

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Tahun	Judul	Metode	Hasil
1.	Ria Rizkiah ¹ , Ir.Hanny Poli, msi ² , Ir.S.Supardjo msi ³	2020	Analisis faktor- faktor penyebab banjir di kecamatan tikala kota manado	Hidrograf scs dan hec hms, hec-ras	Kecamatan Tikala adalah salah satu dari Sebelas Kecamatan yang ada di kota Manado, dengan luas Kecamatan 788 ha, dan jumlah penduduk 26970 jiwa. Kecamatan Tikala memiliki topografi yang cukup beragam mulai dari dataran landai, berombak sampai topografi yang berbukit. Keadaan tanah yang datar dengan luas sebesar 136 ha yang ada di Kecamatan inilah yang banyak tergenang banjir saat Sungai Tikala meluap. Sedangkan topografi untuk Sub DAS Tikala pada umumnya didominasi oleh kelerengan 8-15 % dengan luas 2676.273 ha

2.	Rinaldy Muhammad Yusuf1 , Bombom Rachmat Suganda2 , M. Nursiyam Barkah2 , Kurnia Arfiansyah2 1Program Studi Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran 2Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran	2021	Analisis Debit Banjir Dengan Membandingkan Nilai Debit Banjir Metode Rasional Dan Kapasitas Debit Aliran Sungai Pada Sub-DAS Ciwaringin Kabupaten Majalengka Provinsi Jawa Barat	Hidrograf SCS dan HEC HMS, HEC- RAS	Hasil analisis debit banjir rencana dengan metode rasional pada tahun 2009 dan 2019 adalah 41,912 m ³ /detik dan 56,887 m ³ /detik untuk periode ulang 2 tahun; 57,814 m ³ /detik dan 78,47 m ³ /detik untuk periode ulang 5 tahun; 68,558 m ³ /detik dan 93,053 m ³ /detik untuk periode ulang 10 tahun; 83,139 m ³ /detik dan 112,844 m ³ /detik untuk periode ulang 25 tahun; 91,321 m ³ /detik dan 123,949 m ³ /detik untuk periode ulang 50 tahun; dan 100,821 m ³ /detik dan 136,844 m ³ /detik untuk periode ulang 100 tahun. Terjadi kenaikan debit banjir dari tahun 2009 ke tahun 2019 sebesar 35,73%, hal ini dikarenakan meningkatnya nilai koefisien runoff di daerah penelitian. Meningkatnya nilai koefisien runoff disebabkan oleh penggunaan lahan yang berubah. Kemungkinan banjir akan terjadi jika curah hujan harian maksimum rata-rata mencapai angka 707 mm.
3.	Lusi Utama Fakultas Teknik sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta	2022	Kawasan Berpotensi Banjir Pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Kuranji	ARC GIS.	penggunaan lahan untuk daerah hijau yang dapat menyimpan air pada hutan untuk SUB DAS Danau Limau Manih daerah hulu adalah 15,12 m ³ /detik dan perkebunan adalah 0,7 m ³ /detik, jumlah total adalah 15,82 m ³ /detik. Untuk debit akibat penggunaan perumahan sebesar 23,05 m ³ /detik. Debit akibat perumahan besar dari debit lahan hijau. Demikian juga untuk SUB DAS Danau Limau Manih daerah tengah untuk debit

					daerah hijau adalah 2,99 m ³ /detik dan 3,47 m ³ /detik, jumlah total debit akibat daerah hijau adalah 6,46 m ³ /detik kecil dari debit akibat penggunaan lahan perumahan sebesar 35,22 m ³ /detik,
4.	Jennifer Gerina Putri 1 , Suharyanto 2 , Pranoto Samto Atmojo 3 Mahasiswa Magister Teknik Sipil, Universitas Diponegoro Semarang 1 , Dosen Magister Teknik Sipil,	2021	Analisis Banjir Subdas Cimanuk Untuk Menentukan Status Peringatan Dini Banjir Kota Garut	HEC-HMS, HEC-RAS	Desa yang berada di luar Kawasan Kota Garut, yang memiliki waktu tempuh yang paling cepat untuk evakuasi adalah: a. Desa Bayongbong (STA 92) dan Desa Cilea (STA 91) di Kecamatan Bayongbong, yaitu 0.1 jam (6 menit) jika banjir terjadi dengan $Q \geq Q_{50}$ tahun b. Desa yang berada di dalam Kawasan Kota Garut, yang memiliki waktu evakuasi paling cepat adalah Desa Sukakarya dan Desa Cisurupan di Kecamatan Bayongbong, yaitu 1.5 jam (90 menit) jika banjir terjadi dengan $Q \geq Q_{50}$ dan Q_{100} tahun
5.	Teguh Marhendi1* , Prapdita Nandhi Wardhana2 , Sigit Nurhadi1 , IsidorusBramanti AP1	2018	ANALISIS PENYEBAB BANJIR KALI JUANA	Hidrologi	Beberapa hal yang menyebabkan banjir di Kali Juana meliputi 1) topografi DAS Kali Juana yang cenderung landai (0-200 m dpl), 2) kondisi Kali Juana dari pertemuan Kali Logung di pintu Wilalung sampai hilir telah mengalami pendangkalan akibat kemiringan dasar atau topografi yang landai, dan 3) sedimentasi yang tinggi (0,56-1,90 juta m ³) pada beberapa titik kontrol dan mengurangi kapasitas pengaliran.

Sumber : Penelitian Terdahulu.

2.1 Banjir

2.1.1 Pengertian Banjir

Banjir adalah kejadian meningkatnya permukaan air yang menggenangi daerah yang biasanya tidak tergenang air, terutama karena curah hujan yang sangat tinggi. Menurut Masyhuri (2009), banjir dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti curah hujan yang tinggi, buruknya pengelolaan drainase, perubahan penggunaan lahan, dan pengaruh topografi wilayah tersebut. Banjir dapat mengakibatkan kerusakan fisik dan ekonomi yang signifikan di daerah yang terpengaruh. Banjir memang merupakan peristiwa alam yang erat kaitannya dengan siklus hidrologi. Proses ini melibatkan pergerakan air melalui atmosfer, permukaan tanah, dan tubuh air (seperti sungai dan danau), yang dipengaruhi oleh banyak faktor, termasuk curah hujan, topografi, dan interaksi manusia dengan lingkungan. Seperti yang disebutkan dalam kutipan Anda, beberapa penyebab utama banjir antara lain:

Curah Hujan Tinggi : Curah hujan yang melebihi kapasitas daya tampung sungai atau saluran air dapat menyebabkan air meluap, menggenangi wilayah sekitarnya. Ini adalah penyebab banjir yang paling umum.

Perubahan Suhu : Perubahan suhu global, khususnya pemanasan global, dapat meningkatkan intensitas curah hujan atau menyebabkan pencairan salju yang cepat, yang pada gilirannya meningkatkan aliran air di sungai.

Tanggul Bobol : Kerusakan atau kegagalan tanggul, baik yang dibuat oleh manusia maupun yang terjadi secara alami, dapat menyebabkan air sungai meluap ke area yang biasanya tidak terpengaruh banjir.

Hambatan Aliran Air : Penyumbatan di saluran air, seperti sampah atau sedimentasi, dapat menghambat aliran normal air, yang berpotensi menyebabkan banjir lokal.

Selain itu, menurut SNI M-18-1989 dan Peraturan Pemerintah No. 38 Tahun 2011, banjir diartikan sebagai fenomena di mana aliran air melebihi kapasitas saluran sungai dan menimbulkan genangan di sekitar wilayah tersebut, yang dikenal dengan sebutan dataran banjir. Dataran ini adalah area di sepanjang sungai yang secara alami sering tergenang air selama peristiwa banjir. Penting juga untuk mencatat bahwa dampak banjir tidak hanya bersifat fisik (genangan air) tetapi juga dapat mempengaruhi ekosistem, kegiatan ekonomi, dan kehidupan sosial masyarakat. Apakah ada yang ingin Anda diskusikan lebih lanjut tentang banjir atau faktor-faktor yang mempengaruhinya

Banjir didefinisikan sebagai tergenangnya suatu tempat akibat meluapnya air yang

melebihi kapasitas pembuangan air disuatu wilayah dan menimbulkan kerugian fisik, sosial dan ekonomi (Rahayu dkk, 2009). Banjir atau (flood) adalah suatu fenomena alam yang mana didahului oleh hujan dengan intensitas tinggi dengan durasi yang cukup lama di suatu daerah aliran. Apabila daya serap air oleh tanah setempat terbatas maka sisa air akan mengalir dipermukaan tanah. Aliran dari daerah yang tinggi menuju yang rendah yaitu aliran sungai. Jika kapasitas aliran sungai tidak dapat mencukupi maka air akan meluap bahkan tertahan dan menjadi genangan banjir (Pawirodikromo, 2012).

2.1.2 Faktor-Faktor Penyebab Banjir

Menurut Kodoatie dan Sugiyanto (2002), faktor penyebab terjadinya banjir dapat di klasifikasikan dalam dua kategori, yaitu banjir alami dan banjir oleh tindakan manusia. Banjir akibat alami dipengaruhi oleh curah hujan, fisiografi, erosi dan sedimentasi, kapasitas sungai, kapasitas drainase dan pengaruh air pasang. Sedangkan banjir akibat aktivitas manusia disebabkan karena ulah manusia yang menyebabkan perubahan-perubahan lingkungan seperti : perubahan kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS), kawasan pemukiman di sekitar bantaran rusaknya drainase lahan, kerusakan bangunan pengendali banjir, rusaknya hutan (vegetasi alami), dan perencanaan sistim pengendali banjir yang tidak tepat.

Beberapa faktor penyebab banjir di Sub DAS Sungai Ogan di Kecamatan Pengandonan adalah sebagai berikut:

1. Curah Hujan Tinggi

Curah hujan yang tinggi dalam waktu yang lama dapat menyebabkan volume air yang mengalir ke sungai lebih besar dari kapasitas daya tampung sungai tersebut. Menurut Puspitasari et al. (2017), curah hujan yang tinggi merupakan faktor utama yang menyebabkan banjir di wilayah sekitar sungai.

2. Perubahan Penggunaan Lahan

Perubahan fungsi lahan dari area terbuka atau kawasan hutan menjadi kawasan pemukiman atau lahan pertanian intensif dapat mengurangi daya serap air tanah, yang akhirnya menyebabkan aliran air lebih cepat menuju sungai. Soeprihanto (2015) menyatakan bahwa perubahan penggunaan lahan ini dapat memperburuk masalah banjir, terutama di daerah yang tidak memiliki sistem drainase yang memadai.

3. Kondisi Topografi dan Geografi

Wilayah yang terletak di dataran rendah atau berbentuk cekungan lebih rentan

terhadap banjir. Di Sub DAS Sungai Ogan, kecamatan Pengandonan termasuk dalam wilayah yang topografinya lebih rendah dibandingkan dengan daerah sekitarnya. Sulistyo (2014) menyebutkan bahwa wilayah dengan kemiringan tanah yang rendah akan memperlambat aliran air hujan, sehingga meningkatkan potensi genangan dan banjir.

4. Sungai yang Tidak Mampu Menampung Debit Air

Sungai yang memiliki kapasitas daya tampung yang kecil, ditambah dengan sedimentasi atau penyempitan saluran sungai, akan lebih mudah meluap. Kusumastuti (2018) menyatakan bahwa sedimentasi yang terjadi akibat erosi dan aliran permukaan dapat memperkecil daya tampung sungai, yang berakibat pada banjir.

5. Sistem Drainase yang Tidak Memadai

Di kawasan urban atau pemukiman, sistem drainase yang buruk atau tidak teratur juga dapat memperburuk banjir. Prasetyo (2017) mengungkapkan bahwa pengelolaan drainase yang tidak baik dapat menyebabkan air hujan tidak dapat mengalir dengan lancar, sehingga menggenangi pemukiman.

2.1.3 Dampak Yang Ditimbulkan Banjir

Banjir memiliki dampak yang dapat merugikan masyarakat, dampaktersebut dibagi menjadi 3, yaitu :

a) Dampak Primer

Dampak primer terjadinya banjir adalah menimbulkan kerusakan fisik.

b) Dampak Sekunder

Dampak sekunder dari terjadinya banjir adalah sebagai berikut:

- 1) Air terkontaminasi, sehingga persediaan air bersih menjadi langka.
- 2) Penyakit, air yang kotor dan tidak higienis menyebabkan banyak penyakit yang dapat tertular melalui air.
- 3) Kelangkaan pada hasil pertanian dan makanan Transportasi, jalur transportasi menjadi susah, akses untuk menuju ke tempat lain mengalami kendala.

c) Dampak Tersier

Dampak tersier disebut juga dampak jangka panjang, Dampak tersier dari peristiwa banjir adalah kesulitan Ekonomi, kesulitan ekonomi disebabkan karena pemukiman telah mengalami kerusakan sehingga berdampak pada menurunnya minat

wiraswastawan pada sector pariwisata, selain itu kelangkaan bahan makanan menyebabkan naiknya harga-harga makanan.

2.2 Hidrologi

Siklus hidrologi (hydrological cycle) merupakan proses pengeluaran air dan perubahannya menjadi uap air yang mengembun kembali menjadi air yang berlangsung terus-menerus tiada henti-hentinya. Sebagai akibat-akibat terjadinya sinar matahari maka timbul panas. Dengan adanya panas ini maka air akan menguap menjadi uap air dari semua tanah, sungai, danau, telaga, waduk, laut, kolam, sawah dan lain-lain, dan prosesnya disebut penguapan (evaporation) penguapan juga terjadi pada semua tanaman yang disebut transpirasi (transpiration).

Siklus air dari bumi ke atmosfer dan kembali lagi ke bumi yang berlangsung secara terus-menerus. Siklus hidrologi memegang peran penting bagikelangsungan hidup organisme bumi. Melalui siklus ini, ketersediaan air di daratan bumi dapat terjaga, mengingat teratur nya suhu lingkungan, cuaca, hujan dan keseimbangan ekosistem bunyi dapat tercipta karena proses siklus hidrologi ini.

Dalam melakukan analisa hidrologi sering dihadapkan pada kejadian- kejadian ekstrim seperti banjir dan kekeringan. Banjir mempengaruhi bangunan- bangunan air seperti bendung, bendungan, tanggul, jembatan, gorong-gorong dan sebagainya. Bangunan-bangunan tersebut harus direncanakan untuk dapat melewati debit banjir maksimum yang

mungkin terjadi. Bangunan harusdipertimbangkan tidak hanya keamanan bangunan itu sendiri, tetapi jugakehidupan dan fasilitas-fasilitas lain yang terancam keselamatannya apabila bangunan tersebut runtuh (Triatmodjo, 2010)

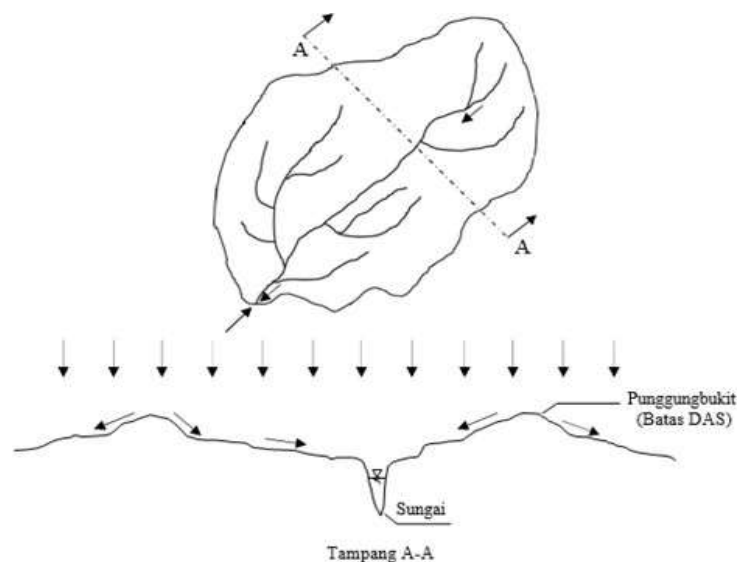


Gambar 2.1 : Siklus Hidrologi

2.3 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Menurut Fuadi dan Cut tahun 2008, Daerah Aliran Sungai atau biasa disingkat DAS merupakan hamparan permukaan bumi yang dibatasi oleh pegunungan di hulu sungai hingga lembah di hilir. Pengelolaan sumber daya sudah menjadi kewajiban jikalau sumber daya tersebut sudah tidak mencukupi kebutuhan manusia. jika kondisi sumber daya tidak mencukupi kebutuhan manusia maka pengelolaan DAS untuk dimanfaatkan sebaik-baiknya dari segi teknik, fisik, sosial budaya, maupun ekonomi. Sedangkan jika kondisi sumber daya melimpah, maka pengelolaan DAS dimaksudkan untuk mencegah pemborosan.

Daerah Aliran Sungai (DAS) ditentukan dengan menggunakan peta topografi dilengkapi dengan garis-garis kontur dengan skala 1:50000. Garis-garis kontur digunakan untuk menentukan arah limpasan permukaan. Limpasan dimulai untuk titik tertinggi dan bergerak menuju titik yang lebih rendah dengan arah tegak lurus terhadap garis kontur. Air hujan yang jatuh di dalam Daerah Aliran Sungai akan mengalir ke sungai utama yang ditinjau, sedangkan yang jatuh diluar Daerah Aliran Sungai akan mengalir menuju sungai lain di sebelahnya (Ratna, 2014 dalam Sudarmin, 2017).



Gambar 2.2 Daerah Aliran Sungai (DAS)

2.4 Penyebab Banjir

Menurut Kodoatie (2013) Banjir disebabkan oleh dua kategori yaitu banjir akibat alami

dan banjir akibat aktivitas manusia. Banjir akibat alami dipengaruhi oleh curah hujan, fisiografi, erosi dan sedimentasi, kapasitas sungai, kapasitas drainase dan pengaruh air pasang. Sedangkan banjir akibat aktivitas manusia disebabkan karena ulah manusia yang menyebabkan perubahan-perubahan lingkungan seperti : perubahan kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS), kawasan pemukiman di sekitar bantaran, rusaknya drainase lahan, kerusakan bangunan pengendali banjir, rusaknya hutan (vegetasi alami), dan perencanaan sistem pengendali banjir yang tidak tepat.

Menurut Siswoko (2002), terdapat beberapa faktor yang menjadi penyebab terjadinya banjir, antara lain yaitu sebagai berikut:

a. Curah hujan

Pada musim penghujan curah hujan yang tinggi akan mengakibatkan banjir di sungai dan bila melebihi tebing sungai maka akan timbul banjir atau genangan.

b. Erosi dan sedimentasi

Erosi di DAS berpengaruh terhadap kapasitas penampungan sungai, karena tanah yang tererosi pada DAS tersebut apabila terbawa air hujan ke sungai akan mengendap dan menyebabkan terjadinya sedimentasi. Sedimentasi akan mengurangi kapasitas sungai dan saat terjadi aliran yang melebihi kapasitas sungai dapat menyebabkan banjir.

c. Kapasitas sungai

Pengurangan kapasitas aliran banjir pada sungai disebabkan oleh pengendapan yang berasal dari erosi dasar sungai dan tebing sungai yang berlebihan karena tidak adanya vegetasi penutup.

d. Pengaruh air pasang

Pengaruh air pasang air laut memperlambat aliran sungai ke laut. Pada waktu banjir bersamaan dengan air pasang yang tinggi, maka tinggi genangan/banjir menjadi lebih tinggi karena terjadi aliran balik.

e. Pendangkalan sungai

Pendangkalan sungai bisa terjadi karena endapan lumpur yang terbawa dari daerah yang lebih tinggi atau karena tumpukan sampah. Hal ini jelas mengurangi kemampuan sungai menampung air, akhirnya air dari badan sungai meluap ke daratan.

f. Tidak berfungsinya saluran pembuangan air

Saluran pembuangan air seperti selokan sering tidak berfungsi. Selain sempit, tersumbat sampah, juga mengalami pendangkalan. Akibatnya ketika hujan turun air pun akan melimpah.

g. Hilangnya lahan terbuka

Ketika di atas tanah dibangun bangunan, dan keberadaan bangunan tidak memperhatikan masalah bagaimana penyerapan air. Sehingga ketika hujan turun air tidak dapat diserap karena hilangnya area untuk penyerapan dan mengalir begitu saja terutama ke area pemukiman warga.

h. Sampah

Pembuangan sampah yang dilakukan secara sembarangan di alur sungai dan jaringan drainase dapat meninggikan muka air dan menghalangi aliran air sehingga menyebabkan terjadinya banjir dan genangan.

i. Drainase lahan

Drainase perkotaan dan pengembangan pertanian pada daerah bantuan banjir akan mengurangi kemampuan bantaran dalam menampung debit banjir.

j. Bendungan dan bangunan air

Bendungan dan bangunan air lain seperti pilar jembatan dapat meningkatkan elevasi muka air banjir karena meningkatkan elevasi muka air karena efek aliran balik.

k. Kerusakan bangunan pengendali banjir

Pemeliharaan yang kurang memadai dari bangunan pengendali banjir sehingga menimbulkan kerusakan dan tidak dapat berfungsi.

l. Perencanaan sistem pengendalian banjir tidak tepat

2.5 Pengendalian Banjir

Menurut Grigg (1996), pengendalian banjir merupakan kegiatan perencanaan, eksploitasi dan pemeliharaan, pengaturan penggunaan daerah dataran banjir dan mengurangi atau mencegah adanya bahaya/kerugian akibat banjir. Terdapat empat strategi dalam pengendalian banjir, yaitu:

1. Modifikasi kerentanan dan kerugian banjir (penentuan zona atau pengaturan tata guna lahan).
2. Modifikasi banjir yang terjadi (pengurangan) dengan bantuan pengontrol (waduk) atau normalisasi sungai.
3. Modifikasi dampak banjir dengan penggunaan teknis mitigasi seperti asuransi, penghindaran banjir (flood profing).

4. Pengaturan peningkatan kapasitas alam untuk dijaga kelestariannya seperti penghijauan.

Pengendalian banjir menggunakan metode struktur adalah pembuatan infrastruktur untuk mengendalikan banjir, di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Bendungan (dam). Bendungan digunakan untuk menampung dan mengelola distribusi aliran sungai. Pengendalian diarahkan untuk mengatur debit air sungai di sebelah hilir bendungan.
2. Kolam Penampungan (retention basin). Kolam penampungan (retention basin) berfungsi untuk menyimpan sementara volume air banjir sehingga puncak banjir dapat dikurangi dan dilepaskan kembali pada saat air surut. Wilayah yang digunakan untuk kolam penampungan biasanya di daerah dataran rendah.
3. Tanggul Penahan Banjir. Tanggul penahan banjir adalah penghalang yang didesain untuk menahan banjir di palung sungai untuk melindungi daerah sekitarnya.
4. Saluran By pass. Saluran bay pass adalah saluran yang digunakan untuk mengalihkan sebagian atau seluruh aliran air banjir dalam rangka mengurangi debit banjir pada daerah yang dilindungi.
5. Sistem pengerukan sungai/normalisasi sungai. Sistem pengerukan atau pengerukan saluran adalah bertujuan memperbesar kapasitas tampung sungai dan memperlancar aliran. Normalisasi di antaranya mencakup kegiatan melebarkan sungai, mengarahkan alur sungai dan memperdalam sungai (pengerukan).

Adapun pengendalian banjir non struktur dapat dilakukan dengan beberapa hal, antara lain yaitu sebagai berikut:

1. Pengamatan tinggi muka air pada pos-pos pengamat. Cara ini dilakukan dengan melakukan pengamatan tinggi muka air sungai pada beberapa pos pengamatan. Pos duga muka air sungai diperlukan minimal dua buah, yang ada di sebelah hulu dan daerah yang diamankan. Apabila tinggi muka air banjir pada pos hulu diketahui, maka dapat diramalkan waktu yang diperlukan untuk banjir sampai pada daerah yang diamankan berdasarkan analisa flood routing. Selang waktu sebelum banjir tiba dipergunakan untuk mengabarkan pada instansi terkait.
2. Telemetering (Pengamatan curah hujan). Untuk daerah yang bahaya banjirnya tinggi, biasanya menggunakan peramalan yang lebih dini, yaitu menggunakan radar

pencatat hujan di daerah aliran sungai. Berdasar radar tersebut, informasi tinggi hujan dikirimkan pada pos pengolah data, yang akan meramalkan besarnya banjir pada daerah yang akan diamankan. Cara ini bekerja otomatis dan menggunakan peralatan yang modern, sehingga hanya dipakai pada sungai-sungai yang berbahaya.

3. Pemberitaan Banjir. Sebelum banjir tiba, perlu adanya persiapan penanggulangan banjir di antaranya kegiatan pemberitaan bahaya banjir. Pemberitaan ini diinformasikan ke kantor-kantor terlebih dahulu untuk diteruskan ke masyarakat. Gejala awal akan terjadinya banjir pada umumnya dapat diketahui dari kedudukan tinggi muka air sungai dan kondisi banjir terhadap tanggul. Tingkat bahaya suatu sungai dapat ditentukan berdasarkan kedua hal tersebut. Pemberitaan dilakukan pada awal masing-masing tingkat siaga (1, 2, dan 3).
4. Tinjauan hidrologi. Analisis hidrologi diperlukan untuk memperoleh besarnya debit banjir rencana suatu wilayah. Debit banjir rencana merupakan debit maksimum dengan periode ulang tertentu yaitu besarnya debit maximum yang rata-rata terjadi satu kali dalam periode ulang yang ditinjau.
5. Analisis Curah Hujan yang Mewakili DAS. Untuk keperluan perencanaan sistem pengendalian banjir pada suatu wilayah, perlu diketahui besarnya curah hujan yang mewakili DAS, dimana dapat diperoleh dari analisa data curah hujan harian maksimum tahunan dari beberapa stasiun penakar hujan yang ada di wilayah tangkapan hujan (catchment area).
6. Curah Hujan Rencana. Setelah mendapatkan curah hujan wilayah dari beberapa stasiun yang berpengaruh di daerah aliran sungai tersebut, selanjutnya dianalisis secara statistik untuk mendapatkan pola sebaran yang sesuai dengan sebaran curah hujan wilayah tersebut. Jenis distribusi sebaran yang terpilih merupakan dasar untuk menentukan Curah hujan rencana dengan periode ulang tertentu.
7. Analisis Intensitas hujan Rencana. Intensitas adalah laju hujan atau tinggi air per satuan waktu (mm/menit, mm/jam, mm/hari). Sedangkan curah hujan jangka pendek biasanya dinyatakan dengan intensitas per-jam yang disebut intensitas curah hujan. Hubungan intensitas hujan dengan waktu hujan yang banyak dirumuskan, yang pada umumnya tergantung pada parameter setempat. Besarnya intensitas curah hujan berbeda-beda disebabkan oleh lamanya curah hujan dan frekuensi kejadiannya. Intensitas curah hujan digunakan sebagai parameter perhitungan debit banjir dengan cara Rasional dan Storage Function.

8. Debit Banjir Rencana. Penentuan debit banjir rencana dapat dilakukan melalui analisis debit banjir yang pernah terjadi. Hal ini merupakan data banjir yang tercatat secara akurat dengan waktu pencatan data misalnya 20 tahun. Selanjutnya dari seri data banjir tersebut dilakukan analisis frekuensi dan ditentukan jenis sebarannya, sehingga dihasilkan debit banjir rencana.

2.6 Curah Hujan

Hujan yaitu fenomena alam jatuhnya titik air di atmosfer ke permukaan bumi. Hujan mempunyai peran yang penting dalam siklus hidrologi maupun siklus perputaran air. Hujan di daerah satu dengan daerah lain akan memiliki perbedaan. Perbedaan tersebut menimbulkan karakteristik yang khas. Beberapa faktor kejadian hujan antara lain ketinggian tempat, garis lintang, relief, dan lain lain (Ajr dan Fitri, 2019).

Curah hujan (presipitasi) adalah istilah umum untuk menyatakan uap air yang mengondensasi dan jatuh dari atmosfer ke bumi dalam segala bentuknya dalam rangkaian siklus hidrologi.

Curah hujan yaitu ketinggian air hujan yang terkumpul, tidak meresap, tidak mengalir dan tidak menguap. Curah hujan merupakan hujan yang diukur berdasarkan volume air hujan per satuan luas. Jumlah curah hujan dicatat pada satuan milimeter. Curah hujan 1 mm merupakan tinggi air hujan yang menutupi permukaan per m² sebesar 1 mm. Informasi data curah hujan berbentuk temporal atau runtut waktu maupun berbentuk spasial atau keruangan (Syaifullah, 2014).

2.6.1 Curah Hujan Daerah Rata-Rata Maksimum

Untuk mengetahui curah hujan rata-rata maksimum di suatu daerah aliran sungai, maka dilakukan pemasangan alat pengukur curah hujan.

Curah hujan ini harus di perkirakan dari beberapa titik pengamatan curah hujan. Metode perhitungan curah hujan areal dari pengamatan curah hujan di beberapa titik adalah sebagai berikut:

a. Metode Rata-rata Aljabar

Metode ini dipakai untuk daerah-daerah datar dengan pos pengamatan hujan tersebar

merata, dan masing-masing pos, mempunyai hasil pengamatan yang tidak jauh berbeda dengan hasil rata-ratanya.

Caranya yaitu membagi rata pengukuran pada semua jas hujan terhadap sejumlah stasiun dalam daerah aliran yang bersangkutan. Persamaan dalam hitungan hujan rata-rata dengan metode rata-rata aljabar dapat kita rumuskan seperti berikut.

$$\underline{d} = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + \dots + d_n}{n} = \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{n} \quad (1.1)$$

Di mana:

d ; tinggi curah hujan rata-rata d_1, d_2, d_n

d_n ; tinggi curah hujan pada pos penakar 1,2, n

n ; banyak pos penakaran.

b. Cara Poligon Thiessen

Metode ini bisa digunakan untuk daerah-daerah dimana distribusi dari pengamatan hutan tidak tersebar merata. Hasilnya lebih diteliti.

Cara ini diperoleh dengan membuat poligon yang memuat tegak lurus pada tengah-tengah garis penghubung dua stasiun hujan.

Rumus :

$$d = \frac{A_1.d_1 + A_2.d_2 + \dots + A_n.d_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad (2.1)$$

$$d = \frac{A_1.d_1 + A_2.d_2 + \dots + A_n.d_n}{A} \quad (2.2)$$

Di mana :

d : dimana curah hujan berapa daerah

(mm) d_n : hujan pada pos penakar hujan

(mm)

A_n : luas daerah pengaruh penakar hujan (km^2) A

: luas total DAS (km^2)

c. Cara Isohyet

Metode ini dipakai untuk menentukan hujan rata-rata pada daerah pegunungan dan sebaran stasiun atau pengamatan yang tidak merata. Hasilnya lebih teliti dibandingkan dengan metode sebelumnya. Caranya yaitu :

- 1.) lokasi dan stasiun pengamatan hujan di gambar pada peta berikut nilai curah hujannya.
- 2.) Gambar counter-konter untuk presipitasi yang sama (isohyet)
- 3.) Cara harga rata-rata presipitasi untuk sub daerah yang terletak antara dua isohyet berikut luas sub daerah tersebut, daerah dihitung volume presipitasi sebagai berkaitan presipitasi rata-ratanya terhadap sub daerah (netto).
- 4.) Untuk tiap sub daerah dihitung volume presipitasi sebagai perkaitan presipitasi rata-ratanya terhadap daerah (netto).

2.7 Karakteristik Sub Das Sungai Ogan

Sungai Ogan mengalir melalui beberapa kecamatan di Kabupaten

Ogan Komering Ulu, dengan Sub DAS Sungai Ogan di Kecamatan Pengandonan sebagai salah satu area yang rentan terhadap banjir. Secara geografis, wilayah ini memiliki topografi dataran rendah dengan kemiringan yang relatif kecil. Sungai Ogan sendiri memiliki panjang sekitar 200 km yang membentang dari wilayah hulu di Kabupaten Ogan Ilir menuju ke hilir.

Ciri-ciri wilayah Sub DAS Sungai Ogan di Kecamatan Pengandonan adalah:

- Luas Wilayah: Sekitar 216 km²
- Topografi: Dataran rendah dengan kemiringan tanah kurang dari 5%
- Kondisi Hidrologis: Terjadi aliran permukaan yang cukup tinggi selama musim hujan, terutama di daerah hulu.

Pengelolaan air di wilayah Sub DAS Sungai Ogan masih menghadapi tantangan, terutama dalam hal pengaturan aliran air yang lancar dan efektif. Beberapa upaya yang dilakukan untuk mengurangi risiko banjir antara lain:

1. Pembangunan Saluran Drainase: Memperbaiki dan memperluas saluran drainase untuk memperlancar aliran air hujan ke sungai.
2. Reboisasi: Melakukan penanaman pohon di daerah hulu untuk mengurangi erosi dan memperbaiki daya serap air tanah.
3. Pembersihan Sungai dan Saluran Air: Mengatasi masalah sedimentasi dengan rutin membersihkan sungai dan saluran untuk menjaga kapasitas daya tampung air.
4. Sosialisasi dan Edukasi Masyarakat: Melibatkan masyarakat setempat dalam pemeliharaan lingkungan untuk mencegah perubahan penggunaan lahan yang merusak.

Metode analisis penyebab banjir

1. Analisis Hidrologis: Menganalisis curah hujan, debit sungai, dan kapasitas saluran untuk menentukan faktor utama penyebab banjir.
2. Pemetaan Risiko Banjir: Menggunakan teknologi pemetaan seperti SIG (Sistem Informasi Geografis) untuk menggambarkan area-area yang rentan terhadap banjir.
3. Modeling Hidrologi: Menggunakan model matematis untuk mensimulasikan aliran air dan dampak perubahan iklim serta perubahan penggunaan lahan terhadap risiko banjir.