

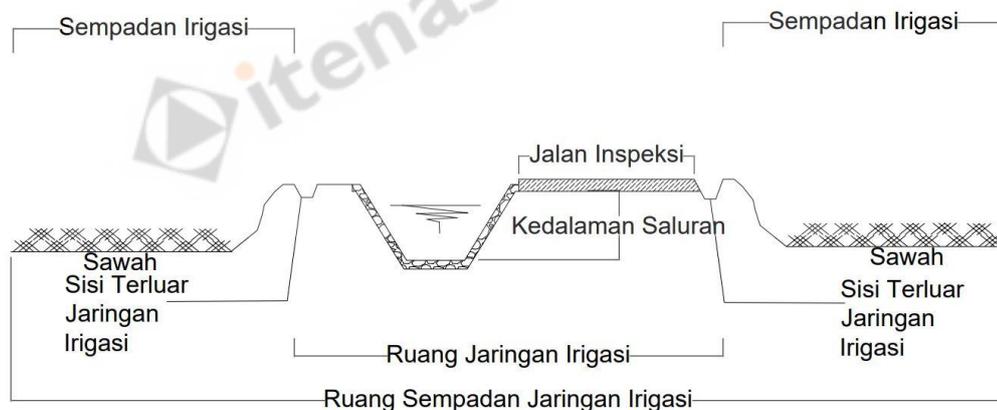
BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Irigasi

Menurut Peraturan Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No 08/2015 tentang irigasi, bahwa irigasi ialah usaha untuk penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian. irigasi juga termasuk dalam pengertian Drainase, yaitu mengatur air berlebih dari media tumbuh tanaman atau petak agar tidak mengganggu pertumbuhan maupun produksi tanaman.

Irigasi berasal dari istilah *irrigatie* dalam bahasa belanda atau *irigation* dalam bahasa inggris. irigasi dapat diartikan sebagai suatu usaha untuk mendatangkan air dari sumbernya pada area pertanian guna kebutuhan tanaman secara teratur (Abdulah & Kisman, 2014). Adapun contoh irigasi dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut ini :



Gambar 2. 1 Irigasi

Sumber (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No 8/ 2015)

Berikut adalah beberapa pengertian dan definisi irigasi dari beberapa sumber buku:

- Menurut Kartasapoetra (1994), irigasi merupakan kegiatan penyediaan dan pengaturan air untuk memenuhi kepentingan pertanian dengan memanfaatkan air yang berasal dari air permukaan dan tanah.

- Menurut Suhardjono (1994), irigasi adalah sejumlah air yang pada umumnya diambil dari sungai atau bendung yang dialirkan melalui sistem jaringan irigasi untuk menjaga keseimbangan jumlah air di dalam tanah.

Janriadi (2019) Mengungkapkan Irigasi dapat memberikan manfaat antara lain, seperti:

1. mempermudah pengolahan lahan pertanian ;
2. memberantas tumbuhan pengganggu;
3. mengatur suhu tanah dan tanaman;
4. memperbaiki kesuburan tanah;
5. membantu proses penyuburan tanah;

2.2 Jenis – Jenis Irigasi

Bedasarkan Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan 01 Pemilihan jenis irigasi untuk suatu daerah tergantung dari keadaan topografi, biaya, dan teknologi yang tersedia. Berikut ini akan dibahas 4 jenis irigasi, sebagai berikut :

1. Irigasi Gravitasi (*Open Gravitation Irrigation*)

Sistem irigasi ini memanfaatkan gaya gravitasi bumi untuk pengaliran airnya. Dengan prinsip air mengalir dari tempat yang tinggi menuju tempat yang rendah karena ada gravitasi.

2. Irigasi siraman

Pada sistem irigasi ini air dialirkan melalui jaringan pipa dan disemprotkan ke permukaan tanah dengan kekuatan mesin pompa air. Sistem ini biasanya digunakan apabila topografi daerah irigasi tidak memungkinkan untuk penggunaan irigasi gravitasi.

3. Irigasi bawah permukaan (*Sub-surface Irrigation*)

Pada sistem ini air dialirkan dibawah permukaan melalui saluran-saluran yang ada di sisi-sisi petak sawah. Adanya air ini mengakibatkan muka air tanah pada petak sawah naik. Kemudian air tanah akan mencapai daerah penakaran secara kapiler sehingga kebutuhan air akan dapat terpenuhi.

4. Irigasi Tetesan (*Trinkle Irrigation*)

Air dialirkan melalui jaringan pipa dan diteteskan tepat di daerah penakaran tanaman dengan menggunakan mesin pompa sebagai tenaga penggerak. Perbedaan

jenis sistem irigasi ini dengan sistem irigasi siraman adalah pipa tersier jalurnya melalui pohon, tekanan yang dibutuhkan kecil (1 atm)

2.3 Sempadan Jaringan Irigasi.

Sempadan jaringan irigasi merupakan Garis maya pada kawasan sepanjang kiri kanan irigasi yang mempunyai manfaat penting untuk mempertahankan kelestarian fungsi Irigasi. Menurut Menteri Pekerjaan Umum No 8 tahun 2015 Garis sempadan Jaringan Irigasi adalah batas pengamanan bagi saluran dan/atau bangunan Irigasi dengan jarak tertentu sepanjang saluran dan sekeliling bangunan. Garis Sempadan Jaringan irigasi :

Saluran irigasi dengan ketentuan yaitu ketinggian lebih dari 1 (satu) meter, jarak garis sempadan saluran irigasi 5 (lima) meter. Adapun gambar dapat dilihat pada gambar 2.2 dibawah ini :



Gambar 2.2 Sempadan Irigasi Tidak Bertanggung
Sumber (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No 8/ 2015)

Ruang Sempadan Irigasi hanya dapat dimanfaatkan untuk keperluan pengelolaan jaringan Irigasi dalam keadaan tertentu sepanjang tidak mengganggu fisik dan fungsi jaringan irigasi, Ruang sempadan irigasi itu sebenarnya dapat di manfaatkan untuk keperluan lain dapat seperti dibawah ini:

1. Pelebaran jalan
2. Pembuatan jembatan

3. Pemasangan rentangan kabel listrik dan kabel telepon, pipa air minum, pipa gas mikrohidro dan kegiatan yang bersifat sosial untuk kepentingan umum.

Hal tersebut sudah di jelaskan dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 08 tahun 2015 dan berhak bagi pemerintah melakukan Penertiban atas tindakan administrasi dan fisik untuk mengembalikan fungsi ruang sempadan jaringan irigasi akibat penyimpangan/pelanggaran pemanfaatan ruang sempadan jaringan irigasi.

2.4 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografi merupakan suatu sistem informasi yang di rancang untuk bekerja dengan data bereferensikan spasial, dengan kemampuan khusus untuk menangani data yang bersifat (keruangan) bersamaan dengan seperangkat operasi kerja (Barus, 2000). Kelebihan SIG terutama berkaitan dengan kemampuannya dalam menggabungkan berbagai data yang berbeda struktur, format dan tingkat ketepatan. Sehingga memungkinkan integrasi berbagai keilmuan yang sangat diperlukan dalam pemahaman informasi tentang Sempadan Sungai atau Sempadan irigasi dapat dilakukan lebih cepat. Salah satu kemudahan utama penggunaan SIG dalam pemetaan Sempadan irigasi adalah kemampuannya menggabungkan peta foto udara dengan maupun irigasi yang berupa peta tertentu sehingga dapat dianalisis secara kuantitatif.

2.5 Software ArcGIS

ArcGIS adalah salah satu produk perangkat lunak yang dikembangkan oleh ESRI (*Environment Science & Research Institute*) Produk utama arcgis terdiri dari tiga komponen utama yaitu: *ArcView* (Berfungsi sebagai pengelola data komprehensif, pemetaan dan analisis), *ArcEditor* (berfungsi sebagai editor dari data spasial) dan *ArcInfo* (Merupakan fitur yang menyediakan fungsi – fungsi yang ada di dalam GIS yaitu meliputi keperluan analisa dari fitur *Geoprocessing*. (Esri, 2019)

ArcGIS meliputi beberapa pekerjaan perangkat lunak berbasis Windows, yang diantaranya sebagai berikut:

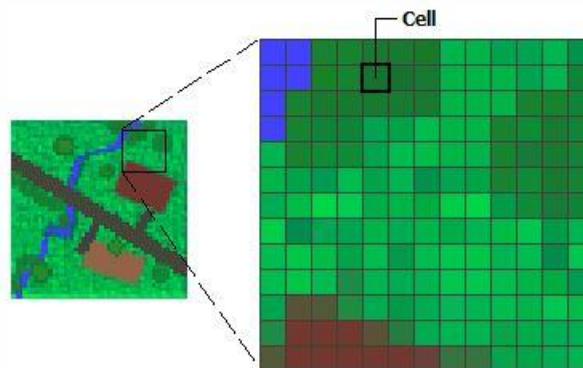
- a. *ArcReader*, kegunaan memungkinkan pengguna menampilkan peta yang dibuat menggunakan produk *ArcGIS* lainnya;
- b. *ArcGIS Desktop*, jenis produk yang paling banyak digunakan oleh pengguna GIS:
- c. *ArcView*, yang memungkinkan pengguna menampilkan data spasial, membuat peta berlapis, serta melakukan analisis spasial dasar;
- d. *ArcMap* adalah aplikasi utama untuk kebanyakan proses GIS dan pemetaan dengan komputer. *ArcMap* memiliki kemampuan utama untuk visualisasi, membangun database spasial yang baru, memilih (*query*), editing, menciptakan desain-desain peta, analisis dan pembuatan tampilan akhir dalam laporan-laporan kegiatan. Beberapa hal yang dapat dilakukan oleh diantaranya yaitu penjelajahan data (*exploring*), analisa sig (*analyzing*), *presenting result*, *customizing data* dan *programming*

2.6 Data Spasial

Data Spasial merupakan data yang menunjuk posisi geografi dimana setiap karakteristik memiliki satu lokasi yang harus ditentukan. Untuk menentukan posisi secara absolut berdasar sistem koordinat. Untuk area kecil, sistem koordinat yang paling sederhana adalah *grid* segiempat teratur pada area yang lebih besar. berdasarkan proyeksi kartografi yang umum digunakan (Prahasta, 2009). Dalam SIG, data spasial dapat direpresentasikan dalam dua format yaitu :

a. Model Data Raster

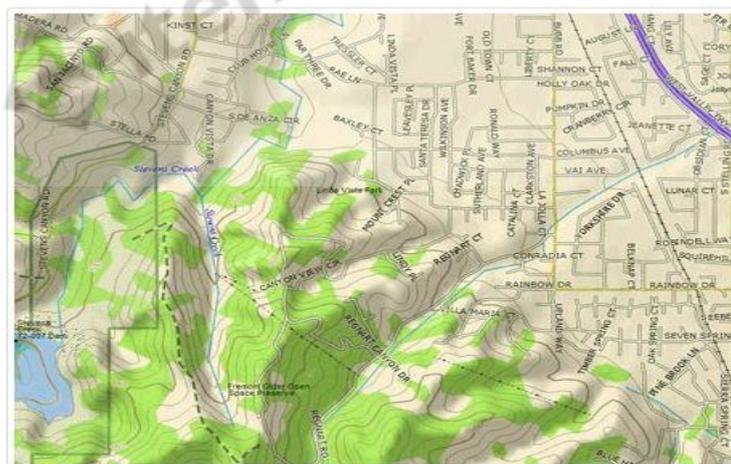
Model data raster bertugas untuk menampilkan dan menyimpan *content* data spasial dengan menggunakan struktur matriks atau susunan piksel yang membentuk *grid*. Setiap piksel memiliki *attribute* tunggal Akurasi horizontal data ini bergantung pada resolusi spasial/ukuran pikselnya. Entitas spasial model raster dapat disimpan di dalam sejumlah *layer* yang secara fungsionalitas direlasikan dengan unsur petanya (Prahasta, 2009). Berikut merupakan format data raster yang dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2. 3 format data raster
(Sumber Esri,2019)

b. Model Data Vektor

Model data vektor menampilkan, menempatkan dan menyimpan data spasial dengan titik, garis, *polygon* beserta atributnya. Bentuk sajian ini didefinisikan oleh sistem koordinat kartesian 2D. Pada model vektor garis merupakan kumpulan titik yang terhubung. Sedangkan *area/polygon* disimpan sebagai *list* titik dengan titik awal dan titik akhir dengan koordinat yang sama (Prahasta, 2009). Berikut merupakan format data vektor yang dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Format Data Vektor
(Sumber ESRI,2019)

2.7 Analisis Data Spasial

Sistem Informasi Geografi mempunyai keistimewaan yaitu analisis *Overlay* dan analisis *proximity* dimana analisis *overlay* merupakan proses integrasi data dari lapisan-lapisan yang berbeda sedangkan analisis *proximity* merupakan analisis geografis yang berbasis pada jarak antar *layer* (Oktafiani,2015). Analisis Spasial

dilakukan dengan meng-*Overlay* dua peta yang kemudian menghasilkan peta baru. Analisis meliputi kegiatan-kegiatan seperti *overlay*, pembuatan peta tematik dan sebagainya.

2.8 *Overlay*

Overlay adalah prosedur penting dalam analisis SIG (Sistem Informasi Geografis). *Overlay* yaitu kemampuan untuk menempatkan grafis satu peta diatas grafis peta yang lain dan menampilkan hasilnya di layar komputer atau pada plot. Secara singkatnya *Overlay* menampalkan suatu peta digital pada peta digital yang lain beserta atribut-atributnya dan menghasilkan peta gabungan keduanya yang memiliki informasi atribut dari kedua peta tersebut. (Handayani,2005).Ada beberapa *tools* yang dapat digunakan pada *overlay* untuk menggabungkan atau melapiskan dua peta dari satu daerah yang sama namun berbeda atributnya, antara lain yaitu (ESRI, 2019):

a. *Erase*

Fungsi ini adalah membuat sebuah tema baru dari *overlay* dua buah tema yang salah satu dari *theme* tersebut adalah poligon. Tema poligon berfungsi sebagai penghapus yang akan membuang bagian dari tema yang terletak didalam poligon tersebut. Hasil dari proses ini adalah tema yang terletak diluar poligon *overlay*.

b. *Identity*

Fungsi ini adalah menggabungkan satu layer utama dengan layer lain dengan melakukan *overlay* dan akan menghasilkan layer utama dengan tambahan input dari layer yang digabungkan. fitur *input* (layer) atau bagiannya ada yang tumpang tindih, bagian ini yang mengidentifikasi atribut atau sifat dari fitur-fitur identitas.

c. *Intersect*

Fungsi ini adalah menggabungkan layer dan sekaligus atribut atau sifat yang ada di dalamnya.

d. *Spatial Join*

Fungsi ini adalah proses menggabungkan data tabular dengan fungsi *join*. Proses ini menggabungkan data tabular *target feature/layer* yang

akan ditambahkan datanya dengan *Join feature* yang merupakan *feature/table* yang akan menjadi tambahan. Proses ini akan menghasilkan data tabular baru yang merupakan hasil gabungan 2 tabel tersebut dengan menggunakan pilihan proses penggabungan berdasarkan lokasi relatif dari fitur dalam dua layer tersebut.

e. *Symmetrical Difference*

Fungsi ini adalah menghitung geometrik persimpangan dari fitur masukan dan fitur terbaru. fitur atau bagian dari fitur pada fitur *input* dan fitur terbaru yang tidak tumpang tindih akan ditulis ke *output feature class*.

f. *Union*

Fungsi ini adalah proses analisis untuk menggabungkan dua *feature* dan keseluruhan layer dan data tabularnya akan disatukan.

g. *Update*

Fungsi ini adalah dilakukan untuk menghasilkan poligon baru dengan bentuk dan atribut atau sifat dari dua buah poligon.

2.9 Query

Query merupakan semacam kemampuan untuk menampilkan suatu data dari database dimana mengambil dari tabel-tabel yang ada di database, namun tabel tersebut tidak semua ditampilkan sesuai dengan yang kita inginkan.(Purwanta, 2010). Adapun manfaat dari *Query* sebagai berikut, yaitu :

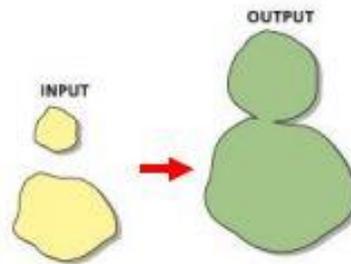
- a. Untuk membuat/ mendefinisikan objek-objek database seperti table, relasi dan sebagainya.
- b. Untuk memanipulasi data, yang biasanya dikenal dengan Data Manipulation Language (DML). Manipulasi data bisa berupa: Menambah, mengubah atau menghapus data.

Pengambilan informasi yang diperlukan data diperlukan dari basis data, yang mana datanya diambil dari table maupun *Query* sebelumnya.

2.10 Buffer

Buffer adalah kegunaan menambahkan luasan data spasial untuk menampilkan *polygon* penyangga pada jarak tertentu yang berada pada *toolbox*

proximity. Menurut Prahasta (2009) *buffer* merupakan bentuk lain dari teknis analisis yang mengidentifikasi hubungan antara satu titik dengan area di sekitarnya atau yang di sebut dengan analisis faktor pendekatan. Contoh dapat dilihat pada gambar 2.5 sebagai berikut :



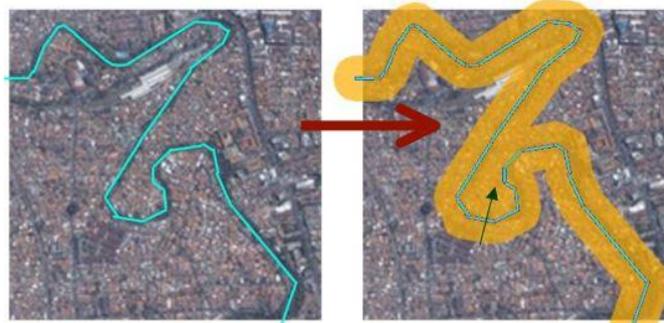
Gambar 2. 5 *Buffer*
(Sumber Prahasta, 2009)

Analisa *buffer* dalam sistem informasi geografi dapat menjadi alat bantu untuk perencanaan wilayah dan kawasan dalam konteks mulai dari penentuan kebijakan hingga prediksi/simulasi keputusan spasial. Selain menjadi penentu sempadan sungai maupun sempadan irigasi *buffer* sendiri sangat berguna untuk mengukur dan memprediksi berbagai fungsi infrastruktur dalam wilayah atau kawasan.

Aqli (2010) mengungkapkan ada beberapa fungsi dari *buffer* itu sendiri diantara :

- a. Menentukan zona inti dan zona penyangga dalam satu wilayah dengan demikian bisa di kembangkan.
- b. Menentukan batas wilayah sesuai dengan karakteristik dari wilayah tersebut.
- c. Dapat memperkirakan penyebaran dampak suatu dari suatu kegiatan seperti fasilitas perkotaan, pemukiman dan sempadan.

Berikut merupakan contoh fungsi dari *buffer* dilihat pada Gambar 2.6



Gambar 2.6 fungsi buffer
Sumber: (Aqli ,2010)

2.11 Digitasi Peta

Digitasi adalah proses penggambaran peta yang menghasilkan sebuah data vektor yang nantinya akan menjadi peta digital yang dapat dilakukan pada sebuah shapefile, dengan melalui proses konversi fitur pada peta spasial ke dalam format digital, sedangkan digitasi Sungai maupun irigasi tidak dapat di tampilkan dalam fitur garis pada peta dengan skala yang besar, sebab pada skala besar, kenampakan sungai maupun irigasi pada peta memiliki luasan yang harus dinyatakan dengan fitur poligon. (Handayani, 2005)

Didalam proses digitasi itu sendiri secara umum dibagi menjadi 2 metode yaitu:

1. Digitasi menggunakan *digitizer*.

Dalam proses digitasi ini memerlukan sebuah meja digitasi atau digitizer.

Digitasi *onscreen* di layar monitor

2. Digitasi *onscreen* paling sering dilakukan karena lebih mudah, tidak memerlukan tambahan peralatan lain dan lebih mudah untuk dikoreksi bila terjadi kesalahan.

2.12 Calculate Geometry

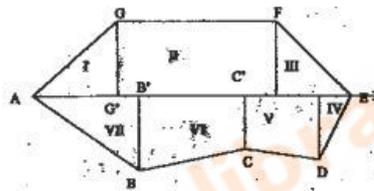
Fungsi dari *Calculate Geometry* adalah untuk menghasilkan atribut geometri pada suatu bidang. Alat ini dapat diakses dari dalam menu konteks di tabel atribut atau panel geoproces. Berguna untuk melihat hasil dari sebuah luasan pada bangunan. (karewur, 2020)

2.13 Perhitungan Luas

Secara matematik Luas adalah besaran yang menyatakan sebuah ukuran dua dimensi untuk mengetahui besaran dari sebuah suatu bidang datar. Menurut sostrodarsono dan juga masayoshi (1992) takasi penghitungan luas dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain :

1. Cara numeris dengan angka jarak.

Daerah yang akan diukur luasnya dibagi dalam bentuk- bentuk segitiga segitiga dan trapesium-trapesium, kemudian dihitung luas masing-masing luasnya dengan rumus segi tiga, persegi panjang atau trapesium dan kemudian masing-masing luas tersebut dijumlahkan.

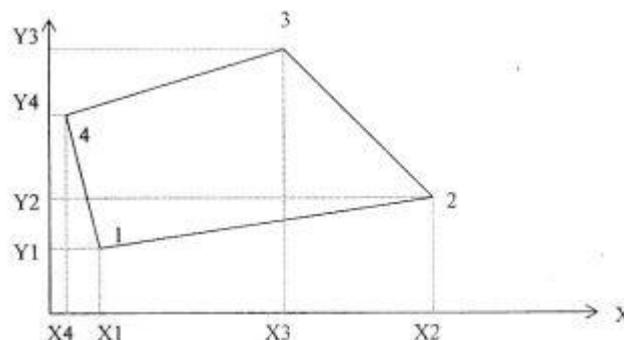


Gambar 2. 7 Cara Menghitung Luas Dengan Cara Membagi Menjadi Bentuk Yang Mudah Dihitung.

Sumber: (Sostrodarsono ,1992)

2. Cara numeris dengan koordinat.

Ada dua cara yaitu dengan cara rumus dan dengan cara perkalian silang. Sistem koordinat untuk perhitungan luas penampang adalah: sumbu X dan sumbu Y



Gambar 2. 8 Menghitung luas dengan sistem koordinat.

Sumber: (Sostrodarsono ,1992)

Perhitungan luas dengan rumus luas :

$$2L = (X_n \cdot Y_{n+1} - X_{n+1} \cdot Y_n) \text{ Atau : } L = (X_n \cdot Y_{n+1} - X_{n+1} \cdot Y_n)/2$$

Perhitungan luas dengan perkalian silang adalah

$$: 2L = (X_1 \cdot Y_2 + X_2 \cdot Y_3 + X_3 \cdot Y_4 + X_4 \cdot Y_1) - (Y_1 \cdot X_2 + Y_2 \cdot X_3 + Y_3 \cdot X_4 + Y_4 \cdot X_1)$$

Atau :

$$L = \frac{1}{2} (X_1 \cdot Y_2 + X_2 \cdot Y_3 + X_3 \cdot Y_4 + X_4 \cdot Y_1) - (Y_1 \cdot X_2 + Y_2 \cdot X_3 + Y_3 \cdot X_4 + Y_4 \cdot X_1)$$

Tabel 2 1Perhitungan luas

No	Koordinat		X ₁ .Y _{n+1}	Y ₁ .X _{n+1}	Jumlah
	x	y			
1	X ₁	Y ₁		-Y ₁ X ₂	0 - Y ₁ X ₂
2	X ₂ (-)	(+) Y ₂	+X ₁ Y ₂	-Y ₂ X ₃	X ₁ Y ₂ -Y ₂ X ₃
3	X ₃ (-)	(+) Y ₃	+X ₂ Y ₃	-Y ₃ X ₄	X ₂ Y ₃ -Y ₃ X ₄
4	X ₄ (-)	(+) Y ₄	+X ₃ Y ₄	-Y ₄ X ₁	X ₃ Y ₄ -Y ₄ X ₁
1	X ₁ (-)	(+) Y ₁	+X ₄ Y ₁		X ₄ Y ₁ - 0
		Jumlah	Σ X ₁ .Y _{n+1}	Σ - Y ₁ .X _{n+1}	Lihat *)

Sumber: (Sostrodarsono ,1992)

$$*) L = 1/2 \sum [(x_n \cdot y_{n+1}) - \sum [(y_n \cdot x_{n+1})]]$$

2.14 Alih Guna lahan

Bedasarkan kamus besar bahasa indonesia alih merupakan perubahan sedangkan Guna merupakan manfaat , secara umum merupakan penggunaan lahan yang telah berubah kegunaanya dari yang sebelumnya merupakan lahan produktif sehingga menjadi kawasan lahan yang tidak produktif. (Utomo Muhajir 1992)

Menurut (yusmi,2009) alih guna dapat diartikan sebagai perubahan untuk penggunaan lain yang disebabkan oleh beberapa faktor –faktor, secara garis besar meliputi keperluan untuk memenuhi kebutuhan penduduk yang makin bertambah jumlahnya dan meningkatnya tuntutan akan mutu kehidupan yang lebih baik. di indonesia bukan hanya peraturan perundangan-undangan yang tidak efektif baik itu dari segi substansi ketentuannya tidak jelas dan tegas maupun dalam penegakanya

yang tidak di dukung oleh pemerintah itu sendiri sebagai pejabat yang berwenang memberikan izin pengalihgunaan lahan.

2.15 Faktor faktor yang mempengaruhi alih guna lahan.

Menurut (Irawan, 2005), ada dua hal yang mempengaruhi alih guna lahan. Pertama, sejalan dengan pembangunan kawasan perumahan atau industri di suatu lokasi alih fungsi lahan, maka aksesibilitas dilokasi tersebut menjadi semakin kondusif untuk pengembangan industri dan pemukiman yang akhirnya mendorong meningkatnya permintaan lahan oleh investor dan spekulan tanah sehingga harga lahan di sekitarnya meningkat. Kedua, peningkatan harga lahan.

2.17 Fungsi Kolam Retensi

Menurut (Evi,2017) kolam retensi merupakan kolam yang di bangun untuk mengatur kelebihan aliran permukaan sehingga dapat terhindar dari bahaya banjir, kolam retensi di buat bukan hanya sebagai salah satu pengendalian banjir tetapi bisa di pergunakan dalam hal upaya konservasi air atau pelestarian air.

Kolam retensi adalah suatu bak atau kolam yang dapat menampung atau meresapkan air sementara kolam retensi dibagi menjadi 2 tipe sebagai berikut :

1. Kolam alami kolam alami ini adalah kolam yang berbentuk berupa cekungan atau bak resapan air yang sudah di bentuk secara alami oleh alam secara aslinya.
2. Kolam retensi buatan adalah kolam yang sengaja dibuat atau didesain dengan bentuk kapasitas tertentu yang sengaja di desain dengan bentuk dan kapasitas tertentu yang telah di rencanakan sebelumnya dengan lapisan seperti beton.

Menurut azwar (2008) Konsep dari kolam retensi ini adalah menampung air ketika air sedang meninggi dari sungai, kemudian secara perlahan-lahan dialirkan kembali ke sungai jika sudah dalam keadaan posisi normal.selain fungsi utamanya upaya dalam pengendalian banjir manfaat yang bisa di peroleh antara lain:

1. Sebagai tempat pariwisata air.
2. Sebagai konservasi air