

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Air Bersih

1. Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi

Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi adalah air dengan kualitas tertentu yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya berbeda dengan air minum (Permenkes RI No. 32 Tahun 2017). Akhir-akhir ini sulit mendapatkan air bersih. Penyebab susah mendapatkan air bersih adalah adanya pencemaran air yang disebabkan oleh limbah industri, rumah tangga, limbah pertanian. Selain itu adanya pembangunan dan penjarahan hutan merupakan penyebab berkurangnya kualitas mata air dari pegunungan karena banyak tercampur dengan lumpur yang terkikis terbawa aliran air sungai. Akibatnya, air bersih terkadang menjadi barang langka (Asmadi, Khayan and Kasjono, 2011)

Kebutuhan air bersih yaitu banyaknya air yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan air dalam kegiatan sehari-hari seperti mandi, mencuci, memasak, menyiram tanaman dan lain sebagainya. Sumber air bersih untuk kebutuhan hidup sehari-hari secara umum harus memenuhi standar kuantitas dan kualitas (Asmadi, Khayan and Kasjono, 2011)

Ditinjau dari sudut ilmu kesehatan masyarakat, penyediaan sumber air bersih harus dapat memenuhi kebutuhan masyarakat karena penyediaan air bersih yang terbatas memudahkan timbulnya penyakit di masyarakat.

Volume rata-rata kebutuhan air setiap individu per hari berkisar antara 150-200 liter atau 35-40 galon. Kebutuhan air tersebut bervariasi dan bergantung pada keadaan iklim, standar kehidupan, dan kebiasaan masyarakat (Chandra, 2012)

2. Sumber Air Bersih

Menurut (Chandra, 2012) air yang diperuntukan bagi konsumsi manusia harus berasal dari sumber yang bersih dan aman. Batas-batas sumber air yang bersih dan aman tersebut, antara lain :

- a. Bebas dari kontaminan atau bibit penyakit
- b. Bebas dari substansi kimia yang berbahaya dan beracun
- c. Tidak berasa dan berbau
- d. Dapat dipergunakan untuk mencukupi kebutuhan domestik dan rumah tangga.
- e. Memenuhi standar minimal yang ditentukan oleh WHO atau Departemen Kesehatan RI.

Air dinyatakan tercemar bila mengandung bibit penyakit, parasit, bahan-bahan kimia berbahaya, dan sampah atau limbah industri. Air yang berada dari permukaan bumi ini dapat berasal dari berbagai sumber. Berdasarkan letak sumbernya, air dapat dibagi menjadi air angkasa (hujan), air permukaan, dan air tanah (Chandra, 2012)

a. Air Angkasa

Air angkasa atau air hujan merupakan sumber air utama di bumi. Walau pada saat pretisipasi merupakan air yang paling bersih,

air tersebut cenderung mengalami pencemaran ketika berada di atmosfer. Pencemaran yang berlangsung di atmosfer itu dapat disebabkan oleh partikel debu, mikroorganisme, dan gas, misalnya, karbon dioksida, nitrogen, dan amonia.

b. Air Permukaan

Air permukaan yang meliputi badan-badan air semacam sungai, danau, telaga, waduk, rawa, terjun, dan sumur permukaan, sebagian besar berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi. Air hujan tersebut kemudian akan mengalami pencemaran baik oleh tanah, sampah, maupun lainnya.

c. Air tanah

Air tanah (ground water) berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi yang kemudian mengalami perkolasi atau penyerapan ke dalam tanah dan mengalami proses filtrasi secara alamiah. Proses-proses yang telah dialami air hujan tersebut, didalam perjalanannya ke bawah tanah, membuat tanah menjadi lebih baik dan lebih murni dibandingkan air permukaan.

Air tanah memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan sumber lain. Pertama, air tanah biasanya bebas dari kuman penyakit dan tidak perlu proses purifikasi atau penjernihan. Persediaan air tanah juga cukup tersedia sepanjang tahun, saat musim kemarau sekalipun. Sementara itu, air tanah juga memiliki beberapa kerugian atau kelemahan dibandingkan sumber lainnya. Air tanah mengandung zat-

zat mineral dalam konsentrasi yang tinggi. Konsentrasi yang tinggi dari zat-zat mineral semacam magnesium, kalium, dan logam berat seperti besi.

3. Persyaratan Kuantitas dan Kualitas Air

Sifat fisik air dapat dianalisa secara visual dengan pancaindra. Misalnya, air keruh atau berwarna dapat dilihat, air berbau dapat dicium. Penilaian tersebut tentunya bersifat kualitatif. Misalnya, bila tercium bau berbeda, rasa air pun akan berbeda, rasa air pun berbeda atau bila air berwarna merah, bau yang akan tercium pun pasti sudah dapat ditebak. Cara ini dapat digunakan untuk menganalisis air secara sederhana karena sifat-sifat air saling berkaitan (Kusnaedi, 2010).

Ada beberapa persyaratan utama yang harus dipenuhi dalam sistem penyediaan air bersih. Persyaratan tersebut meliputi hal-hal sebagai berikut (Kusnaedi, 2010):

a. Syarat Kuantitatif

Persyaratan kuantitatif dalam penyediaan air bersih adalah ditinjau dari banyaknya air baku yang tersedia. Artinya air baku tersebut dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan sesuai dengan jumlah penduduk yang akan dilayani. Selain itu, jumlah air yang dibutuhkan sangat tergantung pada tingkat kemajuan teknologi dan sosial ekonomi masyarakat setempat. Berdasarkan pada Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 23 tahun 2006 tentang Pedoman Teknis

dan Tata Cara Pengaturan Tarif Air Minum, standar kebutuhan pokok air sebesar 60 liter/orang/hari.

Penyediaan air bersih harus memenuhi kebutuhan masyarakat karena penyediaan air bersih yang terbatas memudahkan untuk timbulnya penyakit di masyarakat. Kebutuhan air bervariasi untuk setiap individu dan bergantung pada keadaan iklim, standar kehidupan dan kebiasaan masyarakat.

b. Syarat Kualitatif

Menggambarkan mutu atau kualitas dari air baku air bersih. Persyaratan ini meliputi syarat fisik, kimia, biologis dan radiologis.

1) Syarat Fisik

Secara fisik air bersih harus jernih, tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa(tawar). Warna dipersyaratkan dalam air bersih untuk masyarakat karena pertimbangan estetika. Rasa asin, manis, pahit, asam dan sebagainya tidak boleh terdapat dalam air bersih untuk masyarakat. Bau yang bisa terdapat pada air adalah bau busuk, amis, dan sebagainya. Bau dan rasa biasanya terdapat bersama-sama dalam air. Suhu air sebaiknya sama dengan suhu udara atau kurang lebih 25°C . Sedangkan untuk jernih atau tidaknya air dikarenakan adanya butiran-butiran koloid dari bahan tanah liat. Semakin banyak mengandung koloid maka air semakin keruh.

2) Syarat Kimia

Air bersih tidak boleh mengandung bahan-bahan kimia dalam jumlah yang melampaui batas. Secara kimia, air bersih tidak boleh terdapat zat-zat yang beracun, tidak boleh ada zat-zat yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan, tidak mengandung zat-zat yang melebihi kadar tertentu sehingga menimbulkan gangguan teknis, dan tidak boleh mengandung zat kimia tertentu sehingga dapat menimbulkan gangguan ekonomis.

Salah satu peralatan kimia air bersih adalah kesadahan. Menurut (Chandra, 2006), air untuk keperluan air minum dan masak hanya diperbolehkan dengan batasan kesadahan 50-150 mg/L. Kadar kesadahan diatas 300 mg/L sudah termasuk air sangat keras.

3) Syarat Bakteriologis

Air bersih tidak boleh mengandung kuman-kuman patogen dan parasitik seperti kuman-kuman typus, kolera, dysentri dan gastroenteris. Karena apabila bakteri patogen dijumpai pada air minum maka akan mengganggu kesehatan atau timbul penyakit. Untuk mengetahui adanya bakteri patogen dapat dilakukan dengan pengamatan terhadap ada tidaknya bakteri E. Coli yang merupakan bakteri indikator pencemaran air. Secara bakteriologis, total Coliform yang diperbolehkan pada air bersih yaitu 0 koloni per 100

ml air bersih. Air bersih yang mengandung golongan Coli lebih dari kadar tersebut dianggap terkontaminasi oleh kotoran manusia.

4) Syarat Radioaktif

Air minum tidak boleh mengandung zat yang menghasilkan bahan-bahan yang mengandung radioaktif seperti sinar alfa, gamma, dan beta

4. Sumur Gali

Sumur gali adalah sarana penyediaan air bersih dengan cara mengambil atau memanfaatkan air dengan cara mengambil atau memanfaatkan air dengan mengambil air menggunakan tangan sampai mendapatkan air bersih. Sumur gali merupakan suatu cara pengambilan air tanah yang banyak diterapkan, khususnya di daerah pedesaan karena mudah pembuatannya dan dapat dilakukan oleh masyarakat itu sendiri dengan peralatan yang sederhana dan biaya yang murah (Depkes RI, 1991)

Menurut (Joko, 2010), bentuk dan tipe sumur gali yaitu :

a. Bentuk Sumur Gali

Bentuk sumur gali dalam spesifikasi ini sesuai dengan penampang lubangnya, yaitu bulat.

b. Tipe Sumur Gali ada 2 macam yaitu :

- 1) Tipe I : dipilih apabila keadaan tanah tidak menunjukkan gejala retak atau runtuh. Dinding atas terbuat dari pasangan batu atau batako atau batu belah dengan tinggi 80 cm dari permukaan lantai.

Dinding bawah dari bahan yang sama atau pipa beton ke dalam minimal 300 cm dari permukaan lantai.

- 2) Tipe II : dipilih apabila keadaan tanah menunjukkan gejala mudah retak atau runtuh. Dinding atas terbuat dari pasangan batu atau batako atau batu belah dengan tinggi 80 cm dari permukaan lantai. Dinding bawah sampai ke dalam sumur dari pipa beton, minimal sedalam 300 cm dari permukaan lantai pipa beton kedap air dan sisa dari pipa beton berlubang.

c. Lokasi penempatan

Penentuan lokasi penempatan sumur gali adalah sebagai berikut :

- 1) Ditempatkan pada lapisan tanah yang mengandung air yang berkesinambungan.
- 2) Lokasi sumur gali berjarak horizontal minimal 11 meter ke arah hulu dari aliran air tanah dari sumber pencemar, seperti : bidang resapan dari tangki *septic tank* , kakus, empang, lubang galian sampah dan lain sebagainya.
- 3) Lokasi sumur gali terhadap perumahan bila dilayani secara komunal maksimal berjarak 50 meter.
- 4) Air yang ditampung dalam sumur adalah berasal dari akuifer
- 5) Sumur tidak boleh kemasukan air banjir

5. Kadar Besi (Fe) dalam Air

Zat besi merupakan logam yang banyak ditemukan dalam lapisan kerak bumi. Unsur ini ditemukan dalam air pada kisaran antara 0,5 sampai

50 mg/L. Zat besi juga dapat ditemukan di air minum sebagai hasil penggunaan koagulan zat besi akibat korosi bahan dan pipa besi selama distribusi air (WHO, 2004).

Besi adalah satu dari lebih unsur-unsur penting dalam air permukaan dan air tanah. Perairan yang mengandung besi sangat tidak diinginkan untuk keperluan rumah tangga, karena dapat menyebabkan bekas karat pada pakaian, porselin dan alat-alat lainnya serta menimbulkan rasa yang tidak enak pada air minum pada konsentrasi diatas kurang lebih 0,3 mg/L. Sifat kimia perairan dari besi adalah sifat redoks, pembentukan kompleks, metabolisme oleh mikroorganisme, dan pertukaran dari besi antara fase padat dan fase cair pada besi karbonat, hidroksida, dan sulfida (Achmad, 2004).

Keberadaan besi dalam air bersifat terlarut, menyebabkan air menjadi merah kekuning-kuningan, menimbulkan bau amis, dan membentuk lapisan seperti minyak. Besi merupakan logam yang menghambat proses desinfeksi. Besi dalam tubuh dibutuhkan untuk pembentukan hemoglobin namun dalam dosis berlebihan dapat merusak dinding usus.

Besi (II) sebagai ion berhidrat yang dapat larut (Fe^{2+}) merupakan jenis besi yang terdapat dalam air tanah. Air tanah yang mengandung Fe (II) memiliki sifat yang unik. Dalam kondisi tidak ada oksigen, air tanah yang mengandung Fe (II) jernih, begitu mengalami oksidasi oleh oksigen yang berasal dari atmosfer ion ferro berubah menjadi ferri dengan reaksi

$4\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + 10 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_2 + 8\text{H}^+$ dan menyebabkan air menjadi keruh.

Beberapa sifat besi yang terkandung dalam air (Sutrisno, 1996) antara lain :

- a. Terlarut sebagai Fe^{2+} (Ferro) atau Fe^{3+} (Ferri)
- b. Tersuspensi sebagai butiran koloid atau lebih besar seperti Fe_2O_3 , FeO , FeOOH , $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- c. Terkandung dengan zat organik atau zat padat organik (seperti tanah liat)

Menurut Joko (2010), penyebab utama tingginya kadar besi dalam air diantaranya :

- a. Rendahnya pH air normal yang tidak menyebabkan masalah adalah ≥ 7 .

Air yang mempunyai $\text{pH} \leq 7$ dapat melarutkan logam termasuk pH.

- b. Temperatur air
- c. Kenaikan temperatur akan menyebabkan meningkatnya derajat korosif.
- d. Gas-gas terlarut dalam air

Adanya gas-gas terlarut diantaranya adalah O_2 , CO_2 , dan H_2S . Beberapa gas terlarut dalam air tersebut akan bersifat korosif.

- e. Bakteri

Secara biologis tingginya kadar besi dipengaruhi oleh bakteri besi yaitu bakteri yang hidupnya membutuhkan makanan dengan mengoksidasi besi sehingga larut.

6. Dampak Fe

Menurut (Djasio Sanopi, dkk 1983) kandungan Fe dalam air sumur gali dapat menyebabkan berbagai masalah diantaranya :

a. Gangguan Teknis

Endapan $\text{Fe}(\text{OH})_2$ dapat menyebabkan efek-efek yang merugikan seperti mengotori bak dan seng, wastafel dan kloset. Bersifat korosif terhadap pipa terutama pipa dan akan mengendap pada saluran pipa, sehingga menyebabkan pembuntuan.

b. Gangguan Fisik

Gangguan fisik yang ditimbulkan oleh adanya besi terlarut dalam air adalah timbulnya kekeruhan, warna (kuning), bau dan rasa.

c. Gangguan Kesehatan

Besi dibutuhkan oleh tubuh dalam pembentukan hemoglobin. Banyaknya Fe di dalam tubuh dikendalikan pada fase absorpsi. Zat Fe yang melebihi dosis yang diperlukan oleh tubuh dapat menimbulkan masalah kesehatan. Hal ini dikarenakan tubuh manusia tidak dapat mengekskresikan Fe. Sehingga bagi mereka yang sering mendapatkan transfusi darah warna kulitnya menjadi hitam karena akumulasi Fe. Air minum yang mengandung Fe cenderung menimbulkan rasa mual apabila dikonsumsi. Selain itu dalam dosis besar dapat merusak dinding usus. Kadar Fe yang lebih dari 1 mg/L akan menyebabkan terjadinya iritasi. Apabila kelarutan dalam air melebihi 10 mg/L akan menyebabkan air berbau seperti telur busuk.

d. Gangguan Ekonomis

Gangguan ekonomis yang ditimbulkan adalah tidak secara langsung melainkan karena akibat yang ditimbulkan oleh kerusakan peralatan sehingga diperlukan biaya untuk penggantian.

Untuk mengetahui gangguan yang ditimbulkan dari kadar Fe dalam air seperti tersebut diatas, perlu dilakukan pemantauan kualitas air secara rutin dengan cara diambil sampelnya. Menurut sutrisno (1996), jenis-jenis sampel air dapat dikelompokkan menjadi tiga sebagai berikut :

- a. Sampel sesaat (*Grav sampel*), yaitu sampel yang diambil secara langsung dari badan air yang sedang dipantau. Sampel ini hanya menggambarkan karakteristik air pada saat pengambilan sampel.
- b. Sampel komposit (*Composite sampel*), yaitu sampel campuran dari beberapa waktu pengamatan. Pengambilan sampel komposit dapat dilakukan secara manual ataupun secara otomatis dengan menggunakan peralatan yang dapat mengambil air pada waktu tertentu. Pengambilan sampel secara otomatis hanya dilakukan jika ingin mengetahui gambaran tentang karakteristik kualitas air secara terus-menerus.
- c. Sampel gabungan tempat (*Intergreatet sampel*) yaitu sampel gabungan yang diambil secara terpisah dari beberapa tempat, dengan volume yang sama.

7. Pergerakan Air Tanah

Air meresap kedalam tanah dan mengalir mengikuti gaya gravitasi bumi. Akibat adanya gaya adhesi butiran tanah pada zona tidak jenuh air, menyebabkan pori-pori tanah terisi air dan udara dalam jumlah yang berbeda-beda. Setelah hujan, air bergerak kebawah melalui zona tidak jenuh air (zona aerasi). Sejumlah air beredar didalam tanah dan ditahan oleh gaya-gaya kapiler pada pori-pori yang kecil atau tarikan molekuler di sekeliling partikel-partikel tanah. Bila kapasitas retensi dari tanah pada zona aerasi telah habis, air akan bergerak kebawah ke dalam daerah dimana pori-pori tanah atau batuan terisi air. Air di dalam zona jenuh air ini disebut air tanah (Linsley dkk, 1989)

8. Aliran Air Tanah

Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap gerakan air bawah permukaan tanah antara lain adalah (Usmar dkk, 2006) :

- a. Perbedaan kondisi energi di dalam tanah itu sendiri
- b. Kelulusan lapisan pembawa air (*Permeability*)
- c. Keterusan (*Transmissibility*)
- d. Kekentalan (*viscosity*) air tanah

Air tanah memerlukan energi untuk dapat bergerak mengalir melalui ruang antar butir. Tenaga penggerak ini bersumber dari energi potensial. Energi potensial air tanah dicerminkan dari tinggi muka airnya (*pizometric*) pada tempat yang bersangkutan. Air tanah mengalir dari titik dengan energi potensial tinggi ke arah titik dengan energi potensial rendah.

Antara titik-titik dengan energi potensial sama tidak terdapat pengaliran air tanah (Usmar dkk, 2006)

Garis khayal yang menghubungkan titik-titik yang sama energi potensialnya disebut garis kontur muka air tanah atau garis isohypse. Sepanjang garis kontur tersebut tidak terdapat aliran air tanah, karena arah aliran air tanah tegak lurus dengan garis kontur. Aliran air tanah tersebut secara umum bergerak dari daerah imbuh (*recharge area*) ke daerah luah (*discharge area*) dan dapat muncul ke permukaan secara alami maupun buatan (Usmar dkk, 2006)

B. Sistem Informasi Geografis (SIG)

1. Pengertian Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem yang berbasis komputer yang terdiri dari perangkat keras (*hardware*), lunak (*software*), dan prosedur yang dapat digunakan untuk menyimpan, menganalisis dan memanipulasi informasi geografis. Terdapat lima komponen yang harus ada dalam sebuah sistem informasi geografis, yaitu perangkat keras (*hardware*). Perangkat lunak (*software*), informasi geografis berupa data spasial (*spatial data*), prosedur yang dijalankan (*methods*), dan manusia yang menjalankan sistem tersebut (*brainware*) (Hidayat et al., 2016)

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu informasi berbasis komputer, dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan dan menganalisis objek-objek serta fenomena-fenomena dimana lokasi geografis merupakan karakteristik yang penting atau kritis untuk

dianalisis. Sistem ini meng-*capture*, mengecek, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa, dan menampilkan data yang secara spasial mereferensikan kepada kondisi bumi. Teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) mengintegrasikan operasi-operasi umum database, seperti *query* dan analisa statistik, dengan kemampuan visualisasi dan analisa yang unik yang dimiliki oleh pemetaan. Kemampuan inilah yang membedakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan sistem informasi lainnya yang membuatnya menjadi berguna bagi kalangan untuk menjelaskan kejadian, merencanakan strategi, dan memprediksi apa yang terjadi (Setyawan, 2014)

Data spasial mempunyai dua bagian yang penting untuk membuatnya berbeda dari data lain, yaitu informasi lokasi dan informasi atribut yang dapat dijelaskan sebagai berikut (Puntodewo dkk, 2003) :

- a. Informasi lokasi atau informasi spasial. Contoh yang umumnya adalah informasi lintang dan bujur, termasuk diantaranya informasi datum dan proyeksi. Contoh lain dari spasial yang bisa digunakan untuk mengidentifikasi lokasi adalah kode pos.
- b. Informasi deskriptif (atribut) atau informasi non spasial. Suatu lokasi bisa mempunyai beberapa atribut atau properti yang berkaitan dengannya seperti vegetasi, populasi, pendapatan perkapita dan lain-lain.

2. Kelebihan dan Kekurangan Sistem Informasi Geografis (SIG)

Terdapat beberapa kelebihan dan kekurangan dalam penggunaan Sistem Informasi Geografis (SIG). Kelebihan Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat membantu dalam meningkatkan integrasi organisasi, membolehkan pengguna untuk melihat, memahami, menafsirkan, dan menggambarkan data dalam banyak cara dan mengungkapkannya dalam hubungan, pola, dan trend, dalam bentuk peta, globe, laporan, dan carta, menyediakan soal dan jawaban dan menyelesaikan masalah dengan melihat kepada data dengan cepat dan mudah difahami, membantu untuk diintegrasikan ke dalam setiap kerangka sistem maklumat perusahaan, dan menyediakan lebih banyak peluang pekerjaan. Sedangkan kelemahan dalam membuat Sistem Informasi Geografis (SIG) diantaranya memerlukan *cost* yang sedikit mahal, data diperlukan dalam jumlah yang besar untuk input sebelum melakukan analisis (Hua, 2015)

3. Manfaat Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam bidang kesehatan

Menurut WHO, Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam kesehatan masyarakat dapat digunakan antara lain untuk menentukan didtribusi geografis penyakit, analisis *trend* spasial dan temporal, pemetaan populasi beresiko, stratifikasi faktor resiko, penilaian distribusi sumberdaya, perencanaan dan penentuan intervensi, serta monitoring penyakit.

Sistem Informasi Geografis (SIG) sangat memberikan manfaat dalam bidang kesehatan doantaranya untuk mempelajari hubungan antara

lokasi, lingkungan dan kejadian penyakit oleh karena kemampuannya dalam mengelola dan menganalisis serta menampilkan data spasial.

Sistem Informasi Geografis (SIG) pada saat ini telah banyak digunakan oleh tenaga ahli kesehatan masyarakat ataupun epidemiolog, karena menurut Kristina (2008) beberapa aplikasinya dalam bidang kesehatan dapat digunakan untuk menemukan penyebaran dan jenis-jenis penyakit secara geografis, meneliti perkembangan trend sementara suatu penyakit, mengidentifikasi kesenjangan di daerah terpencil, mengurangi kerugian masyarakat melalui pemetaan dan stratifikasi faktor-faktor risiko, menggambarkan kebutuhan-kebutuhan dalam pelayanan kesehatan berdasarkan data dari masyarakat dan menilai alokasi sumber daya, meramalkan kejadian wabah, memantau perkembangan penyakit dari waktu ke waktu, dan dapat menempatkan fasilitas serta sarana pelayanan kesehatan yang dapat dijangkau oleh masyarakat.

4. *Global Position System (GPS)*

Global Position System (GPS) adalah sistem navigasi dan penentuan posisi menggunakan satelit yang dikembangkan dan dikelola oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat. *Global Position System (GPS)* dapat memberikan informasi tentang posisi, kecepatan, dan waktu dimanapun saja di muka bumi setiap saat, dengan ketelitian penentuan posisi dalam fraksi milimeter hingga meter. Keakuratan pengukuran *Global Position System (GPS)* semakin tinggi dengan berkembangnya teknologi dan kemampuan jangkauannya mencakup seluruh dunia dan dapat

digunakan banyak orang setiap saat pada waktu yang sama. Beberapa kegunaan aplikasi *Global Position System* (GPS) diantaranya adalah *survey* penegasan batas wilayah administrasi dan pertambahan, geodesi, geodinamika dan deformasi, navigasi dan transportasi, telekomunikasi, studi *traoporsif* dan *lonofsir*, Sistem Informasi Geografis (GIS) (Mukhlis, 2013).

5. Peta

a. Pengertian Peta

Peta adalah gambaran sebagian atau seluruh muka bumi baik yang terletak diatas maupun di bawah permukaan dan disajikan pada bidang datar pada skala dan proyeksi maka peta tidak akan pernah selengkap dan sedetail aslinya (bumi), karena itu diperlukan penyederhanaan dan pemilihan unsur yang akan ditampilkan pada peta (GIS Konsorsium Aceh Nias, 2007)

b. Peta sebagai sumber data Sistem Informasi Geografis (SIG)

Data spasial yang dibutuhkan pada Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat diperoleh dengan berbagai cara, salah satunya melalui *survey* dan pengamatan lapangan yaitu penentuan posisi/koordinat di lapangan dengan beberapa hal yang berkaitan dengan posisi/koordinat serta metode-metode untuk mendapatkan informasi tersebut di lapangan (Mukhlis, 2013)

c. Digitasi Peta

Digitasi secara umum dapat didefinisikan sebagai proses konversi data analog kedalam format digital seperti jalan, rumah, sawah dan lain-lain yang sebelumnya dalam format raster pada sebuah citra satelit resolusi tertinggi dapat diubah kedalam format digital salah satunya melalui digitasi *on screen* atau digitasi di layar monitor.

d. Interpretasi Peta

Interpretasi peta adalah kegiatan membaca peta dengan memberikan penafsiran atau memaknai isi peta atas dasar simbol yang ada, serta mempelajari penampakan geografis yang ditunjukkan oleh berbagai simbol dari peta. Oleh karena itu, jika seseorang ingin memahami dan membaca sebuah peta terlebih dahulu ia harus mengenal berbagai unsur dalam peta terutama simbol-simbol. Adapun fungsi interpretasi pada peta diantaranya yaitu untuk mengetahui daerah yang jarang dan padat penduduknya, mengetahui persebaran barang tambang, mengetahui potensi suatu daerah, mengetahui keadaan suatu wilayah, mengetahui berbagai objek geografis seperti gunung, pegunungan, sungai, danau, dataran rendah, dataran tinggi, laut, jalan kereta api, dan lain-lain.

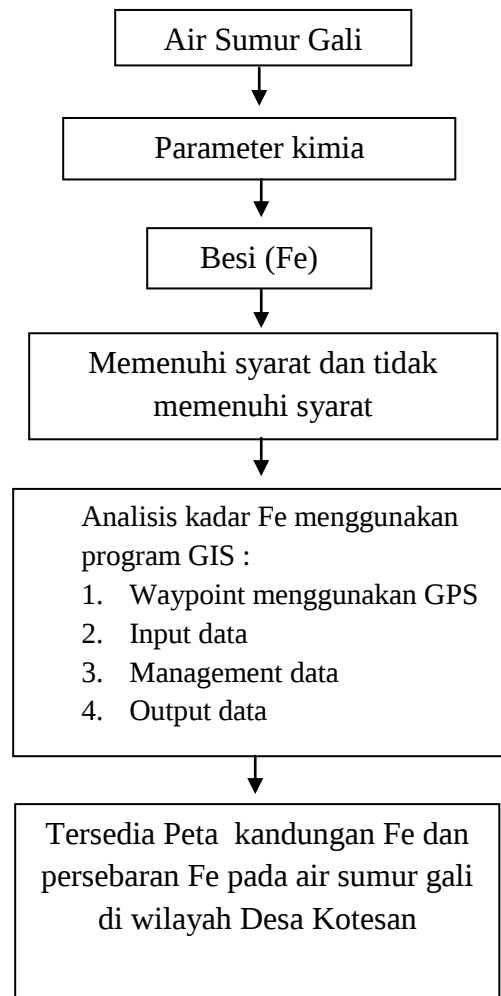
e. Georeferencing

Langkah pertama dalam pembuatan peta yang bersumber dari data peta hasil *scanning* adalah memberikan referensi koordinat kebumian terhadap data hasil scanning yang dimiliki. Kegiatan ini

lebih sering dikenal dengan proses georefrensi atau *georeferencing*. Proses ini merupakan salah satu proses dari koreksi geometrik peta agar posisi setiap piksel dari data tersebut dapat direferensikan dengan koordinat yang sama dilapangan (Hidayat, 2016)

Melaksanakan tahapan ini perlu diketahui terlebih dahulu tentang system koordinat apa yang digunakan dalam peta hasil scanning yang akan digunakan sebagai sumber data. Hal ini biasanya dapat diidentifikasi dengan melihat pada informasi tepi yang ada pada pet tersebut. Namun demikian tidak semua peta menampilkan hal tersebut, oleh sebab itu cara lain yang dapat digunakan untuk mengetahuinya adalah dengan melihat satuan yang digunakan dalam *grid*.

C. Kerangka Konsep



Gambar 1. Kerangka Konsep Penelitian