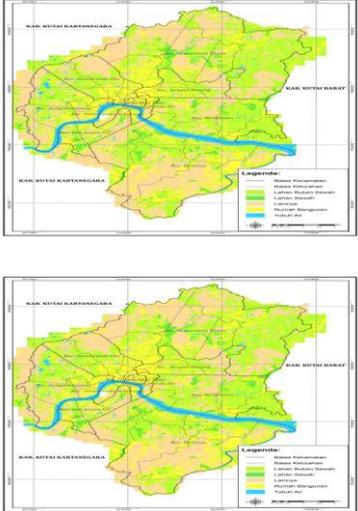


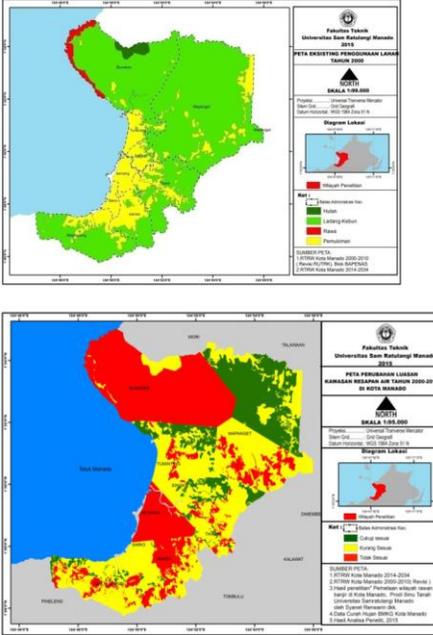
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Table 2.1. Penelitian Terdahulu

No	Nama	Tahun	Judul	Metode	Hasil
1.	Warsilan	2017	Dampak Perubahan Guna Lahan Terhadap Kemampuan Resapan Air (Kasus : Kota Samarinda)	<p>Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder , dengan pengumpulan data survey se bagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Observasi lapangan. 2. Survey instansi. 3. Studi literature. 	

2.	Amiko Andreson seng, Veronica A Kumurun, Ingred L. Moniaga	2015	Analisa Perubahan Luas Kawasan Resapan Air Di Kota Manado	<p>Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Pada penelitian ini; banyak menggunakan data sekunder yang di dapat dari literature dan instansi terkait. Data primer dipakai sebagai pertimbangan kebenaran hasil analisa yang didapat dari survey lapangan berupa wawancara, dll.</p> <p>Peralatan yang digunakan antara lain:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Perangkat keras (<i>hardware</i>): 1 unit laptob, 1 unit printer, alat tulis. 2. Perangkat lunak (<i>software</i>) : <i>ESRI ArcGIS</i> <i>10, Microsoft office, Global Mapper.</i> 	
3.	Bobi Andri Wijaya , Lindawati, , Lucyana		Analisa Sumber Daya Permukaan Berbasis <i>GEOGRAPHICS INFORMATION SYSTEM (GIS)</i> Di Kelurahan Sekar Jaya, Kecamatan Baturaja Timur.	<p>Data yang didapat dengan melakukan beberapa cara sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lokasi Penelitian 2. Data Penelitian 3. Teknik Analisa Data 	

Sumber jurnal

2.2 Pengertian Tata Guna Lahan

Perubahan tata guna lahan adalah berubahnya penggunaan lahan dari satu sisi penggunaan ke penggunaan yang lain diikuti dengan berkurangnya tipe penggunaan lahan yang lain dari suatu ke waktu berikutnya atau berybahnya fungsi lahan suatu daerah pada kurun waktu yang berbeda. Perubahan fungsi tutupan lahan dari kawasan konservasi (lahan hijau) menjadi kawasan terbangun (permukiman) akan memperberat tekanan terhadap kondisi lingkungan antara lain pengaruhi besarnya laju erosi dan sedimentasi di wilayah hulu, menimbulkan banjir dan genangan diwilayah hilir, serta tanah longsor dan kekeringan.

Pergeseran fungsi lahan di kawasan pinggiran, dari lahan pertanian dan tegalan atau kawasan hutan yang juga berfungsi sebagai daerah resapan air, berubah menjadi kawasan perumahan, industri dan kegiatan usaha non pertanian lainnya. Berdampak pada ekosistem alami setempat. Fenomena ini member konsekuensi logis teradinya penurunan jumlah dan mutu lingkungan, baik kualitas maupun kuantitasnya, yaitu menurunnya sumber daya alam seperti, tanah dan keanekaragaman hayati serta adanya perubahan perilaku tata air (*siklus hidrologi*) dan keanekaragaman hayati.

Perubahan siklus hidrologi adalah terjadinya perubahan perilaku dan fungsi air permukaan, yaitu menurunnya aliran dasar (*base flow*) dan meningkatnya aliran permukaan (*surface run off*), yang menyebabkan terjadinya ketidak seimbangnnya tata air (*hidrologi*) dan terjadinya banjir dan genangan di daerah hilir perubahan fungsi lahan dalam suatu DAS juga dapat menyebabkan peningkatan erosi, yang mengakibatkan pendakalan dan penyempitan saluran air.

2.3 Resapan Air

Secara umum proses resapan air tanah ini terjadi melalui 2 proses berurutan, yaitu infiltrasi (pergerakan air dari atas ke dalam permukaan tanah) dan perkolasi yaitu gerakan air ke bawah dari zona tidak jenuh ke dalam zona jenuh air. Daya infiltrasi adalah laju infiltrasi maksimum yang mungkin, yang ditentukan oleh kondisi permukaan tanah. Daya perkolasi adalah laju perkolasi maksimum yang mungkin, yang besarnya ditentukan oleh kondisi tanah di zona tidak jenuh. Laju infiltrasi akan sama dengan intensitas hujan jika laju infiltrasi masih lebih kecil dari daya infiltrasinya. Perkolasi tidak akan terjadi jika porositas dalam zona tidak jenuh belum mengandung air secara maksimum.

2.4 Air Permukaan

Air permukaan adalah air yang memiliki daerah aliran dan peredaran di permukaan daratan. Air yang terkumpul di atas tanah atau mata air, sungai, danau, lahan basah, atau laut. Air permukaan merupakan sumber terbesar untuk air bersih. Adapun jenis-jenis air permukaan sebagai berikut :

2.4.1. Laut

Pencapaian bumi kita sebagian besar terdiri dari perairan laut, yaitu mencapai 70% luas lautnya, dan luas daratan hanya 30% dari luar permukaan bumi. Di Indonesia perairan laut lebih luas dibandingkan dengan daratannya, yaitu 3 banding 2 dari luas seluruh Indonesia. Seperti halnya air permukaan yang lain, air laut juga mempunyai arti yang tinggi bagi kehidupan.

2.4.2. Danau

Danau adalah cekungan besar di permukaan bumi yang digenangi oleh air bisa tawar ataupun asin yang seluruh cekungan tersebut di kelilingi oleh daratan.. Danau juga bisa di artikan sebagai cekungan-cekungan yang ada di permukaan bumi, baik itu terjadi akibat proses tektonik, vulkanik, atau proses lain yang membuat adanya cekungan, lama kelamaan akan terisi oleh air sungai yang mengalir dan bermuara di cekungan tersebut. Air danau berasal dari air hujan, air tanah atau mata air.

2.4.3. Rawa

Rawa adalah daerah yang selalu tergenang air dan mempunyai kadar air yang relatif tinggi. Air di rawa terlihat kotor karena tempat itu mengandung bahan organik yang berasal dari tumbuhan dan hewan yang mati. Akibatnya, air yang menggenang menyebabkan tanah menjadi asam. Ada dua jenis utama dari rawa, yaitu rawa air tawar dan rawa air asin. Rawa air tawar biasanya ditemukan di daratan, sedangkan rawa air asin biasanya ditemukan di sepanjang daerah pesisir.

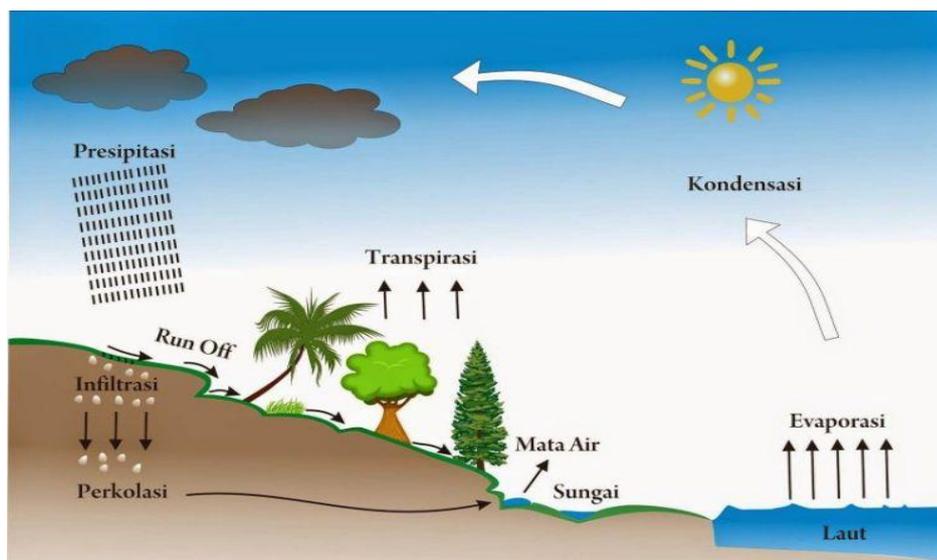
2.2.4. Sungai

Sungai adalah tempat-tempat dan wadah-wadah serta jaringan pengaliran air mulai dari mata air sampai muara dengan dibatasi kanan dan kirinya serta sepanjang pengalirannya oleh garis sempadan sungai. Berdasarkan debit airnya (volume airnya), sungai dibedakan menjadi 4 macam yaitu sungai permanen, sungai periodik, sungai episodik, dan sungai ephemeral.

2.5 Siklus Hidrologi

Siklus air global dapat digambarkan dengan delapan proses fisik yang besar yang membentuk gerakan air yang kontinu. Melalui badan air di permukaan bumi seperti lautan, gletser dan danau, dan pada saat yang sama (atau lebih lambat) melewati tanah dan lapisan batuan di bawah tanah. Kemudian, air dikembalikan ke atmosfer. Hal ini dapat dipelajari dengan memulai di salah satu proses berikut: evaporasi dan transpirasi, kondensasi, presipitasi, surface run off, infiltrasi, perkolasi, limpasan, dan penyimpanan. Jumlah air dari suatu luasan tertentu di permukaan bumi dipengaruhi bersarnya air yang masuk (*inflow*) dan keluar (*outflow*) pada jangka waktu tertentu. Umumnya terdapat hubungan dari neraca air secara umum yakni sebagai berikut :

Perubahan Air dalam tanah = jumlah air masuk – kehilangan air



Gambar 2.1 Siklus Hidrologi

2.5. Daerah Aliran Sungai

Daerah Aliran Sungai yang selanjutnya disebut DAS adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya,

yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan. Di dalam suatu DAS biasanya terdapat satu atau beberapa stasiun curah hujan untuk mencatat curah hujan yang jatuh. Suatu DAS yang ideal akan mempunyai beberapa stasiun pencatat curah hujan untuk mengantisipasi keragaman curah hujan yang jatuh. Dalam perhitungan debit di DAS, curah hujan yang jatuh dalam suatu DAS biasanya rata-rata dengan tujuan mempermudah proses perhitungan. Ada 3 metode yang biasanya dipakai dalam perhitungan hujan rata-rata di daerah aliran sungai, yaitu : metode Aritmatik, metode Polygon, metode Isohyet.

2.5.1. Sub Das

Sub Daerah Aliran Sungai merupakan bagian dari daerah aliran sungai yang menerima air hujan dan mengalirkannya melalui anak sungai ke sungai utama. Setiap daerah aliran sungai terbagi habis ke dalam sub das-sub das.

2.6. Intensitas Hujan

Intensitas curah hujan adalah besarnya jumlah hujan yang turun yang dinyatakan dalam tinggi curah hujan atau volume hujan tiap satuan waktu. Besarnya intensitas hujan berbeda-beda, tergantung dari lamanya curah hujan dan frekuensi kejadiannya. Apabila dikatakan intensitasnya besar berarti hujan lebat dan kondisi ini sangat berbahaya karena berdampak dapat menimbulkan banjir, longsor dan efek negatif terhadap tanaman.

Intensitas curah hujan yang tinggi pada umumnya berlangsung dengan durasi pendek dan meliputi daerah yang tidak luas. Hujan yang meliputi daerah luas, jarang sekali dengan intensitas tinggi, tetapi dapat berlangsung dengan durasi cukup panjang. Kombinasi dari intensitas hujan yang tinggi dengan durasi panjang jarang terjadi, tetapi apabila terjadi berarti sejumlah besar volume air bagaikan ditumpahkan dari langit. Adapun jenis-jenis hujan berdasarkan besarnya curah hujan (definisi BMKG), diantaranya yaitu hujan kecil antara 0 – 21 mm per hari, hujan sedang antara 21 – 50 mm per hari dan hujan besar atau lebat di atas 50 mm per hari. Intensitas hujan dapat dihitung dengan rumus berikut.

$$I = \frac{R_{24}}{24} = \left(\frac{R_{24}}{t}\right)^{2/3} \dots\dots\dots \text{Pers (2.1)}$$

Keterangan :

I = Intensitas Hujan (mm/jam)

R₂₄ = Curah Hujan Maksimum

t = Waktu (jam)

2.7 Koefisien Aliran

Salah satu konsep paling penting dalam upaya mengendalikan banjir adalah koefisien aliran permukaan (runoff) yang biasa dilambangkan dengan C. Koefisien C didefinisikan sebagai nisbah antara laju puncak aliran permukaan terhadap intensitas huj. Factor utama yang mempengaruhi nilai C adalah laju infiltrasi tanah, tanaman penutup tanah dan intensitas hujan. Koefisien aliran permukaan (C) untuk DAS pertanian bagi tanah kelompok Hidrologi B dan untuk daerah perkotaan tertera dalam table berikut ini.

Table 2.2. Koefisien Aliran Permukaan untuk DAS Pertanian bagian tanah

No	Jenis Daerah	Koefisien C
	Daerah Perdagangan	
1	Perkotaan (down town)	0,70 – 0,90
	Pinggiran	0,50 – 0,70
2	Permukiman	
	Perumahan suatu keluarga	0,30 – 0,50
	Perumahan berkelompok, terpisah-pisah	0,40 – 0,65
	Perumahan berkelompok, bersambungan	0,80 – 0,75
	Sub urban	0,25 – 0,40
	Daerah apartemen	0,50 – 0,70
3	Industri	
	Daerah industry ringan	0,50 – 0,80
	Daerah industry berat	0,80 – 0,90
4	Taman, perkuburan	0,10 - 0,25
5	Tempat Bermain	0,20 – 0,35
6	Daerah station kereta api	0,20 – 0,35
7	Daerah belum diperbaiki	0,10-0,30
8	Jalan	0,70 – 0,95
9	Bata	0,75 – 0,85

	Jalan hamparan	
	Atap	0,75 – 0,95

Table 2.3. Koefisien Aliran Permukaan untuk DAS Pertanian bagi Tanah

No	Tanaman penutup tanah dan kondisi hidrologi	Koefisien C untuk laju hujan		
		20 mm/jam	100 mm/jam	200 mm/jam
1	Tanaman dalam baris, buruk	0,63	0,65	0,66
2	Tanaman dalam baris, baik	0,47	0,56	0,62
3	Padian, buruk	0,38	0,38	0,38
4	Padian, baik	0,18	0,21	0,22
5	Padang rumput potong, pergiliran tanaman baik	0,29	0,36	0,39
6	Padang rumput, penggembala, baik	0,02	0,17	0,23
7	Hutan dewasa	0,02	0,10	0,15

Mengemukakan faktor utama yang mempengaruhi nilai C adalah laju infiltrasi tanah atau persentase lahan kedap air, kemiringan lahan, tanaman penutupan tanah dan intensitas hujan. Koefisien ini juga tergantung pada sifat dan kondisi tanah. Laju infiltrasi turun pada hujan yang terus menerus dan juga dipengaruhi oleh kondisi kejenuhan air sebelumnya. Factor lain yang juga mempengaruhi nilai C adalah air tanah, derajat kepadatan tanah, porositas tanah dan simpanan depresi. Berikut Nilai C untuk berbagai tipe tanah dan penggunaan lahan.

Table 2.4. nilai K untuk distribusi Log normal

No	Deskripsi Lahan / Karakter Permukaan	Koefisien C
1	Bisnis	
	a. Perkantoran	0,70 – 0,95
	b. Pinggiran	0,50 – 0,70
2	Perumahan	
	a. Rumah tinggal	0,30 – 0,50
	b. Multiunit terpisah	0,40 – 0,65
	c. Multiunit tergabung	0,60 – 0,75
	d. Perkampungan	0,25 – 0,40
	e. Apartemen	0,50 – 0,70
3	Industri	
	a. Ringan	0,50 – 0,80
	b. Berat	0,60 – 0,90
4	Perkerasan	
	a. Aspan dan beton	0,70 – 0,95
	b. Batu bata, paving	0,50 – 0,70
5	Atap	0,75 – 0,95
6	Halaman tanah berpasir	
	a. Datar 2%	0,05 – 0,10
	b. Rata-rata 2-7%	0,10 – 0,15
	c. Curam 7%	0,15 – 0,20
7	Halaman tanah belakang	

	a. Datar 2%	0,13 – 0,17
	b. Rata-rata 2-7%	0,18 – 0,22
	c. Curam 7%	0,25 – 0,35
8	Halaman kereta api	0,10 – 0,35
9	Taman tempat bermain	0,20 – 0,35
10	Taman perkuburan	0,10 – 0,25
11	Hutan	0,10 – 0,40
	a. Datar 0-5%	
	b. Bergelombang 5-10%	0,25 – 0,50
	c. Berbukit 10 – 30%	0,30 – 0,60

Tabel 2.5. Nilai K Distribusi Log Pearson Type III

Periode Tahun	Peluang	K
5	0,200	0,84
10	0,100	1,28
50	0,020	2,05
100	0,010	2,33
200	0,005	2,58
500	0,002	2,88
1000	0,001	3,09

Tabel 2.6. Nilai Untuk Distribusi Gumbel

Kemencengan (Cs)	Periode Ulang			
	5	10	50	100

	Peluang(%)			
	20	10	2	1
3,0	0,420	2,278	3,152	4,051
2,5	0,518	2,262	3,048	3,845
2,2	0,574	2,240	2,970	3,705
2,0	0,609	2,219	2,912	3,605
1,8	0,643	2,193	2,848	3,499
1,6	0,675	2,163	2,780	3,388
1,4	0,705	2,128	2,706	3,271
1,2	0,732	2,087	2,626	3,149
1,0	0,758	2,043	2,542	3,022
0,9	0,769	2,018	2,498	2,957
0,8	0,780	1,998	2,453	2,891
0,7	0,790	1,967	2,407	2,824
0,6	0,800	1,939	2,359	2,755
0,5	0,808	1,910	2,311	2,686
0,4	0,816	1,880	2,261	2,615
0,3	0,824	1,849	2,211	2,544
0,2	0,830	1,818	2,159	2,472
0,1	0,836	1,785	2,107	2,400
0,0	0,842	1,751	2,054	2,326

Tabel 2.7 Nilai Untuk Distribusi Gumbel

Periode Tahun	Yt	Sn
5	1,4999	0,9971

10	2,9702	Yn
50	3,9019	0,5070
100	4,6001	

2.8 Analisis Debit

Beberapa metode yang biasa dipakai untuk menghitung debit aliran permukaan pada umumnya metode perhitungan aliran permukaan yang disajikan adalah metode empirik yang merupakan hasil penelitian lapangan dari para ahli hidrologi.

2.8.1. Metode Rasional

Salah satu metode yang digunakan dalam menentukan nilai debit berdasarkan pada faktor-faktor fisik lahan dikenal dengan metode rasional. Dalam metode rasional variabel-variabelnya adalah koefisien aliran, intensitas hujan dan luas.

$$Q = C_f (0,278) \times C \times I \times A \dots\dots\dots \text{Pers (2.2)}$$

Keterangan :

C_f = Faktor Kepastian

C = Koefisien Pengaliran

I = Intensitas Curah Hujan

A = Luas daerah tangkapan hujan (km²)

2.8.2. Koefisien Variasi (CV)

Koefisien Variasi adalah gambaran kondisi variasi dari debit aliran air (Q) dari suatu sumber air.

$$CV = \text{Std}/Q_r \times 100 \% \dots\dots\dots \text{Pers (2.3)}$$

Dengan:

CV = Koefisien Variasi,

Std = Standar deviasi,

Q_r = Debit rata-rata

2.8.3. Koefisien Regim Sungai (KRS)

Koefisien Regim Sungai yaitu nilai perbandingan antara Q_{maks} dengan Q_a (Debit Andalan).

$$KRS = Q_{maks}/Q_a \dots\dots\dots \text{Pers (2.4)}$$

Dengan :

Q_{maks} = Debit terbesar,

Q_a = Debit Andalan ($0,25 \times Q$ rerata)

2.9. Sistem Informasi

Sistem informasi adalah sebagai kumpulan elemen yang saling berhubungan satu sama lain yang membentuk satu kesatuan untuk mengintegrasikan data, memproses dan menyimpan serta mendistribusikan informasi.

Dengan mengacu pada pengertian sistem dan informasi dapat didefinisikan sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang merupakan kombinasi dari orang-orang fasilitas, teknologi, media, produser - prosedur, dan pengendalian yang ditujukan untuk mendapatkan jalur komunikasi penting,

memproses tipe transaksi rutin tertentu, memberi sinyal kepada manajemen dan yang lainnya terhadap kejadian-kejadian internal dan eksternal yang penting dan menyediakan suatu dasar informasi untuk pengambilan keputusan. Sistem Informasi Geografis yang digunakan dalam sumber daya air permukaan ini berupa sebuah jurnal.

2.10. *Geographics Information System (GIS)*

Sistem Informasi Geografis atau disingkat SIG merupakan suatu sistem berbasis komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengatur, mentransformasi, memanipulasi, dan menganalisis data-data geografis.

Secara umum pengertian SIG adalah satu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumber daya manusia yang bekerja secara efektif untuk memasukan, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa dan menampilkan data dalam satu informasi berbasis geografis. SIG mempunyai kemampuan untuk menghubungkan berbagai data pada satu titik tertentu di bumi, menggabungkannya, menganalisa dan akhirnya memetakan hasilnya. Data yang diolah pada SIG merupakan data spasial, sehingga aplikasi SIG dapat menjawab beberapa pertanyaan seperti; lokasi, kondisi, tren, pola dan pemodelan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dari sistem informasi lainnya.

