkan genangan - genangan disekitar saluran. Adapun daerah yang tidak memiliki saluran drainase seperti ditambah lagi curah hujan dengan intensitas tinggi yang sering kali terjadi menambah potensi terjadinya banjir di Kota Nganjuk. Tujuan penelitian ini adalah mencari kapasitas saluran drainase menggunakan analisis perhitungan debit banjir rancangan dengan data debit air kotor dan debit banjir untuk mendapat perbandingan antara debit air dengan kapasitas saluran drainase. Metode pengelolaan data menggunakan metode Polygon Thiessen untuk menemukan curah hujan rerata daerah dan untuk menentukan curah hujan rancangan ditentukan terlebih dahulu analisis koefisien agar pemilihan metode curah hujan menjadi efektif. Sedangkan untuk pengujian distribusi frekuensi dilakukan pengujian Smirnov Kolmogrof. Hasil penelitian adalah saluran eksisting menunjukan bahwa 85% kapasitas saluran memenuhi syarat. Secara umum permasalahan yang terjadi pada ruas saluran yang terjadi genangan yang disebabkan ketidakmampuan saluran dalam menampung debit limpasan dikarenakan beberapa faktor yaitu: 1)Kapasitas saluran yang terlalu kecil untuk menampung debit limpasan hujan 2)Terjadi perubahan dimensi penampang yang disebabkan oleh sedimentasi sehingga dapat mengurangi kapasitas tampungan saluran, 3)Terjadinya penyumbatan saluran oleh sampah yang menyebabkan aliran terhambat mengalir ke hilir dan meluap.

Kata kunci : *Kinerja Drainase, Kota Naganjuk, Potensi Banjir.*

1. PENDAHULUAN

Drainase merupakan salah satu dasar untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang merupakan komponen terpenting dalam suatu perencanaan infrastruktur sebuah kota. Drainase juga dapat diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas, dimana drainase merupakan salah satu cara pembuangan kelebihan air yang tidak di inginkan pada suatu daerah, serta cara-cara penaggulangan akibat yang ditimbulkan oleh kelebihan air tersebut. Sesuai fungsinya, drainase kota merupakan jaringan pembuangan yang digunakan untuk mengeringkan bagian-bagian wilayah administrasi kota dan daerah urban dari genangan air, baik dari hujan lokal maupun sungai yang melintas di dalam kota.

Pertumbuhan penduduk dan kepadatan penduduk yang cepat menimbulkan tekanan terhadap ruang dan lingkungan untuk kebutuhan perumahan, kawasan industri/jasa dan fasilitas pendukungnya, yang kemudian mengubah lahan terbuka dan lahan basah menjadi lahan terbangun. Perkembangan kawasan terbangun yang sangat pesat sering tidak terkendali dan tidak sesuai lagi dengan tata ruang maupun konsep pembangunan yang berkelanjutan, mengakibatkan banyak kawasan-kawasan rendah yang semula berfungsi sebagai tempat penampungan air sementara (retarding pond) dan bantaran sungai berubah menjadi tempat hunian penduduk. Hal tersebut mengakibatkan rendahnya kemampuan drainase perkotaan dan kapasitas sarana serta prasarana pengendali banjir.

Secara umum, masalah saluran drainase di Kota Nganjuk terjadi karena konektivitas saluran drainase yang terputus maupun rusak, sehingga limpasan air hujan mengalami kendala dalam pembuangannya dan mengakibatkan genangan - genangan disekitar saluran yang rusak. Adapun daerah yang tidak memiliki saluran drainase seperti di jalan barito, ditambah lagi curah hujan dengan intensitas tinggi yang sering kali terjadi menambah potensi terjadinya banjir di Kota Nganjuk. Oleh karena itu dalam menangani masalah banjir dan genangan di Kota Nganjuk di butuhkan adanya Evaluasi Kinerja Saluran Drainase di Kota Nganjuk.

2. DASAR TEORI

Siklus Hidrologi

Siklus hidrologi merupakan siklus atau sirkulasi air yang berasal dari Bumi kemudian menuju ke atmosfer dan kembali lagi ke Bumi yang berlangsung secara terus menerus.

Analisa Hidrologi

Analisa hidrologi erat kaitannya dengan drainase perkotaan, yaitu berkaitan dengan tujuan pembangunan drainase perkotaan untuk mengurangi air yang lebih sehingga terjadi banjir maupun genangan air dalam suatu wilayah. Analisa hidrologi merupakan salah satu bagian dari keseluruhan rangkaian dalam perencanan bangunan air seperti sistem drainase, gorong-gorong dan sebagainya. Pengertian yang terkandung didalamnya adalah bahwa informasi dan harga-harga yang diperoleh dalam analisis hidrologi merupakan masukan penting dalam analisis selanjutnya. Adapun aspek-aspek yang perlu dikaji:

1. Curah Hujan Rata-rata Daerah
   Dalam menganalisa curah hujan rata-rata daerah, digunakan data sekunder untuk menentukan curah hujan harian maksimum. Adapun metode yang digunakan meliputi metode rerata aritmatik (Aljabar), metode isohyet, dan metode polygon Thiessen.
2. Curah Hujan Rancangan
   Curah hujan rancangan adalah curah hujan dengan kemungkinan hujan yang terjadi dalam periode ulang tertentu sebagai bagian dari suatu rangkaian analisis hidrologi yang biasa disebut analisis frekuensi. Analisis frekuensi merupakan prakiraan dalam arti probabilitas untuk terjadinya suatu peristiwa hidrologi dalam bentuk hujan rencana yang berfungsi sebagai dasar perencanaan hidrologi untuk antisipasi setiap kemungkinan yang akan terjadi. Analisis frekuensi memiliki teori probabilitas yang biasa digunakan yaitu : Sebaran normal, log normal, Gumble tipe I dan Log Pearson tipe III.
3. Uji Kesesuaian Distribusi
   Untuk mengetahui apakah suatu data sesuai dengan jenis sebaran teoritis yang dipilih, maka setelah penggambarannya pada kertas probabilitas perlu dilakukan pengujian terlebih dahulu. Pengujian ini biasanya dengan uji kesesuaian (testing of goodness of fit) yang dilakukan dengan dua cara yaitu Smirnov Kolmogorof dan Uji Chi Square.
4. Koefisien Pengaliran
   Koefisien pengaliran adalah perbandingan antara air yang mengalir di permukaan tanah dengan air hujan yang jatuh, maka koefisien pengaliran *(Run Off)* bergantung pada jenis permukaan tanah dan tata guna lahan daerah aliran.
5. Intensitas Hujan
   Intensitas hujan adalah besarnya curah hujan rata-rata yang terjadi disuatu daerah dalam satu-satuan waktu tertentu yang sesuai dengan waktu konsentrasi pada periode ulang tertentu. Lama konsentrasi untuk daerah berbeda-beda. Intensitas hujan merupakan suatu fungsi lama dari suatu curah hujannya. Untuk mendapatkan intensitas hujan selama waktu konsentrasi yaitu waktu yang dibutuhkan oleh air terjaduh untuk mengalir menuju muara sawah. Pada umumnya makin besar waktu (t) intensitas hujannya makin kecil.
6. Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi (Tc) adalah waktu yang diperlukan oleh air untuk mengalir dari titik yang paling jauh pada daerah aliran sampai dengan titik yang ditinjau. Untuk debit banjir perkotaan, waktu konsentrasi (Tc) terdiri dari waktu yang diperlukan bagi air untuk mengalir dpermukaan tanah ke saluran terdekat (Ti) dan waktu yang diperlukan bagi air yyang mengalir di saluran sampai ketitik yang ditinjau (Tf).

7. Debit Aliran
   Untuk mengetahui besar debit aliran drainase perkotaan, dapat digunakan perhitungan dengan metode rasional dan metode Wedumen.
8. Debit Domestik
   Debit domestik adalah banyaknya air buangan yang berasal dari aktifitas manusia, seperti pembuangan limbah rumah tangga.
9. Debit Total
   Rumus untuk menghitung debit total:
   Qtotal = Qaliran + Qrumah tangga

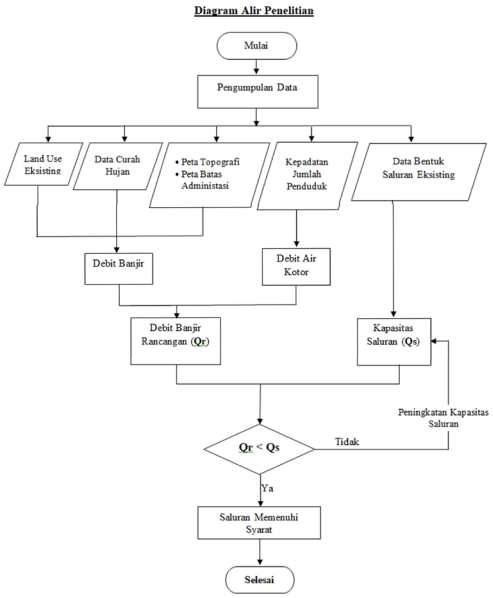
Analisa Hidrolika

Analisa hidrolika bertujuan untuk mengetahui kemampuan penampang dalam menampung debit rencana. Perhitungan-perhitungan dalam drainase yaitu ditinjau dari aspek hidrolika lebih diutamakan mengenai dimensi saluran.

1. Jenis Saluran
   Menurut fungsi, jenis saluran dibagi menjadi dua yaitu *single purpose* dan *multipurpose*. Sedangkan menurut konstruksi, jenis saluran diklasifikasikan menjadi saluran terbuka dan saluran tertutup.
2. Dimensi Saluran
   Sebelum merencanakan dimensi saluran, langkah pertama yang harus diketahui adalah luasan daerah yang dikeringkan oleh saluran tersebut, setelah itu dilakukan perhitungan dimensi saluran menggunakan rumus manning.
3. Bentuk Penampang
   Penampang drainase pada umumnya berbentuk trapesium dan persegi.
4. Sistem Informasi Geografis
   Pengertian Sistem Informasi Geografis (SIG atau GIS) adalah sistem berbasis komputer yang dapat memberikan suatu informasi geografis tentang keruangan di permukaan bumi, suatu lokasi atau suatu tempat, objek dan keterangan-keterangan yang terdapat pada permukaan bumi yang posisinya telah diketahui.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengevaluasi kinerja system drainase di Kota Nganjuk. Metode perhitungan dan penyelesaian yang menggunakan rumus-rumus dari beberapa literatur yang tersedia. Data curah hujan diambil dari stasiun hujan yang terdekat dengan lokasi studi berdasarkan jarak. Penentuan curah hujan rerata daerah dilakukan dengan memperhatikan karakteristik daerah yang bersangkutan. Karena hal tersebut, maka dipilih metode Polygon Thiessen untuk menemukan curah hujan rerata daerah. Untuk menentukan curah hujan rancangan ditentukan terlebih dahulu analisis koefisien agar pemilihan metode curah hujan menjadi efektif. Sedangkan untuk pengujian distribusi frekuensi dilakukan pengujian Smirnov Kolmogrof. Tahapan penelitian dapat dilihat pada *flowchart* berikut.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

4. PEMBAHASAN

Analisa Curah Hujan Maksimum Rerata Daerah

Dari pengolahan data hujan maksimum dari 3 stasiun hujan di Perkotaan Nganjuk selama 10 tahun (tahun 2009-2018) didapat data curah hujan rerata daerah sebagai berikut:

Tabel 1. Hujan Rerata Daerah Metode Thiessen Perkotaan Nganjuk

Tahun	Sta. Nganjuk	Sta. Jatirejo	Sta. Patihan	Hujan Rerata Daerah (mm)
Koef Thiessen	0,821	0,155	0,024	
2009	94	0	126	80,182
2010	18	125	102	36,613
2011	40	68	78	45,254
2012	89	99	79	90,312
2013	85	83	123	85,600
2014	9	96	87	24,367
2015	105	98	72	103,124
2016	49	170	106	69,139
2017	12	110	107	29,480
2018	18	125	102	36,613

Curah Hujan Rancangan

Selanjutnya untuk menghitung curah hujan rancangan di wilayah perencanaan metode yang digunakan untuk perhitungan tersebut adalah:

1. Metode Gumbel

Tabel 2. Curah Hujan Rancangan Metode Gumbel

No	Tahun	Xi	(Xi-Xi Rerata)	(Xi-Xi Rerata)^2	(Xi-Xi Rerata)^3
1	2009	80,18	20,11	404,55	8136,94
2	2010	36,61	-23,46	550,14	-12903,60
3	2011	45,25	-14,81	219,45	-3250,99
4	2012	90,31	30,24	914,68	27663,16
5	2013	85,60	25,53	651,85	16642,66
6	2014	24,37	-35,70	1274,62	-45506,46
7	2015	103,12	43,06	1853,75	79813,33
8	2016	69,14	9,07	82,27	746,25
9	2017	29,48	-30,59	935,63	-28618,99
10	2018	36,61	-23,46	550,14	-12903,60
Xi Rerata		60,068		743,709	2981,869
∑		600,68		7437,086	29818,686
SD		28,746			

2. Metode Log Pearson Type III

Tabel 3. Perhitungan Curah Hujan Rencana Log Pearson Type III

No	Tahun	R (mm)	Log x	Log Xi-Log X Rerata	(Log Xi-Log X Rerata)$^{-2}$	(Log Xi-Log X Rerata)$^{-3}$
1	2009	80,182	1,904	0,176	0,031	0,005
2	2010	36,613	1,564	-0,165	0,027	-0,004
3	2011	45,254	1,656	-0,073	0,005	0,000
4	2012	90,312	1,956	0,227	0,052	0,012
5	2013	85,600	1,932	0,204	0,042	0,008
6	2014	24,367	1,387	-0,342	0,117	-0,040
7	2015	103,124	2,013	0,285	0,081	0,023
8	2016	69,139	1,840	0,111	0,012	0,001
9	2017	29,480	1,470	-0,259	0,067	-0,017
10	2018	36,613	1,564	-0,165	0,027	-0,004
Jumlah		600,684	17,285	∑	0,461	-0,016
Log X Rerata		60,068	1,728			
SD			0,226			
CS			-0,197			

3. Uji Kesesuaian Distribusi

Tabel 4. Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Log Pearson Type III

m	Xi	Probabilitas Empiris (Pe)	Probabilitas teoritis (Pt)	P(X)-(Pt)
1	24,367	0,091	0,361	0,270
2	29,48	0,182	0,415	0,233
3	36,613	0,273	0,410	0,137
4	45,254	0,364	0,602	0,238
5	57,036	0,455	0,749	0,294
6	69,139	0,545	0,877	0,332
7	80,182	0,636	0,950	0,314
8	85,6	0,727	0,954	0,227
9	90,312	0,818	0,987	0,169
10	103,124	0,909	0,990	0,081
Δmaks				0,332

Banyaknya data : 10
Derajat Kepencengan (a) : 5%
Harga Δcr dari tabel : 0,318
Δmaksimum : 0,332
Δmaksimum < Δcr : 0,332 > 0,318
maka distribusi Tidak Memenuhi

Tabel 5. Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Gumbel

No	Xi	Log Xi	Probabilitas Empiris (Pe)	K	Probabilitas Teoritis (Pt)	Pe - Pt
1	24,367	1,387	0,091	-1,595	0,123	0,032
2	29,480	1,470	0,182	-1,229	0,224	0,042
3	36,613	1,564	0,273	-0,813	0,339	0,066
4	45,254	1,656	0,364	-0,407	0,451	0,087
5	57,036	1,756	0,455	0,037	0,574	0,119
6	69,139	1,840	0,545	0,406	0,676	0,130
7	80,182	1,904	0,636	0,691	0,754	0,118
8	85,600	1,932	0,727	0,816	0,789	0,062
9	90,312	1,956	0,818	0,919	0,817	0,001
10	103,124	2,013	0,909	1,174	0,888	0,021
Δmaks						0,130

Dari tabel nilai kritis untuk uji Smirnov-Kolmogorov
Untuk α = 5 % ; Dcr = 0,409
Untuk α = 1 % ; Dcr = 0,486
Karena Dcr_{Hitung} < Dcr_{Tabel} maka keduanya **Memenuhi**

Identifikasi Saluran Drainase Perkotaan Nganjuk

Berdasarkan survey dan identifikasi sistem drainase di wilayah Perkotaan Nganjuk merupakan bagian dari Daerah Irigasi (D.I) Tiripan yang melintasi hampir seluruh wilayah Perkotaan Nganjuk. Perubahan tata guna lahan dari sawah ke pemukiman di wilayah Perkotaan Nganjuk mengakibatkan alih fungsi beberapa saluran irigasi menjadi saluran drainase hingga mengakibatkan fungsi saluran yang tumpang tindih antara saluran irigasi dan saluran drainase.
Sistem drainase di wilayah Perkotaan Nganjuk mempunyai 4 (empat) saluran primer atau pembuangan utama yang berada pada wilayah perkotaan Nganjuk yaitu saluran Asri, Saluran Maria, Saluran Irigasi Barito, dan Saluran Bengawan Solo.

Kondisi Saluran Drainase Perkotaan Nganjuk

Berdasarkan hasil inventarisasi dilakukan survai identifikasi permasalahan dan kebutuhan pemeliharaan secara partisipatif, dan dibuat suatu rangkaian rencana aksi yang tersusun dengan skala prioritas serta uraian pekerjaan pemeliharaan. Berdasarkan penelitian, didapati bahwa kondisi saluran primer drainase wilayah perkotaan Nganjuk menggunakan tipe konstruksi pasangan batu dengan kondisi rata-rata sedimentasi, terdapat sampah dan kondisi saluran baik. Demikian juga pada saluran drainase sekunder di wilayah perkotaan Nganjuk bertipe konstruksi pasangan batu dengan kondisi saluran baik, sedimentasi dan masih terdapat sampah pada saluran.

Analisa Debit Rancangan

Berdasarkan kondisi dilapangan dan harga koefisien pengaliran pada masing-masing daerah tangkapan air

maka besar nya debit limpasan pada tiap-tiap ruas saluran dapat dicari. Contoh perhitungan pada DTA primer barito saluran Jl.Bengawan Solo Ka II dengan luas pengaliran 15.376 m^2:

Setelah melakukan perhitungan debit limpasan pada tiap-tiap saluran, selanjutnya melakukan perhitungan komulatif debit yaitu apabila ada debit aliran dari sub saluran yang masuk ke sub saluran yang lain, sehingga debit aliran air pada sub yang dilalui mengalami penambahan. Contoh perhitungan pada saluran primer bengawan Solo :

$$Q_{Komulatif} = Q_{Primer\ Bengawan\ Solo} + Q_{Jl.Bengawan\ Solo\ 7\ Ka} + Q_{Jl.Bengawan\ Solo\ 8\ Ki} + Q_{Jl.Bengawan\ Solo\ 8\ Ka} + Q_{Jl.Bengawan\ Solo\ 9\ Ki} + Q_{Jl.Bengawan\ Solo\ 9\ Ka} + Q_{Jl.Barito\ ki\ 4} + Q_{Jl.Barito\ ka\ 4}$$

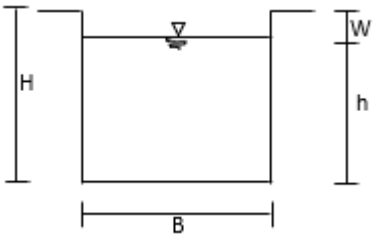
$$Q_{Komulatif\ primer\ Bengawan\ Solo} = 0{,}0212 + 0{,}018 + 0{,}015 + 0{,}088 + 0{,}024 + 0{,}024 + 0{,}032 + 0{,}32$$

$$= 0{,}445\ m^3/dtk$$

Analisa Kapasitas Saluran

Dengan didapatkannya dimensi saluran, jenis saluran, dan bentuk penampang saluran dari hasil survei maka dapat dihitung kapasitas saluran untuk mengetahui apakah saluran masih mampu menampung debit rencana.

1. Perhitungan pada saluran segi empat contoh pada Jl. Barito Ki II



Tinggi saluran (H) = 0,33 m
Lebar dasar saluran (B) = 0,5 m
Kemiringan Dasar Saluran (S) = 0,0004
Tinggi jagaan (W) = 10% h
= 10% x 0,33 = 0,033 m
Tinggi muka air (h) = H-W
= 0,33-0,033 = 0,297 m
Koefisien Kekerasan Manning(n) = 0,013 (untuk saluran beton)
Luas penampang basah (A) = B x h
= 0,5 x 0,297 = 0,149 m^2
Keliling basah (P) =B+2 .h
= 0,5 + 2 x 0,297
= 1,094 m
Jari-jari hidrolis (R) =A/P
= (0,149)/1,094
= 0,136
Kecepatan aliran (V) =1/nR^(2/3)S^(1/2)

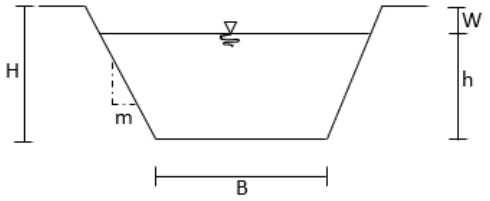
$$Q^{ranc} = 0{,}278\ x\ C\ x\ I\ x\ A$$

$$= 0{,}278\ x\ 0{,}35\ x\ 0{,}000014\ x\ 15.376$$

$$= 0{,}021\ m^3/dtk$$

= 1/0,013 〖0,136〗 ^(2/3) 〖0,0004〗 ^(1/2)
= 0,427 m/dtk
Debit aliran (Q) =V.A
= 0,427 x 0,149
= 0,063 m^3/dtk

2. Perhitungan pada saluran trapesium contoh saluran primer Barito



Tinggi saluran (H) = 1,5 m
Lebar dasar saluran (B) = 2,5 m
Kemiringan Dasar Saluran (S) = 0,0002
Kemiringan saluran (m) = 0,25 m
Tinggi muka air (h) = H-W
= 1,5-0,15 = 1,35 m
Tinggi jagaan (W) = 10% h
= 10% x 1,5 = 0,15 m
Koefisien Kekerasan Manning (n) = 0,025 (untuk saluran pasangan batu)
Luas penampang basah (A) = (B + m) . (h)
= (2,5+0,25) x 1,35
= 3,713 m^2
Keliling (P) =B+2(h)√(m^2+1)
= 2,5+2 x 1,5√(〖0,25〗 ^2+1)
= 5,592 m
Jari-jari hidrolis (R) =A/P
= (3,713)/5,592
= 0,664 m
Kecepatan aliran (V) =1/n R^(2/3) S^(1/2)
= 1/0,025 〖0,664〗 ^(2/3) 〖0,0002〗 ^(1/2)
= 0,468 m/dtk
Debit aliran (Q) =V.A
= 0,468 x 3,713
= 1,737 m^3/dtk

Evaluasi Kinerja Sistem Drainase

Evaluasi kinerja saluran dilakukan dengan membandingkan antara kapasitas saluran (Q saluran) dengan Debit banjir yang harus disalurkan (debit rancangan, Q ranc). Jika Qranc < Q saluran, maka: kapasitas saluran masih memenuhi, dan sebaliknya

jika Qranc > Q saluran, maka: kapasitas saluran tidak memenuhi. sehingga untuk saluran yang tidak memenuhi mungkin perlu untuk di perbaharui agar tidak terjadi luapan air saat musim hujan turun.

Tabel 6. Evaluasi Saluran Drainase Eksisting Perkotaan Nganjuk Kala Ulang Debit 10 Tahun (Q10)

Nama Saluran	L (m)	Qranc (m3/dt)	Q saluran (m3/dt)	Analisa
CATCHMENT AREA PRIMER ASRI				
Saluran Irigasi Asri	3450,0	1,016	8,693	Mencukupi
Jl. Moh. Yamin III B Ki	135,0	0,015	0,339	Mencukupi
Jl. Moh. Yamin III B Ka	135,0	0,015	0,027	Mencukupi
Jl. Moh. Yamin Ka 4	216,5	0,021	0,998	Mencukupi
Jl. AS. Tubun Ki	204,0	0,012	0,031	Mencukupi
Jl. AS. Tubun Ka	204,0	0,012	0,031	Mencukupi
Saluran Jaksa Agung Suprapto	191,9	0,026	0,957	Mencukupi
Jl. Diponegoro ka 2	131,75	0,005	0,115	Mencukupi
Jl. Diponegoro ki 2	91	0,014	0,226	Mencukupi
Jl. Veteran Ki 4	156	0,012	0,297	Mencukupi
Saluran Veteran	486,0	0,038	0,198	Mencukupi
Jl. Mastrip Ka	683,5	0,225	1,048	Mencukupi
Jl. Mastrip Ki	683,5	0,244	1,048	Mencukupi
Jl. Anjuk Ladang Ka	1131,0	0,233	0,876	Mencukupi
Jl. Anjuk Ladang Ki	1131,0	0,233	0.0347	Mencukupi
Jl. Wilis Ki	210,0	0,021	0.0268	Mencukupi
Jl. Wilis Ka	694,0	0,090	0.0603	Mencukupi
Jl. Wilis II Ki	359,15	0,029	0,031	Mencukupi
Jl. Wilis II Ka	359,15	0,021	0,031	Mencukupi
Jl. Pandan III Ki	272,0	0,036	0,104	Mencukupi
Jl. Pandan Ka 2	600,0	0,100	0,054	Tidak Mencukupi
Jl. Wilis I Ki	179,0	0,119	0,091	Tidak Mencukupi
Jl. AR Saleh IV	545,4	0,147	0,838	Mencukupi
JL. Abdurahman Saleh ka 1	176,1	0,016	0,146	Mencukupi
JL. Abdurahman Saleh ki 1	176,1	0,016	0,146	Mencukupi
Jl. Gatot Subroto Ki	157,0	0,011	1,252	Mencukupi
Jl. Gatot Subroto I Ka	172,0	0,016	0,032	Mencukupi
Jl. Gatot Subroto I Ki	172,0	0,016	0,032	Mencukupi
Jl. Gatot Subroto II Ka	105,0	0,026	0,395	Mencukupi
Jl. Panglima sudirman ki 2	1215	0,076	0,476	Mencukupi
perum. Puri blok III ki	283	0,024	0,036	Mencukupi
Jl. Ciliwung Ka 5	81	0,011	0,063	Mencukupi
Jl. Ciliwung IV Ka	73,5	0,004	0,017	Mencukupi
Jl. Lokanata Ka k3	280	0,189	0,045	Tidak Mencukupi
Jl. Lokanata Ka K2	257	0,031	0,019	Tidak Mencukupi

Nama Saluran	L (m)	Qranc (m3/dt)	Q saluran (m3/dt)	Analisa
Jl. Lokananta Ki K2	156	0,132	0,111	Tidak Mencukupi
Jl. Kedondong ka	500	0,068	0,528	Mencukupi
Jl. Kedondong ki	1200	0,200	3,386	Mencukupi
Jl. Kawi ka	320	0,029	0,232	Mencukupi
Jl. Kawi ki	320	0,029	0,122	Mencukupi
Jl. Semeru Ka	90,0	0,095	0,066	Tidak Mencukupi
Jl. Semeru ki 2	538	0,019	0,074	Mencukupi
Jl. Arjuna ka	100	0,008	0,067	Mencukupi
Jl. Arjuna ki	100	0,007	0,021	Mencukupi
CATCHMENT AREA PRIMER MARIA				
Saluran Irigasi Maria	1750,0	2,772	5,412	Mencukupi
Jl. Mayjend Sungkono Ka 1	249,1	0,010	0,164	Mencukupi
Jl. Mayjend Sungkono Ki 1	246,4	0,029	0,165	Mencukupi
Jl. Mayjend Sungkono Ki	202,8	0,039	0,192	Mencukupi
Jl. Mayjend Sungkono Ka	202,8	0,026	0,192	Mencukupi
Jl. Kapten Tendean ki	199,4	0,019	0,234	Mencukupi
Saluran Sekunder DI Panjaitan	1118,4	0,009	2,564	Mencukupi
Jl. DI Panjaitan Ki 2	213,9	0,174	0,127	Tidak Mencukupi
Jl. DI Panjaitan Ka 4	217,4	0,011	0,126	Mencukupi
Jl. DI Panjaitan Ka 1	549,8	0,011	0,089	Mencukupi
Jl. DI Panjaitan Ki 3	156,6	0,052	0,205	Mencukupi
Jl. A. Yani ki 1	204,6	0,002	0,767	Mencukupi
Jl. A. Yani ka 1	204,6	0,022	0,767	Mencukupi
Jl. A. Yani ka	1054,0	0,004	0,338	Mencukupi
Jl. A. Yani ki	1054,0	0,026	0,338	Mencukupi
Jl. Imam Bonjol Ka 2	208,0	1,195	0,317	Tidak Mencukupi
Jl. Imam Bonjol Ki 2	208,0	0,040	0,317	Mencukupi
Jl. Imam Bonjol Ki 1	887,0	0,010	0,309	Mencukupi
Jl. Imam Bonjol Ka 1	887,0	0,162	0,309	Mencukupi
CATCHMENT AREA PRIMER BENGAWAN SOLO				
Saluran Irigasi Bengawan Solo	2166	0,445	2,110	Mencukupi
Jl. Bengawan Solo VIII Ka	210,0	0,018	0,008	Tidak Mencukupi
Jl. Bengawan Solo VIII Ki	210,0	0,015	0,008	Tidak Mencukupi
Jl. Bengawan Solo VII Ka	523,0	0,088	0,019	Tidak Mencukupi
Jl. Bengawan Solo IX Ki	277,0	0,024	0,015	Tidak Mencukupi

Nama Saluran	L	Qranc	Q saluran	Analisa
	(m)	(m3/dt)	(m3/dt)	
Jl. Bengawan Solo IX Ka	277,0	0,024	0,015	Tidak Mencukupi
Jl. Barito Ka 4	304,2	0,032	0,080	Mencukupi
Jl. Barito Ki 4	304,2	0,032	0,080	Mencukupi
CATCHMENT AREA PRIMER BARITO				
Saluran Irigasi Barito	2962,0	1,160	1,737	Mencukupi
Jl. Bengawan Solo Ka 2	248,0	0,021	0,237	Mencukupi
Jl. Bengawan Solo Ki 2	248,0	0,023	0,290	Mencukupi
Jl. Bengawan Solo Ka	792,0	0,081	0,265	Mencukupi
Jl. Bengawan Solo Ki	792,0	0,125	0,265	Mencukupi
Jl. Citarum II Ka	45,0	0,119	0,092	Tidak Mencukupi
Jl. Citarum II Ki 2	512,0	0,001	0,010	Mencukupi
Jl. Citarum II Ka 2	512,0	0,001	0,010	Mencukupi
Jl. Barito ki 3	169	0,011	0,077	Mencukupi
Jl. Barito Ka 3	168,9	0,011	0,077	Mencukupi
Jl. Barito ka 2	1132	0,087	0,159	Mencukupi
Jl. Barito ki 2	1132	0,275	0,063	Tidak Mencukupi

Keterangan :
L : panjang saluran
Qranc : debit banjir rancangan
Qsaluran : kapasitas saluran
Jika Qranc < Q saluran, maka : kapasitas saluran masih memenuhi
Jika Qranc > Q saluran, maka : kapasitas saluran tidak memenuhi

(.) untuk satuan ribuan
(,) untuk satuan decimal (koma)

5. PENUTUP

Kesimpulan

Evaluasi kinerja saluran dilakukan dengan membandingkan antara kapasitas saluran dengan debit air yang harus disalurkan. Hasil evaluasi terhadap saluran eksisting menunjukkan bahwa 85% kapasitas saluran masih mencukupi. Beberapa saluran yang kapasitasnya tidak mencukupi ialah sebagai berikut:

1. Hasil evaluasi terhadap saluran eksisting menunjukan bahwa 85% kapasitas saluran masih mencukupi. Beberapa saluran yang kapasitasnya tidak mencukupi ialah sebagai berikut: Jl. Pandan Ka 2; Jl. Wilis I Ki; Jl. Lokananta Ka k3; Jl. Lokananta Ka k2; Jl. Lokananta Ki k2; Jl. Semeru Ka; Jl. DI Panjaitan Ki 2; Jl. Imam Bonjol Ka 2; Jl. Bengawan Solo VIII Ka; Jl. Bengawan Solo VIII Ki; Jl. Bengawan Solo VII Ka; Jl. Bengawan Solo IX Ki; Jl. Bengawan Solo IX Ka; Jl. Citarum II Ka; Jl. Barito Ki 2.
2. Perencanaan dimensi saluran baru dibutuhkan dalam menangani permasalahan banjir dan genangan di Kota Nganjuk. Hal ini dikarenakan masih terdapat beberapa saluran yang kapasitasnya tidak mencukupi. Total genangan pada Jl. Bengawan Solo VIII Ka adalah 0,1 m^3/detik, disebabkan dimensi saluran dengan Kapasitas 0,008 m^3/detik tidak cukup memenuhi untuk menampung limpasan air sebesar 0,018 m^3/detik.
3. Dari tabel evaluasi saluran drainase eksisting diatas didapat beberapa saluran yang dimensinya memenuhi dan sisanya tidak memenuhi sehingga terjadi genangan. Secara umum permasalahan yang terjadi pada ruas saluran yang terjadi genangan yang disebabkan ketidakmampuan saluran dalam menampung debit limpasan dikarenakan beberapa faktor yaitu:
   - Kapasitas saluran yang terlalu kecil untuk menampung debit limpasan hujan.
   - Terjadi perubahan dimensi penampang yang disebabkan oleh sedimentasi sehingga dapat mengurangi kapasitas tampungan saluran.
   - Terjadinya penyumbatan saluran oleh sampah yang menyebabkan aliran terhambat mengalir ke hilir dan meluap.

Saran

Dari hasil analisis dan kesimpulan studi ini maka ada beberapa saran dari penulis yaitu:

1. Kepada pemerintah Daerah Kota Nganjuk agar dapat melakukan rehabilitasi dan peningkatan apasitas saluran pada saluran drainase yang tidak mencukupi agar tidak terjadi genangan. Dan melakukan pemeliharaan secara rutin dan berkala pada saluran-saluran yang kapasitasnya masih memcukupi.
2. Kepada masyarakat Daerah Kota Nganjuk untuk tetap menjaga kebersihan saluran drainase agar tidak terjadi penyumbatan sampah pada saluran yang akan mengakibatkan genangan air berlebihan yang berpotensi menyebabkan terjadinya banjir pada daerah sekitar.
3. Kepada peneliti selanjutnya, hasil penelitian ini bisa digunakan sebagai bahan perbandingan dan referensi untuk penelitian, dan sebagai bahan pertimbangan untuk lebih memperdalam penelitian mengenai sistem kinerja drainase dengan variabel yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2018. *Data kependudukan.* Nganjuk : *Kabupaten Nganjuk dalam angka 2018*

Anonim, 2018. *Data skema jaringan drainase eksisting 2018.* Nganjuk : Dinas pekerjaan umum Nganjuk

Anonim, 2018. *Peta penggunaan lahan.* Nganjuk : Dinas pekerjaan umum Nganjuk

Anonim, 2018. *Data curah hujan 2009-2018.* Nganjuk : Dinas pengairan Nganjuk

Daoed, D. 2016. *Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Debit Aliran Dan Sistem Drainase Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG)(Studi kasus: Areal Kampus Universitas Andalas, Padang).*

Juliana, AR. 2014. *Dampak Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Kapasitas Saluran Drainase Di Sub Das Klandasan Kecil Sungai Klandasan Kecil Kota Balikpapan.*

Rahmawati, A, dkk. 2015. *Evaluasi Sistem Drainase Terhadap Penanggulangan Genangan di Kota Sidoarjo.* Surabaya.

Risky, M. 2016. *Evaluasi Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan Kecamatan Sukun Kota Malang. Skripsi.* Tidak dipublikasikan. Malang: Institut Teknologi Nasional.

Sriwati, M. 2015. *Studi Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Infrastruktur Jaringan Drainase Kota Rantepao.*

Wirosoedarmo, R. 2015. *Analisa Perubahan Tata Guna Lahan Dan Pengaruhnya Terhadap Pencemaran di Brantas Hulu, Kota Batu, Jawa Timur.*

http://mirnahara.blogspot.com/2012/09/nilai-kritis-do-untuk-uji-smirnov.html