BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Genangan

Genangan berupa limpasan yang mengalir melewati sungai dan tidak dapat mengalir menuju daerah yang tidak memiliki drainase. Genangan didefinisikan sebagai kumpulan air yang berhenti mengalir di tempat yang tidak seharusnya. Genangan air yang relatif tinggi di permukaan tanah umumnya tidak dapat ditampung, melimpahnya air dalam jumlah yang tidak normal juga merugikan manusia. Munculnya genangan juga menjadi salah satu indikator bahwa sistem pengaliran air permukaan tidak seimbang. Semakin besar debit air yang mengalir, maka semakin besar kemungkinan genangan terbentuk jika melebihi kapasitas daya tampung (Muliawan, 2019).

Akibat meningkatnya jumlah penduduk, kebutuhan infrastruktur seperti permukiman meningkat, sehingga terjadi perubahan pada fungsi tata guna lahan. Begitu juga jika proses pengendalian banjir terhadap perubahan tata guna lahan tidak terkendali menyebabkan aliran permukaan terus meningkat sehingga terjadi genangan air. Hal-hal yang menyebabkan terbentuknya genangan – genangan antara lain (Kodoatie & Sjarief, 2005) :

- Dimensi saluran drainase tidak sesuai,
- Alih fungsi tata guna lahan,
- Tinggi saluran drainase tidak memadai,
- Daerah berupa cekungan,
- Rendahnya tanggul,
- Kapasitas tampungan kurang,
- Terjadi aliran balik akibat dimensi gorong-gorong terlalu kecil,
- Adanya penyempitan saluran
- Tersumbatnya saluran oleh endapan, sedimentasi atau timbunan sampah
- Terjadi penurunan tanah (*land-subsidence*)

Ada dua faktor penyebab genangan yaitu faktor alami dan faktor akibat kegiatan manusia. Faktor alami yaitu curah hujan, sedimentasi, kapasitas sungai, kapasitas drainase dan pengaruh air pasang. Sedangkan faktor akibat kegiatan manusia disebabkan oleh ulah manusia seperti : perubahan kondisi Daerah

Aliran Sungai (DAS), kawasan pemukiman di sekitar bantaran, rusaknya drainase, rusaknya vegetasi alami, dan perencanaan penanggulangan genangan yang tidak sesuai (Ritonga, 2011).

2.2 Limpasan Permukaan (*Surface Run-off*)

Limpasan permukaan adalah aliran yang mengalir di atas permukaan menuju badan air akibat curah hujan. Jumlah air yang menjadi limpasan sangat bergantung pada intensitas hujan, keadaan penutup tanah, topografi, jenis tanah, dan kadar air sebelum terjadinya hujan. Sedangkan jumlah dan kecepatan limpasan bergantung pada luas area tangkapan, koefisien *run-off* dan intensitas curah hujan maksimum. Limpasan permukaan dapat terjadi jika adanya hujan atau pemberian air ke permukaan, intensitas hujan lebih besar dari pada laju dan kapasitas infiltrasi tanah serta kemiringan tanah yang memungkinkan untuk terjadinya aliran air di atas permukaan. Hujan merupakan komponen yang paling penting dalam proses hidrologi, karena jumlah hujan dapat diubah menjadi aliran sungai (*run-off*) melalui limpasan permukaan maupun aliran air tanah (Asdak, 2022).

2.2.1 Faktor Yang Mempengaruhi Limpasan

Menurut (Suripin, 2004), ada dua faktor yang mempengaruhi limpasan permukaan antara lain elemen meteorologi dan elemen sifat fisik atau karakteristik daerah pengaliran. Elemen meteorologi seperti intensitas hujan, durasi hujan, dan distribusi hujan. Sedangkan elemen sifat fisik atau karakteristik daerah pengaliran seperti tata guna lahan (*land use*), jenis tanah, dan kondisi topografi daerah pengaliran. Adapun faktor - faktor yang mempengaruhi limpasan permukaan sebagai berikut :

a) Intensitas Curah Hujan

Pengaruh intensitas curah hujan bergantung pada kapasitas infiltrasi. Jika intensitas curah hujan lebih besar daripada kapasitas infiltrasi, maka limpasan akan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya intensitas curah hujan.

b) Durasi Hujan

Durasi hujan yaitu lama terjadinya hujan dalam satuan menitan, jam-jaman dan harian durasi curah hujan dikaitkan dengan waktu konsentrasi. Durasi hujan juga dapat menyebabkan genangan terjadi jika curah hujan turun dalam waktu yang panjang.

c) Distribusi Curah Hujan

Distribusi curah hujan selalu berbeda-beda tergantung waktu dan kondisi topografi. Jika kondisi daerah pengaliran sama, maka distribusi curah hujan dianggap merata. Genangan yang terjadi umumnya karena curah hujan lebat yang distribusinya merata.

d) Kondisi Topografi Daerah Pengaliran

Kondisi topografi daerah pengaliran juga memberi pengaruh pada limpasan permukaan. Kecepatan aliran pada lahan dengan kemiringan yang besar cenderung mengalir dengan cepat air kekurangan waktu untuk infiltrasi. Hal ini menyebabkan sebagian besar air hujan berubah menjadi aliran permukaan. Sedangkan pada lahan yang datar, air tersebut tergenang sehingga memiliki waktu untuk proses infiltrasi. Rupa muka bumi seperti kemiringan lahan, kerapatan saluran drainase, dan bentuk cekungan lainnya yang mempengaruhi laju dan volume aliran permukaan (Ziliwu, 2010).

2.2.2 Metode Pendugaan Limpasan

Pendugaan limpasan permukaan bergantung pada intensitas curah hujan dan nilai faktor limpasan. Besar limpasan permukaan dinyatakan dalam jumlah, kecepatan, dan pergerakan aliran permukaan. Jumlah aliran permukaan adalah jumlah air yang mengalir di permukaan tanah pada saat tertentu, dinyatakan dalam tinggi air (mm atau cm) atau volume air (m^3). Laju aliran permukaan yaitu banyaknya jumlah volume air yang mengalir dalam satuan m^3 /menit atau m^3 /jam. Metode untuk menduga limpasan permukaan bergantung pada tiga faktor antara lain :

- a) Jumlah curah hujan maksimum dan besar intensitas curah hujan,
- b) Nilai faktor limpasan permukaan yang bergantung pada bentuk topografi, kemiringan lereng, tekstur tanah dan juga bergantung pada jenis penutupan tanah serta pengelolaannya,
- c) Luas area tangkapan (*catchment area*), yaitu daerah tempat hujan mengalir menuju saluran. Biasanya ditentukan berdasarkan perkiraan dengan pedoman garis kontur.

Metode pendugaan limpasan menggunakan tiga metode yaitu, metode rasional, metode *cook*, dan metode *USSCS* (Biro Pelayanan Konservasi Tanah Amerika).

Metode rasional merupakan metode yang digunakan untuk menghitung debit limpasan. Metode ini dianggap mudah dalam penggunaannya serta dapat digunakan dengan syarat wilayah DAS dengan ukuran < 300 ha. Menentukan debit puncak dalam metode rasional memerlukan waktu konsentrasi, yaitu waktu yang dibutuhkan air untuk mengalir di atas permukaan tanah .

Tabel 2.1 Koefisien C Limpasan

Tataguna Lahan	C	Tataguna Lahan	C
Perkantoran		Tanah lapang	
Daerah pusat kota	0,70 - 0,95	Berpasir, datar, 2%	0,05 - 0,10
Daerah sekitar kota	0,50 - 0,70	Berpasir, agak rata, 2-7%	0,10 - 0,15
Perumahan		Berpasir, miring, 7%	0,15 - 0,20
Rumah tunggal	0,30 - 0,50	Tanah berat, datar, 2%	0,13 - 0,17
Rumah susun	0,40 - 0,60	Tanah berat, agak rata, 2-7%	0,18 - 0,22
Rumah susun bergabung	0,60 - 0,75	Tanah berat, miring, 7%	0,25 - 0,35
Pinggiran kota	0,25 - 0,40	Tanah Pertanian, 0 - 30%	
Daerah Industri		Tanah Kosong	
Kurang padat industri	0,50 - 0,80	Rata	0,30 - 0,60
Padat industri	0,60 - 0,90	Kasar	0,20 - 0,50
Tertampung, kuburan	0,10 - 0,25	Ladang Garapan	
Tempat bermain	0,20 - 0,35	Tanah berat, tanpa vegetasi	0,30 - 0,60
Daerah stasiun KA	0,20 - 0,40	Tanah berat, dengan vegetasi	0,20 - 0,25
Daerah tak berkembang	0,10 - 0,30	Berpasir, tanpa vegetasi	0,20 - 0,25
Jalan Raya		Padang rumput	
Beraspal	0,70 - 0,95	Tanah berat	0,15 - 0,45
Berbeton	0,80 - 0,95	Berpasir	0,05 - 0,25
Berbatu bata	0,70 - 0,85	Hutan / bervegetasi	0,05 - 0,25
Trotoar	0,75 - 0,85	Tanah Tidak Produktif > 30%	

Daerah beratap	0,85 - 0,95	Rata kedap air	0,70 - 0,90
		Kasar	0,50 - 0,70

Sumber : Asdak,, 2022

2.3 Drainase

Drainase berupa saluran air yang berada di permukaan tanah atau di bawah tanah, drainase ada yang berbentuk alami ada juga yang dibuat oleh manusia. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), drainase memiliki arti sebagai parit di permukaan tanah atau gorong – gorong di bawah tanah. Drainase juga memiliki peran penting dalam mengatur keluar masuk air demi pencegahan banjir, selain itu drainase juga memiliki arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Drainase berupa rangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi kelebihan air dari suatu kawasan agar berfungsi secara optimal. Drainase berfungsi untuk mengontrol kualitas air tanah (Suripin, 2004). Menurut Peraturan Daerah Kota Pontianak Nomor 5 Tahun 2016, drainase kota yaitu drainase yang berada pada wilayah perkotaan lalu berfungsi untuk mengendalikan air permukaan sehingga tidak merugikan masyarakat.

Berdasarkan penggunaannya drainase dapat dibagi menjadi : Drainase lahan pertanian, drainase perkotaan, drainase lapangan terbang dan drainase lapangan olahraga. Berdasarkan sifat drainase : drainase alami (*natural drainage*) dan drainase buatan manusia (*man-made drainage*). Berdasarkan sasaran pengendaliannya, drainase dapat dibedakan dalam drainase permukaan (*surface drainage*) dan drainase bawah permukaan (*sub surface drainage*).

2.4 Curah Hujan

Hujan adalah proses terjadinya kondensasi uap air, yang terjadi di atmosfer menjadi butiran - butiran air yang kemudian jatuh ke permukaan tanah. Hujan biasanya terjadi karena adanya pendinginan udara atau bertambahnya uap air di udara. Hal tersebut tidak lepas dari kemungkinan akan terjadi bersamaan. Turunnya hujan biasanya tidak lepas dari pengaruh kelembaban udara yang memacu jumlah titik-titik air yang terdapat pada udara. Indonesia memiliki daerah yang dilalui garis khatulistiwa dan sebagian besar daerah di Indonesia merupakan daerah tropis.

Curah hujan adalah jumlah jatuhnya air hujan di permukaan tanah dalam

periode tertentu, yang diukur dengan satuan mm di atas permukaan horizontal. Dalam penjelasan lain curah hujan juga dapat diartikan sebagai ketinggian air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap dan tidak mengalir. Indonesia merupakan negara yang memiliki angka curah hujan yang bervariasi dikarenakan daerahnya yang berada pada ketinggian yang berbeda-beda. Curah hujan 1 (satu) milimeter, artinya dalam luasan satu meter persegi pada tempat yang datar tertampung air setinggi satu milimeter atau tertampung air sebanyak satu liter. Analisis data hujan dimaksudkan untuk mendapatkan besaran curah hujan. Data curah hujan diperlukan untuk mengontrol serta mengetahui debit banjir rencana.

Derajat atau besaran curah hujan dinyatakan dengan jumlah curah hujan dalam suatu satuan waktu, satuan yang digunakan mm/jam dan disebut intensitas curah hujan, pada tabel dijelaskan klasifikasi jenis curah hujan dengan intensitasnya dan waktu dalam satuan mm.

Tabel 2.2 Klasifikasi Curah Hujan

KLASIFIKASI JENIS CURAH HUJAN	INTENSITAS CURAH HUJAN (mm)	
	1 Jam	24 Jam
Hujan Sangat Ringan	< 1	< 5
Hujan ringan	1 – 5	5 – 20
Hujan Normal	5 – 10	20 – 50
Hujan Lebat	10 – 20	50 – 100
Hujan Sangat Lebat	> 20	> 100

Sumber : Kementerian PUPR (2017)

Data curah hujan harus dianalisis untuk mengetahui curah hujan rencana dengan beberapa metode penyebaran probabilitas seperti Distribusi Log pearson Tipe III, Distribusi Gumbel, dan Distribusi Normal.

2.4.1 Distribusi Normal

Bentuk distribusi normal dipengaruhi oleh nilai variabel reduksi *Gauss*. Maka distribusi normal ini sering kali disebut sebaran *Gauss*, persamaan yang digunakan untuk perhitungan hujan periode ulang metode distribusi normal adalah sebagai berikut :

$$Xt = \bar{X} + Kt.Sd.....(1)$$

Keterangan :

X_t = Besarnya curah hujan dengan kala periode ulang T tahun

$\bar{X}$ = Curah hujan rata – rata (mm)

Sd = Standar deviasi curah hujan maksimum

K_t = *Standar Variabel* atau nilai variabel reduksi *gauss*

Tabel 2.3 Tabel nilai variabel reduksi *Gauss*

Periode ulang T (Tahun)	Peluang	K
1.001	0.999	-3.05
1.005	0.995	-2.58
1.010	0.990	-2.33
1.050	0.950	-1.64
1.110	0.900	-1.28
1.250	0.800	-0.84
1.330	0.750	-0.67
1.430	0.700	-0.52
1.670	0.600	-0.25
2.000	0.500	0
2.500	0.400	0.25
3.330	0.300	0.52
4.000	0.250	0.67
5.000	0.200	0.84
10.000	0.100	1.28
20.000	0.050	1.64
50.000	0.020	2.05
100.000	0.010	2.33
200.000	0.005	2.58
500.000	0.002	2.88
1000.000	0.001	3.09

Sumber : Soewarno,1995

2.4.2 Metode Distribusi Log pearson Tipe III

Bentuk sebaran Log *Pearson* tipe III merupakan hasil transformasi dari sebaran *Pearson* tipe III dengan menggantikan varian menjadi nilai logaritma. Adapun rumus frekuensi sebaran *Log Pearson Tipe III* sebagai berikut :

$$\mathbf{Log (X_T) = \overline{\log (X)} + K \cdot Sd \dots \dots \dots (2)}$$

Keterangan :

X_T = Curah hujan rencana periode ulang T tahun

Log X = Harga rata – rata logaritmik

K = Ketetapan faktor K untuk sebaran Log pearson tipe III

Sd = Standar deviasi

Tabel 2.4 Faktor K sebaran metode Log pearson tipe III

Koefisien Kemencengan (Cs)	Peluang (%)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
	50	20	10	4	2	1	0,5	0,1
3,0	-0,396	0,420	1,180	2,278	3,152	4,051	4,970	7,250
2,5	-0,360	0,518	1,250	2,262	3,048	3,845	4,652	6,600
2,2	-0,330	0,574	1,840	2,240	2,970	3,705	4,444	6,200
2,0	-0,307	0,609	1,302	2,219	2,912	3,605	4,298	5,910
1,8	-0,282	0,643	1,318	2,193	2,848	3,499	4,147	5,660
1,6	-0,254	0,675	1,329	2,163	2,780	3,388	6,990	5,390
1,4	-0,225	0,705	1,337	2,128	2,706	3,271	3,828	5,110
1,2	-0,195	0,732	1,340	2,087	2,626	3,149	3,661	4,820
1,0	-0,164	0,758	1,340	2,043	2,542	3,022	3,489	4,540
0,9	-0,148	0,769	1,339	2,018	2,498	2,957	3,401	4,395
0,8	-0,132	0,780	1,336	1,998	2,453	2,891	3,312	4,250
0,7	-0,116	0,790	1,333	1,967	2,407	2,824	3,223	4,105
0,6	-0,099	0,800	1,328	1,939	2,359	2,755	3,132	3,960
0,5	-0,083	0,808	1,323	1,910	2,311	2,686	3,041	3,815
0,4	-0,066	0,816	1,317	1,880	2,261	2,615	2,949	3,670
0,3	-0,050	0,824	1,309	1,849	2,211	2,544	2,856	5,525
0,2	-0,033	0,831	1,301	1,818	2,159	2,472	2,763	3,380
0,1	-0,017	0,836	1,292	1,785	2,107	2,400	2,670	3,235
0,0	0,000	0,842	1,282	1,751	2,054	2,326	2,576	3,090
-0,1	0,017	0,836	1,270	1,761	2,000	2,252	2,482	3,950
-0,2	0,033	0,850	1,258	1,680	1,945	2,178	2,388	2,810
-0,3	0,050	0,830	1,245	1,643	1,890	2,104	2,294	2,675
-0,4	0,066	0,855	1,231	1,606	1,834	2,029	2,201	2,540
-0,5	0,083	0,856	1,216	1,567	1,777	1,955	2,108	2,400
-0,6	0,099	0,857	1,200	1,528	1,720	1,880	2,016	2,275
-0,7	0,116	0,857	1,183	1,488	1,663	1,806	1,926	2,150
-0,8	0,132	0,856	1,166	1,488	1,606	1,733	1,837	2,035
-0,9	0,148	0,854	1,147	1,407	1,549	1,660	1,749	1,910
-1	0,164	0,852	1,128	1,366	1,492	1,588	1,664	1,800
-1,2	0,195	0,844	1,086	1,282	1,379	1,449	1,501	1,625
-1,4	0,225	0,832	1,041	1,198	1,270	1,318	1,351	1,465
-1,6	0,254	0,817	0,994	1,116	1,166	1,200	1,216	1,280
-1,8	0,282	0,799	0,945	1,035	1,069	1,089	1,097	1,130
-2	0,307	0,777	0,895	0,959	0,980	0,990	1,995	1,000
-2,2	0,330	0,752	0,844	0,888	0,900	0,905	0,907	0,910
-2,5	0,360	0,711	0,771	0,793	1,798	0,799	0,800	0,802

-3	0,396	0,636	0,66	0,666	0,666	0,667	0,667	0,668
----	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------

Sumber : Soemarto, C.D, 1999

2.4.3 Metode Gumbel

Metode perhitungan curah hujan periode ulang dengan metode *Gumbel* melibatkan beberapa variabel seperti *reduced variabel*, *reduced mean*, dan *reduced standard deviation*. Persamaan menghitung sebaran hujan rencana dengan metode *Gumbel* adalah sebagai berikut (Soemarto C.D., 1999) :

$$X_T = \bar{X} + \frac{Sd}{S_n} (Y_T - Y_n) \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan :

X_T = Curah hujan rencana kala ulang T tahun (mm/hari)

Y_T = Nilai reduksi variabel (*reduced variable*) (Tabel 2.5)

Y_n = Nilai rata-rata dari reduksi variabel (*reduce mean*)
(Tabel 2.6)

S_n = Deviasi standar dari reduksi variabel (*reduced standard deviation*) (Tabel 2.7)

n = Lama pengamatan

X_i = Curah hujan maksimum

$\bar{X}$ = Curah hujan rata – rata (mm/hari)

Tabel 2.5 Tabel Reduced Variable

Periode Ulang (Tahun)	<i>Reduced Variate</i>
2	0,3665
5	1,4999
10	2,2502
20	2,9606
25	3,1985
50	3,9019
100	4,6001
200	5,2960
500	6,2140
1000	6,9190
5000	8,5390
10000	9,9210

Sumber : Suripin, 2004

Tabel 2.6 Nilai *Reduced Mean*

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0.4952	0.4996	0.5035	0.5070	0.5100	0.5128	0.5157	0.5181	0.5202	0.5220
20	0.5236	0.5252	0.5268	0.5283	0.5296	0.5300	0.5820	0.5882	0.5343	0.5353
30	0.5363	0.5371	0.538	0.5388	0.5396	0.5400	0.5410	0.5418	0.5424	0.5430
40	0.5463	0.5442	0.5448	0.5453	0.5458	0.5468	0.5468	0.5473	0.5477	0.5481
50	0.5485	0.5489	0.5493	0.5497	0.5501	0.5504	0.5508	0.5511	0.5515	0.5518
60	0.5521	0.5524	0.5527	0.553	0.5533	0.5535	0.5538	0.554	0.5543	0.5545
70	0.5548	0.555	0.5552	0.5555	0.5557	0.5559	0.5561	0.5563	0.5565	0.5567
80	0.5569	0.557	0.5572	0.5574	0.5576	0.5578	0.558	0.5581	0.5583	0.5585
90	0.5586	0.5587	0.5589	0.5591	0.5592	0.5593	0.5595	0.5596	0.8898	0.5599
100	0.56									

Sumber : *Suripin, 2004*

Tabel 2.7 Nilai *Reduced Standard Deviasi (Sn)*

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0.9496	0.9676	0.9833	0.9971	1.0095	1.0206	1.0316	1.0411	1.0493	1.0565
20	1.0628	1.0696	1.0754	1.0811	1.0864	1.0915	1.0961	1.1004	1.1047	1.1080
30	1.1124	1.1159	1.1193	1.2260	1.1255	1.1285	1.1313	1.1339	1.1363	1.1388
40	1.1413	1.1436	1.1458	1.1480	1.1499	1.1519	1.1538	1.1557	1.1574	1.1590
50	1.1607	1.1623	1.1638	1.1658	1.1667	1.1681	1.1696	1.1708	1.1721	1.1734
60	1.1747	1.1759	1.1770	1.1782	1.1793	1.1803	1.1814	1.1824	1.1834	1.1844
70	1.1854	1.1863	1.1873	1.1881	1.189	1.1898	1.1906	1.1915	1.1923	1.1930
80	1.1938	1.1945	1.1953	1.1959	1.1967	1.1973	1.1980	1.1987	1.1994	1.2001
90	1.2007	1.2013	1.2026	1.2032	1.2038	1.2044	1.2046	1.2049	1.2055	1.2060
100	1.2065									

Sumber : *Suripin, 2004*

2.5 Intensitas Curah Hujan

Menurut (Seyhan 1990), semua air yang bergerak di dalam bagian lahan dari daur hidrologi baik secara langsung ataupun tak langsung berasal dari presipitasi. Besarnya curah hujan adalah volume air yang jatuh pada suatu areal tertentu yang dapat dinyatakan dalam m³ per satuan luas, atau secara lebih umum dinyatakan dalam tinggi kolom air yaitu mm. Besarnya curah hujan dapat dimaksudkan untuk satu kali hujan atau untuk masa tertentu seperti per hari, per bulan, per musim atau per tahun (Arsyad,2006).

Intensitas curah hujan adalah jumlah hujan per satuan waktu (mm/jam, mm/min, mm/det). Durasi hujan adalah lama kejadian curah hujan dalam menit atau jam, dalam hal ini mewakili total curah hujan atau periode hujan yang disingkat dengan curah hujan yang relatif seragam (Asdak, 1995). Intensitas curah hujan rata-

rata dalam t jam (I_t), dinyatakan dengan rumus sebagai berikut :

$$I = \frac{R_t}{t} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan :

- I = Intensitas curah hujan rata – rata
- R_t = Curah hujan selama t jam
- t = Waktu

Dalam perhitungan Q_{maks} dengan menggunakan metode rasional diperlukan data intensitas hujan. Sifat umum hujan adalah makin singkat hujan berlangsung intensitasnya cenderung makin besar dan makin tinggi periode ulangnya makin tinggi pula intensitasnya (Suripin, 2004). Intensitas hujan dapat dihitung dengan rumus Mononobe, Yaitu :

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{\frac{2}{3}} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan :

- I = Intensitas curah hujan (mm/jam)
- R_{24} = Curah hujan maksimum harian, selama 24 jam/mm
- T = Durasi hujan (24 jam)

2.6 Software HEC-RAS

HEC-RAS merupakan program aplikasi untuk pemodelan aliran saluran terbuka seperti drainase, sungai, dan penampang saluran terbuka lainnya. *River Analysis System (RAS)*, dibuat oleh *Hydrologic Engineering Center (HEC)* yang merupakan satuan kerja di bawah *US Army Corps of Engineers (USACE)*. *HEC-RAS* dapat menyajikan merupakan pemodelan satu dimensi aliran tunak maupun tak-tunak (*steady and unsteady one dimensional flow model*). *HEC-RAS* memiliki empat komponen model satu dimensi: (1) hitungan profil muka air aliran tunak, (2) simulasi aliran tak-tunak, (3) hitungan angkutan sedimen, dan (4) hitungan kualitas air. Dalam pemodelan, *input HEC-RAS* untuk pemodelan keempat komponen tersebut dapat memakai data geometri yang sama, *routine* hitungan hidraulika yang sama, serta beberapa fitur desain hidraulik yang dapat diakses setelah hitungan profil muka air dilakukan. *HEC-RAS* memiliki keunggulan seperti dapat menampilkan informasi muka air pada saluran drainase, namun juga memiliki

kelemahan apabila *cross section* drainase terlalu lebar, menyebabkan terjadi perpotongan pada gambar sehingga pemodelan geometri tidak sesuai dengan bentuk sebenarnya (Ismawati dkk, 2017)

Menurut Istiarto (2014) pemodelan sungai dengan menggunakan HEC-RAS dalam perencanaan sungai digunakan program HEC-RAS (*Hydrologic Engineering System-River Analysis System*). HEC-RAS adalah sebuah sistem yang didesain untuk penggunaan yang interaktif dalam lingkungan yang bermacam-macam. Ruang lingkup HEC-RAS adalah menghitung profil muka air dengan pemodelan aliran *steady* dan *unsteady*, serta penghitungan pengangkutan sedimen. Elemen yang paling penting dalam HEC-RAS adalah tersedianya geometri saluran, baik memanjang maupun melintang. Dengan adanya HEC-RAS maka tinggi muka air diketahui, yang berguna sebagai acuan untuk menentukan elevasi puncak.