

PENGARUH AREAL PERSAWAHAN TERHADAP DRAINASE JALAN (Studi kasus di kawasan persawahan Bangsalsari Jember)

EFFECT OF RICE FIELD AREA TOWARDS ROAD DRAINAGE (Case Studies on Rice Field Area in Bangsalsari Jember)

Oleh
Noor Salim
Fakultas Teknik UM Jember
salimkzt@gmail.com

ABSTRAK

Kawasan Jalan nasional pada areal persawahan di wilayah Kabupaten Jember sering terjadi banjir akibat dari besarnya debit banjir yang melebihi debit saluran jalan yang ada. . Didasarkan hal diatas maka perlu dilakukan studi drainase jalan nasional pada areal persawahan . Dari hasil kajian diperoleh bahwa Kondisi geomerik jalan di ketiga lokas penelitian relatif datar, kanan kiri jalan merupakan areal persawahan yang posisi permukaan hampir sama. Curah hujan rencana di daerah ketiga lokasi penelitian adalah 80,3968 mm untuk periode ulang 2 tahun, 92.7792 mm untuk periode 5 tahun, 100.0930 mm untuk periode 10 tahun, dan 108.2195 mm untuk periode 25 tahun. Debit banjir rencana di daerah ketiga lokasi penelitian yaitu masing-masing (dalam m^3/dt) lokasi penelitian 1, 2 dan 3 adalah 0,2962521; 0,0572584 ; 0,4395604 untuk periode ulang 2 tahun, 0,3418797 ; 0,0660771 ; 0,5072598 untuk periode 5 tahun, 0,3688301 ; 0,0712860 ; 0,5472472 untuk periode 10 tahun, dan 0,3987754 ; 0,0770737 ; 0,5916782 untuk periode 25 tahun. Debit saluran (dalam m^3/dt) untuk lokasi penelitian 1, 2 dan 3 adalah 0,411 ; 0,079; 0,627 dan debit rencananya masing-masing adalah 0,400 ; 0,078 ; 0,592 .Berdasarkan hasil tersebut lokasi penelitian 1 dan 2 perbedaan debit saluran dan rencana amat tipis dan ini menyebabkan seringnya banjir di lokasi jalan tersebut. Hal tersebut disebabkan hujan yang sangat deras melebihi normal dan adanya sampah yang mengurangi besarnya debit saluran. Untuk lokasi penelitian 3 debit saluran jauh lebih besar dari debit rencana sehingga tidak terjadi banjir hal ini sesuai yang terjadi di lapangan.

Kata Kunci : Drainase, Curah hujan, Debit banjir, Debit Saluran

ABSTRACT

National roads in the area of rice cultivation in the district of Jember frequently flooding due to the magnitude of the flood discharge that exceeds the discharge line of the existing road . . With regard to the above it is necessary to study the national road drainage on rice cultivation . From the results of the study found that the condition of the road in the third geomerik wireless research is relatively flat , the right side of the road is the position of the surface of the rice fields is almost the same . Rainfall in the area plan three study sites is 80.3968 mm for the 2 -year return period , 92.7792 mm for a period of 5 years , 100.0930 mm for a period of 10 years , and 108.2195 mm for a period of 25 years . Flood discharge (in m^3/sec) plan in the third area of research is the location of each study site 1 , 2 and 3 is .2962521 ; 0.0572584 ; 0.4395604 for a 2 -year return period , 0.3418797 ; 0.0660771 ; 0.5072598 for a period of 5 years , 0.3688301 ; 0.0712860 ; 0.5472472 for a period of 10 years , and 0.3987754 ; 0.0770737 ; 0.5916782 for a period of 25 years . Discharge channel (in m^3/sec) for research sites 1 , 2 and 3 are 0.411 ; 0.079 ; 0.627 m^3/sec and discharge plans are each 0,400 ; 0,078 ; 0,592 . Based on these results study sites 1 and 2 differences and plan discharge channel is very thin and this causes frequent flooding in the location of the road . This is due to very heavy rain than normal and the presence of reducing the amount of waste that the discharge channel . To study the location of the discharge channel 3 is much larger than the discharge plan so this does not happen according flooding that occurred in the field .

Keyword : Drainage, Rainfall, Flood Discharge, Channel Discharge

1. PENDAHULUAN

Kawasan Jalan nasional pada areal persawahan di wilayah Kabupaten Jember sering terjadi banjir akibat dari besarnya debit banjir yang melebihi debit saluran jalan yang ada. Dan akiran sungai sangat dipengaruhi oleh DAS, menurut Bahrowi (2015) hal tersebut menyebabkan aliran run off saat hujan turun mengalir deras pada permukaan yang kondisinya tidak menyerap air, akhirnya air langsung masuk ke saluran drainase. Saluran drainase yang tidak mampu menampung debit air, sehingga air meluap dan menggenangi permukaan jalan, areal persawahan, pemukiman penduduk dan prasarana umum sekitar jalan raya tersebut (Noor Salim 2018) Prasarana umum yang sering rusak karena adanya genangan banjir adalah jalan raya. Hal tersebut juga terjadi pada titik-titik tertentu pada jalan nasional yang kanan kiri jalan berupa areal persawahan, sebagai contohnya pada jalan nasional Jember – Tanggul yang berada di Kabupaten Jember.

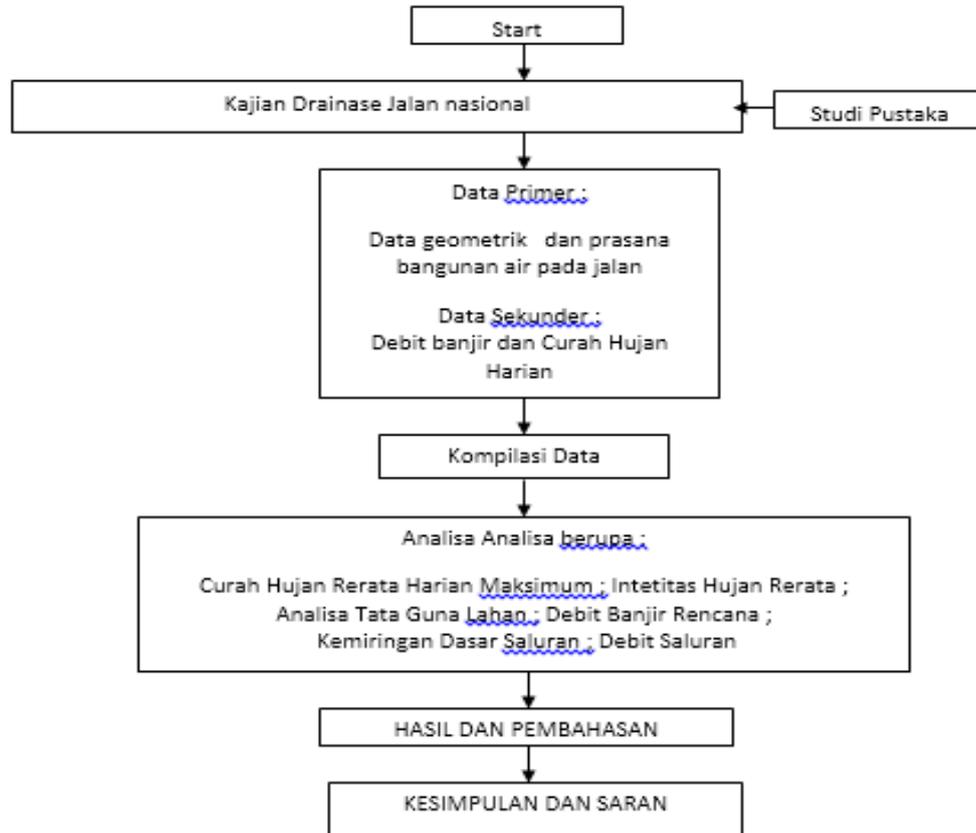
Potensi terjadinya banjir pada jalan nasional pada sekitar areal persawahan air tersebut perlu dilakukan pengelolaan yang baik sehingga perlu tercukupinya saluran drainase.

Menurut Haryono Sukanto (1999), drainase merupakan bangunan air yang mengatur kelebihan air dari lahan yang bisa digunakan secara maksimal.

Dalam hal tersebut diatas curah hujan sangat mempengaruhi debit banjir. Dan menurut Nurganjar (2018) perlunya dievaluasi keadaan topografi serta beda tinggi jalan nasional tersebut. Hal tersebut sebagai konsekuensi logis dari hasil perencanaan geometrin jalan. Maka diperlukan kajian secara komprehensif antara perhitungan perkiraan curah hujan dan debit banjir dan kondisi geometrik, serta saluran drainase jalan raya yang ada pada daerah jalan nasional tersebut, untuk mendapatkan akurasi drainase jalan yang baik.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Untuk mengetahui lebih lanjut mengenai kajian drainase jalan nasional akibat limpasan areal persawahan disajikan dalam skema alur studi yang merupakan urutan kegiatan kajian ini.



Gambar 1. Skema Alur Studi

Lokasi Studi / Kajian

Lokasi studi berada di jalan nasional Jember – Tanggul, Kecamatan Bangsalsari Kabupaten Jember

Pengumpulan Data

Data primer diambil pada 3 titik banjir pada areal persawahan yang berada di jalan nasional Jember – Tanggul Kabupaten Jember. Data sekunder terdiri data curah hujan dan data sawah, kejelasan rayaan didapatkan di Dinas PU Kabupaten Jember.

Analisis Data

1. Analisis Hidrologi

• Menghitung curah hujan rerata daerah maksimum

Untuk memperoleh rerata curah hujan daerah maksimum adalah metode aljabar atau Jika titik stasiun curah hujan tersebar merata maka digunakan metode aljabar, tetapi jika titik stasiun curah hujan tidak tersebar merata digunakan metode *Poligon Thiessen* (Soewarno, 1995)

• Menguji Outlier data

Uji outlier data curah hujan dipakai supaya mengerti data tersebut maksimum dan minimum dari seluruh data yang bisa dipakai atau tidak

• Menguji konsistensi

Dari data curah hujan yang didapatkan, terlebih dahulu diuji konsistensinya untuk menentukan apakah data tersebut mengalami penyimpangan atau tidak

Apabila mengalami penyimpangan maka data curah hujan tersebut perlu dikalikan dengan angka koreksi sebelum menghitung curah hujan maksimumnya.

Uji konsistensi yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji konsistensi curah hujan dengan Metode RAPS (*Rescale Adjusted Partial Sums*).

• Menganalisis frekuensi curah hujan

Menganalisis frekuensi curah hujan dengan metode distribusi *Log Pearson III*. Berikut langkah-langkah penggunaan distribusi *Log Pearson III* (Soemarto, 1999)

• Uji distribusi

Ada dua macam pengujian yaitu Uji cara Uji Chi – Kuadrat dan Smirnov – Kolmogorov. Uji Chi – Kuadrat membandingkan antara X^2 dengan X^2 kritis, jika $X^2 < X^2$ kritis maka distribusi data yang kita lakukan sudah sesuai, jika tidak maka harus digunakan distribusi data yang lain.

Uji *Smirnov – Kolmogorov* membandingkan antara Δ_{maks} dengan Δ_{kritis} , jika Δ_{maks} lebih kecil dari Δ_{kritis} maka distribusi data yang kita lakukan sudah sesuai, jika tidak maka harus digunakan distribusi data yang lain

• Menghitung debit rancangan

Untuk memperoleh debit rancangan adalah metode rasional. Persamaan matematik dinyatakan dalam bentuk berikut ini

$$Q = C \cdot I \cdot A$$

Dimana:

Q = Debit air hujan (m³/s) C

C = Koefisien Pengaliran

I = Intensitas curah hujan (m/s) A = Luas wilayah pengaliran (m²)

Nilai koefisien pengaliran (C) ditentukan. Nilai intensitas hujan (I) dipengaruhi oleh lamanya curah hujan. Untuk dapat menentukan intensitas hujan maka dipakai adalah sebagai berikut ini

$$I = R_{24} / t_{24}$$

dimana:

I = intensitas hujan (mm/jam)

t = waktu atau durasi hujan (jam)

R₂₄ = curah hujan maksimum dalam sehari (mm)

Penentuan luas daerah layanan (A) dilakukan dengan melihat tampakan rupa muka bumi atau topografi dan juga saluran drainase yang sudah ada.

2. Analisa Hidrolika

Untuk mengevaluasi dimensi saluran drainase perlu diketahui berapa kapasitas saluran drainase eksisting. Rumus yang digunakan untuk mengetahui debit kapasitas saluran adalah

$$Q = V \times A$$

dimana

Q = Kapasitas saluran (m³/s)

A = Luas penampang (m²)

3. HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

Dari hasil pengukuran didapatkan bahwa kondisi geomerik jalan di ketiga lokasi penelitian relatif datar, kanan kiri jalan merupakan areal persawahan yang posisi permukaan hampir sama. Hal ini menyebabkan mudahnya terjadi genangan dan kurang derasny aliran air pada jalan tersebut dikala terjadi banjir sebagai akibat curah hujan yang melebihi normal. Besarnya data curah hujan ditunjukkan pada Tabel 1, sedangkan curah hujan rerata harian maksimum Tabel 2, serta Perhitungan analisa frekuensi pada Tabel 3. Serta perhitungan dengan metode log person III yang disajikan pada Tabel 4, 5, 6 dan 7.

Tabel 1 Data Curah Hujan

No	Nama Stasiun	01-03-2003	04-11-2004	22-09-2005	14-05-2006	20-03-2007	07-12-2008	27-04-2009	06-07-2010	14-03-2011	17-02-2012
1	Bangsals	120	100	130	50	0	70	60	140	40	85
2	Gambirono	0	120	0	90	125	100	89	58	45	132
3	Klatakan	50	130	102	70	105	97	112	127	77	40
4	Tanggul	93	60	80	120	125	67	60	0	60	120

Tabel 2 Hasil perhitungan Curah hujan harian maksimum

No	Tahun	Hujan Harian Maks. Tahunan	No	Tahun	Hujan Harian Maks. Tahunan
1	2003	65,75	6	2008	83,50
2	2004	102,50	7	2009	80,25
3	2005	78,00	8	2010	81,25
4	2006	82,50	9	2011	55,50
5	2007	88,75	10	2012	94,25

Tabel 3 Perhitungan analisa frekuensi

No	Tahun	R1	P	$(R_1 - R)$	$(R_1 - R)^2$	$(R_1 - R)^3$	$(R_1 - R)^4$
1	2003	65,75	9,09	-15,48	239,48	-3705,89	57348,575
2	2004	102,50	18,18	21,28	452,63	9629,61	204869,96
3	2005	78,00	27,27	-3,22	10,40	-33,54	108,17
4	2006	82,50	36,36	1,28	1,63	2,07	2,64
5	2007	88,75	45,45	7,53	56,63	426,11	3206,46
6	2008	83,50	54,55	2,28	5,18	11,77	26,79
7	2009	80,25	63,64	-0,97	0,95	-0,93	0,90
8	2010	81,25	72,73	0,03	0,00	0,00	0,00
9	2011	55,50	81,82	-25,73	661,78	-17024,18	437946,98
10	2012	94,25	90,91	13,03	169,65	2209,70	28781,33
Rata-rata		81,23		Jumlah	1598,31	-8485,27	732291,81
S	=	13,326					
Cs	=	-0,498					
Ck	=	2,32193					

Tabel 4 Hasil perhitungan distribusi log person tipe III

No	Tahun	R1	P	(R ₁ - R)	(R ₁ - R) ²	(R ₁ - R) ³	(R ₁ - R) ⁴
1	2003	65,75	9,09	-15,48	239,48	-3705,89	57348,575
2	2004	102,50	18,18	21,28	452,63	9629,61	204869,96
3	2005	78,00	27,27	-3,22	10,40	-33,54	108,17
4	2006	82,50	36,36	1,28	1,63	2,07	2,64
5	2007	88,75	45,45	7,53	56,63	426,11	3206,46
6	2008	83,50	54,55	2,28	5,18	11,77	26,79
7	2009	80,25	63,64	-0,97	0,95	-0,93	0,90
8	2010	81,25	72,73	0,03	0,00	0,00	0,00
9	2011	55,50	81,82	-25,73	661,78	-17024,18	437946,98
10	2012	94,25	90,91	13,03	169,65	2209,70	28781,33
Rata-rata		81,23	Jumlah		1598,31	-8485,27	732291,81
S =		13,326					
Cs =		-0,498					
Ck =		2,32193					

Tabel 5 Hasil perhitungan nilai K untuk distribusi Log-Person III

No	Kala Ulang (tahun)	G	Dari Tabel		K
			Koef	% peluang	
1	2	0,09705	0	0	0,016498
			-0,1	0,017	
2	5	0,09705	0	0,842	0,836177
			-0,1	0,836	
3	10	0,09705	0	1,282	1,270354
			-0,1	1,270	
4	25	0,09705	0	1,751	1,717033
			-0,1	1,716	

Tabel 6 Analisa probabilitas hujan dengan distribusi Log-Person III

No	Kala Ulang (tahun)	$\overline{\log X}$	K	S	Log X _r	Hujan Rencana (mm)
1	2	1,904	0,0165	0,0759	1,9052	80,3968
2	5	1,904	0,8362	0,0759	1,9675	92,7792
3	10	1,904	1,2704	0,0759	2,0004	100,0930
4	25	1,904	1,7170	0,0759	2,0343	108,2195

Tabel 7 Hasil Perhitungan waktu Kosentrasi (tc)

No	Saluran	L (m)	Elv Hulu	Elv Hilir	ΔH (m)	S	tc (mnt)	tc (jam)
1	Lokasi Penelitaa 1	116,00	28,659	27,283	1,3760	0,01186207	4,179	0,069657
2	Lokasi Penelitaa 2	136,00	28,873	28,692	0,1810	0,00133088	10,966	0,182774
3	Lokasi Penelitaa 3	127,70	29,283	28,498	0,7850	0,00614722	5,796	0,096607

Debit banjir rencana yang didapatkan pada kawasan ini bisa memberi gambaran pada kawasan tersebut terdapat adanya kejadian yang ada didasarkan oleh parameter dan karakteristik daerah pengalirannya dengan mengkalkulasi

debit banjir yang ada. Kalkulasi debit rencana ini dilakukan di setiap lokasi penelitian dengan periode ulang 2 th, 5 tahun, 10 tahun dan 25 tahun yang disajikan pada Tabel 8, 9, 10 dan 11.

Tabel 8 Hasil Perhitungan Debit Banjir Rencana (kala ulang 2 thn)

No	Saluran	Koef (C)	I (mm/jam)	Luas Area Sal.	Q Banjir
				(A) km ²	Rancangan (m ³ /dt)
1	Lokasi Penelitian 1	0,60	164,64	0,010795740	0,2962521
2	Lokasi Penelitian 2	0,60	86,54	0,003969450	0,0572584
3	Lokasi Penelitian 3	0,60	132,38	0,019920770	0,4395604

Tabel 9 Hasil Perhitungan Debit Banjir Rencana (kala ulang 5 thn)

No	Saluran	Koef (C)	I (mm/jam)	Luas Area Sal.	Q Banjir
				(A) km ²	Rancangan (m ³ /dt)
1	Lokasi Penelitian 1	0,6	189,993	0,010795740	0,3418797
2	Lokasi Penelitian 2	0,6	99,870	0,003969450	0,0660771
3	Lokasi Penelitian 3	0,6	152,771	0,019920770	0,5072598

Tabel 10 Hasil Perhitungan Debit Banjir Rencana (kala ulang 10 thn)

No	Saluran	Koef (C)	I (mm/jam)	Luas Area Sal.	Q Banjir
				(A) km ²	Rancangan (m ³ /dt)
1	Lokasi Penelitian 1	0,6	204,970	0,010795740	0,3688301
2	Lokasi Penelitian 2	0,6	107,743	0,003969450	0,0712860
3	Lokasi Penelitian 3	0,6	164,814	0,019920770	0,5472472

Tabel 11 Hasil Perhitungan Debit Banjir Rencana (kala ulang 25 thn)

No	Saluran	Koef (C)	I (mm/jam)	Luas Area Sal.	Q Banjir
				(A) km ²	Rancangan (m ³ /dt)
1	Lokasi Penelitian 1	0,6	221,612	0,010795740	0,3987754
2	Lokasi Penelitian 2	0,6	116,491	0,003969450	0,0770737
3	Lokasi Penelitian 3	0,6	178,195	0,019920770	0,5916782

Untuk mengevaluasi kecukupan saluran diperhitungkan kemiringan dasar saluran yang disajikan pada Tabel 12 serta debit saluran terdapat di Tabel 13. Dari tabel 13 tersebut dapat memperlihatkan bahwa debit saluran untuk semua lokasi penelitian lebih besar dari debit rencana. Namun hasil untuk lokasi penelitian 1 dan 2 perbedaan debit saluran dan rencana amat tipis

dan ini menyebabkan seringnya banjir di lokasi jalan tersebut. Hal tersebut disebabkan hujan yang sangat deras melebihi normal dan adanya sampah yang menyebabkan mengurangi besarnya debit saluran, hal ini sesuai kajian dari Ajeng Kusuma Dewi dkk (2014) Lokasi penelitian 3 debit saluran jauh lebih besar dari debit rencana sehingga tidak banjir hal ini sesuai yang terjadi di lapangan.

Tabel 12 Hasil perhitungan (I) kemiringan dasar saluran

No	Saluran	L	ΔH	I
		(m)	(m)	
1	Lokasi Penelitian 1	116,000	1,376	0,011862
2	Lokasi Penelitian 2	136,000	0,181	0,001331
3	Lokasi Penelitian 3	127,700	0,785	0,006147

Tabel 13. Hasil perhitungan debit saluran

No	Saluran	B	H	H	A	P	R	N	I	V	Fr	Q Sal.	Q renc	Q Sal. > Q renc.
		M	M	M	m ²	M	m			m/s		m ³ /s	m ³ /s	
1	Lokasi Penelitian 1	0,40	0,80	0,24	0,32	2,00	0,16	0,025	0,012	1,284	0,458	0,410	0,399	ok!
2	Lokasi Penelitian 2	0,40	0,50	0,15	0,20	1,40	0,14	0,025	0,001	0,399	0,180	0,079	0,077	ok!
3	Lokasi Penelitian 3	0,60	0,90	0,27	0,54	2,40	0,23	0,025	0,006	1,160	0,390	0,626	0,592	ok!

4. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan didapatkan kesimpulan yaitu:

1. Kondisi geometrik jalan di ketiga lokasi penelitian relatif data, kanan kiri jalan merupakan areal persawahan yang posisi permukaan hampir sama.
2. Curah hujan rencana di daerah ketiga lokasi penelitian adalah 80,3968 mm untuk periode ulang 2 tahun, 92,7792 mm, periode 5 tahun, 100,0930 mm, periode 10 tahun, dan untuk periode 25 tahun adalah 108,2195 mm.
3. Debit banjir rencana (dalam m³/dt) di daerah ketiga lokasi penelitian yaitu lokasi penelitian 1, 2 dan 3 adalah 0,2962521 ; 0,0572584 ; 0,4395604 untuk periode ulang 2 tahun, 0,3418797 ; 0,0660771 ; 0,5072598 untuk periode 5 tahun, 0,3688301 ; 0,0712860 0,5472472 untuk periode 10 tahun, dan 0,3987754 ; 0,0770737 ; 0,5916782 t untuk periode 25 tahun.
4. Debit saluran (dalam m³/dt) untuk lokasi penelitian 1, 2 dan 3 adalah 0,411 ; 0,079 ; 0,627 dan debit rencananya masing-masing adalah 0,399 ; 0,077 ; 0,592 .Berdasarkan hasil tersebut lokasi penelitian 1 dan 2 perbedaan debit saluran dan rencana amat tipis dan ini menyebabkan seringnya banjir di lokasi jalan tersebut. Hal tersebut disebabkan

hujan yang sangat deras melebihi normal dan adanya sampah yang menyebabkan mengurangi besarnya debit saluran. Untuk lokasi penelitian 3 debit saluran jauh lebih besar dari debit rencana sehingga tidak terjadi banjir hal ini sesuai yang terjadi di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajeng Kusuma Dewi dkk (2014). Evaluasi sistem saluran drainase di ruas jalan solo sragen kabupaten karanganyar. e-Jurnal Matriks Teknik Sipil Vol. 2 No. 1/Maret 2014/
- Bahrowi (2015), Evaluasi sistem jaringan saluran drainase pada jalan sukosari – cumedak kabupaten Jember. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Jember.
- Haryono Sukarto, 2009, “Drainase Perkotaan”, Departemen Pekerjaan Umum: Jakarta..
- Noor Salim, 2018. Study of polder Systefor Flood Control in Kembang residential Area, Bondowoso Regency, Indonesia, International Journal of Advance in Scientific Researrch and Engineering.
- Nurganjar Setiyanto (2018). Analisa geometrik dan pendukung keamanan

konstruksi badan jalan pada jalan dengan kelandaian tinggi dan rawan longsor. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Jember.

Soemarto,C.D. 1999. Hidrologi Teknik. Jakarta: Erlangga

Soewarno. (1995). Hidrologi (Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data Jilid I). Bandung : Nova.