

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Pengantar Dasar Geografi

1. Pengertian Geografi

Istilah Geografi berasal dari bahasa Yunani *geo* yang artinya bumi dan *graphien* yang artinya pencitraan. Geografi adalah ilmu pengetahuan yang menggambarkan segala sesuatu yang ada di permukaan bumi (Mathematics, 2016a). Geografi yang dikemukakan para ahli geografi, antara lain sebagai berikut :

a. Bintaro (1977)

Geografi adalah ilmu pengetahuan yang mencitrakan, menerangkan sifat – sifat bumi, menganalisis gejala – gejala alam, dan penduduk, serta mempelajari corak yang khas mengenai kehidupan dan berusaha mencari fungsi dari unsur – unsur bumi dalam ruang dan waktu.

b. Alexander (1958)

Geografi adalah studi tentang pengaruh lingkungan alam pada aktivitas manusia.

c. Von Richthoffen (1905)

Geografi adalah studi tentang gejala dan sifat – sifat permukaan bumi serta penduduknya yang disusun berdasarkan letaknya, dan mencoba menjelaskan hubungan timbal balik antara gejala – gejala dan sifat tersebut.

2. Objek Studi dan Aspek Geografi

Objek studi geografi dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu objek material dan objek formal.

a. Objek material

Objek material geografi adalah sasaran atau isi kajian geografi. Objek material yang umum dan luas adalah geosfer (lapisan bumi), yang meliputi:

- 1) Litosfer (lapisan keras), merupakan lapisan luar dari bumi kita. Lapisan ini disebut kerak bumi dalam ilmu geologi.
 - 2) Atmosfer (lapisan udara), terutama adalah lapisan atmosfer bawah yang dikenal sebagai troposfer.
 - 3) Hidrosfer (lapisan air), baik yang berupa lautan, danau, sungai dan air tanah.
 - 4) Biosfer (lapisan tempat hidup), yang terdiri atas hewan, tumbuhan, dan manusia sebagai suatu komunitas bukan sebagai individu.
 - 5) Pedosfer (lapisan tanah), merupakan lapisan batuan yang telah mengalami pelapukan, baik pelapukan fisik, organik, maupun kimia.
- b. Objek formal
- Objek formal adalah sudut pandang dan cara berpikir terhadap suatu gejala di muka bumi, baik yang sifatnya fisik maupun sosial yang dilihat dari sudut pandang keruangan (spasial). Di sini ilmu geografi diharapkan mampu menjawab berbagai pertanyaan sebagai berikut.
- 1) Apa (*what*), berkaitan dengan struktur, pola, fungsi dan proses gejala atau kejadian di permukaan bumi.
 - 2) Di mana (*where*), berkaitan dengan tempat atau letak suatu objek geografi di permukaan bumi.
 - 3) Berapa (*how much/many*), berkaitan dengan hal-hal yang menyatakan ukuran (jarak, luas, isi, dan waktu) suatu objek geografi dalam bentuk angka-angka.
 - 4) Mengapa (*why*), berkaitan dengan rangkaian waktu dan tempat, latar belakang, atau interaksi dan interdependensi suatu gejala, peristiwa, dan motivasi manusia.
 - 5) Bagaimana (*how*), berkaitan dengan penjabaran suatu pola, fungsi, dan proses gejala dan peristiwa.

- 6) Kapan (*when*), berkaitan dengan waktu kejadian yang berlangsung, baik waktu yang lampau, sekarang, maupun yang akan datang.
- 7) Siapa (*who*), berkaitan dengan subjek atau pelaku dari suatu kejadian atau peristiwa.

Aspek – aspek geografi terdiri dari dua kelompok (Konsep, n.d.), yaitu :

a. Aspek fisik

Mengkaji segala fenomena geosfer yang memengaruhi kehidupan manusia, meliputi aspek kimiawi, biologis, astronomis, dan semua fenomena alam yang dapat di amati langsung. Contohnya :

- Aspek topologi
- Aspek abiotik
- Aspek biotik

b. Aspek sosial

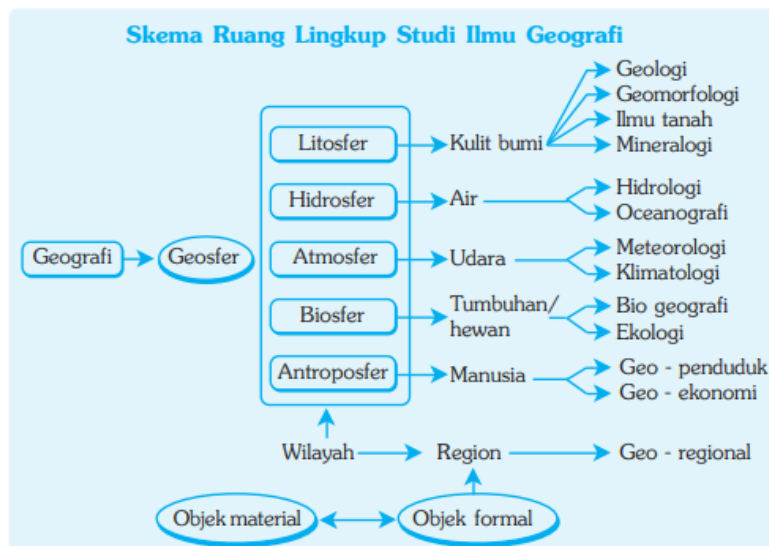
Mengkaji keterkaitan manusia dengan fenomena yang terjadi di geosfer. Aspek sosial terdiri dari sebagai berikut.

- Aspek sosial
- Aspek ekonomi
- Aspek budaya dan politik

3. Ruang Lingkup Ilmu Geografi

Ruang lingkup ilmu geografi secara umum adalah sama luasnya dengan objek studi yang menjadi kajian dari ilmu geografi, yaitu meliputi semua gejala geosfer, baik gejala alam maupun gejala sosial, serta interaksi antara manusia dengan lingkungannya. Ruang lingkup studi ilmu geografi yaitu:

- a. Kajian terhadap wilayah (*region*);
- b. Interaksi antara manusia dengan lingkungan fisik yang merupakan salah satu bagian dari keanekaragaman wilayah;
- c. Persebaran dan kaitan antara penduduk (manusia) dengan aspek-aspek keruangan dan usaha manusia untuk memanfaatkannya.



Gambar 2. 1 Skema Ruang Lingkup Ilmu Geografi

4. Pendekatan Penelitian Geografi

Menurut Peter Hagget untuk menemukan masalah geografi, maka digunakan tiga bentuk pendekatan, yaitu pendekatan keruangan, pendekatan ekologi, dan pendekatan kompleks wilayah.

a. Pendekatan Keruangan

Fenomena geografi berbeda dari wilayah yang satu dengan wilayah yang lain dan mempunyai pola keruangan/spasial tertentu (*spatial structure*). Tugas para ahli geografi adalah menjawab pertanyaan mengapa pola keruangan dari fenomena geografi tersebut terstruktur seperti itu, dan bagaimana terjadinya (*spatial process*). Berdasarkan perbedaan ini timbul interaksi antarwilayah dalam bentuk adanya pergerakan manusia, barang dan jasa. Tema analisis keruangan merupakan ciri utama dari geografi, selain itu, analisis keruangan juga paling kuat kemampuannya untuk melakukan perumusan (*generalisasi*) dalam rangka menyusun teori. Misal, contoh konkret penggunaan pendekatan keruangan untuk mengkaji antara tingkat kemiringan lereng, jenis tanah, dan vegetasi dengan terjadinya erosi.

b. Pendekatan Ekologi

Analisis ekologi memandang rangkaian fenomena dalam satu kesatuan ruang. Fenomena geografi membentuk suatu rangkaian yang saling berkaitan di dalam sebuah sistem, dengan manusia sebagai unsur utamanya. Memang benar bahwa tanpa manusia pun proses alam tetap berlangsung dalam keseimbangan yang serasi. Justru dengan campur tangan manusia maka keseimbangan kadang-kadang menjadi terganggu dan bahkan sampai ke tingkat yang mengkhawatirkan.

c. Pendekatan Kompleks Wilayah

Analisis kompleks wilayah merupakan perpaduan antara analisis keruangan dan analisis ekologi. Kelemahan analisis kompleks wilayah adalah kurang jelasnya struktur serta fokus yang berorientasi pada masalah. Keunggulannya terletak pada fungsinya sebagai sintesis yang memungkinkan pemahaman secara holistik dan komprehensif atas wilayah. Hal ini sangat diperlukan di dalam pengelolaan lingkungan dan sumber daya. Pendekatan kompleks wilayah sebagai salah satu analisis geografi antara lain dikemukakan oleh Hartshorne (1939), Luckermann (1964), Broek (1965), Mitchell (1979), dan Hagget (1983).

B. Sumber Daya Alam dan Pemanfaatannya

1. Sumber Daya Alam

Sumber daya adalah segala sesuatu yang berguna dan mempunyai nilai di dalam kondisi di mana kita menemukannya. Sesuatu yang belum diketahui manfaatnya tidak dapat dikatakan sebagai sumber daya karena tidak mempunyai nilai (Mathematics, 2016b). Sebaliknya, sesuatu yang meskipun ada gunanya tetapi tersedia dalam jumlah yang relatif besar dibanding dengan permintaan, juga bukan merupakan sumber daya. Sumber daya alam adalah segala sesuatu yang terdapat di alam sekitar yang merupakan hasil bentukan alam yang dapat dimanfaatkan untuk

memenuhi kebutuhan hidup manusia. Sumber daya alam dapat dibagi menjadi dua berdasarkan kelestarian pemanfaatannya sebagai berikut.

a. Sumber Daya Alam yang Dapat Diperbaharui

Sumber daya alam yang dapat diperbarui adalah sumber daya alam yang jika digunakan secara terus-menerus maka dalam jangka waktu tertentu akan kembali seperti sediakala dan dapat digunakan lagi untuk diambil manfaatnya. Contoh sumber daya alam yang dapat diperbarui adalah air, tanah, tumbuh-tumbuhan, dan hewan.

b. Sumber Daya Alam yang Tidak Dapat Diperbaharui

Sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui adalah sumber daya alam jika digunakan secara terus-menerus, maka lama-kelamaan akan habis dan tidak dapat dihasilkan sendiri oleh manusia. Contoh sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui adalah berbagai barang tambang, mineral logam, mineral bukan logam dan mineral penghasil energi.

Menurut proses terbentuknya sumber daya alam dapat digolongkan menjadi tiga, sebagai berikut.

a. Sumber Daya Biotik

Sumber daya biotik adalah sumber daya yang terbentuk karena adanya proses kehidupan seperti tumbuh dan berkembang biak, misalnya tumbuh-tumbuhan dan hewan.

b. Sumber Daya Fisik

Sumber daya fisik adalah sumber daya yang terbentuk karena adanya proses fisik dan kekuatan alam, misalnya tanah, air, udara dan barang-barang tambang.

c. Sumber Daya Alam Lingkungan

Sumber daya lingkungan adalah perpaduan antara sumber daya fisik dan sumber daya biotik yang dapat membentuk suatu lingkungan tertentu, misalnya lingkungan pegunungan, lembah, pantai, gunung api, dan panorama alam yang lain.

2. Pemanfaatan Sumber Daya Alam

a. Pemanfaatan Sumber Daya Alam Biotik

Sumber daya alam terdiri atas unsur-unsur hewan dan tumbuhan. Sumber daya alam yang berasal dari tumbuhan disebut dengan sumber daya alam nabati dan yang berasal dari hewan disebut sumber daya alam hewani.

1) Sumber Daya Alam Nabati

Pemanfaatan sumber daya alam nabati antara lain sebagai berikut.

- a) Sumber bahan pangan, misalnya padi, jagung, sagu, ubi, dan tanaman lainnya yang mendukung keperluan pangan tidak terkecuali sayuran dan buah-buahan.
- b) Sumber bahan sandang, misalnya penggunaan kapas serta tumbuhan yang berserat yang digunakan sebagai bahan pembuatan pakaian.
- c) Bahan dasar obat-obatan, misalnya jahe, kencur, temu lawak, dan berbagai jenis tumbuhan obat lainnya, yang berguna sebagai ramuan obat tradisional.
- d) Keperluan industri, misalnya perkebunan tembakau, teh, perkebunan kopi, tebu, dan sebagainya.

2) Sumber Daya Alam Hewani

Sumber daya alam hewani dapat dimanfaatkan antara lain sebagai berikut.

- a) Sumber bahan sandang, misalnya penggunaan kulit binatang seperti bulu domba yang digunakan sebagai bahan pakaian, terutama di daerah dingin. Ulat sutra yang dapat menghasilkan kain wol.
- b) Kulit dan tulang binatang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan hiasan.
- c) Sumber bahan industri, sebagai bahan industri, ternak mempunyai peranan penting misalnya sepatu, tas, dan alat musik membutuhkan bahan-bahan dari kulit ternak,

dagingnya dimanfaatkan untuk makanan dalam kaleng, dan tulangnya digunakan untuk perekat atau lem dan untuk tepung tulang.

- d) Sumber penelitian, dilihat dari segi keilmuan, ternak memberikan sumbangan terhadap kemajuan ilmu, khususnya ilmu kedokteran, dan biologi banyak menggunakan hewan sebagai objek eksperimennya.
- e) Sumber lapangan pekerjaan, baik secara langsung maupun tidak langsung, ternak memberikan kesempatan kerja bagi manusia. Tempat-tempat seperti perusahaan ternak ayam ras, sapi perah, perusahaan sepatu kulit, dan tas kulit semuanya membutuhkan banyak tenaga kerja manusia.
- f) Sumber gizi, ditinjau dari segi kesehatan, ternak merupakan salah satu sumber makanan yang bermutu tinggi, banyak mengandung protein, mudah dicerna. Di negara-negara miskin hanya sebagian kecil saja dari masyarakat yang sanggup membeli daging, bahkan barang ini masih merupakan barang mewah, lain halnya dengan negara maju.
- g) Sumber tenaga, dilihat dari segi ekonomi, ternak merupakan sumber tenaga, sumber pupuk, sumber penghasilan, sumber objek usaha, dan tabungan. Ternak besar seperti sapi atau kerbau digunakan untuk membajak tanah dan ada juga yang digunakan untuk angkutan.
- h) Sumber pupuk, ternak merupakan penghasil pupuk kandang yang sangat penting artinya bagi para petani. Daerah-daerah peternakan di Jawa seperti Boyolali, Pengalengan, Garut, dan Wonosobo sangat memanfaatkan kotoran hewan ternaknya untuk digunakan sebagai pupuk kandang karena di daerah tersebut selain peternakan, pertaniannya juga maju.

b. Pemanfaatan Sumber Daya Alam Abiotik

Sumber daya alam abiotik terdiri atas unsur-unsur yang tidak hidup, seperti hutan, udara, air, tanah, sinar matahari, dan bahan-bahan tambang.

1) Hutan

Hutan merupakan kekayaan alam yang memberikan banyak manfaat bagi kehidupan manusia, antara lain:

- a) Sebagai cagar alam yang melestarikan kehidupan tumbuhan dan hewan langka dan mempertahankan keanekaragaman hayati (*biodiversity*);
- b) Sebagai hutan produksi;
- c) Sebagai hutan pelindung yang menjaga kelestarian tanah (fungsi *geohidrologis*) dan tata air yang sangat baik untuk mencegah terjadinya erosi tanah;
- d) Pengatur cuaca dan iklim (fungsi meteorologis), antara lain:
 - Menyejukkan udara,
 - Mencegah terjadinya badai,
 - Membersihkan udara, dan
 - Mendaur ulang CO₂ menjadi O₂
- e) Sebagai daerah tangkapan hujan.

2) Udara

Dalam udara banyak terkandung unsur-unsur yang bermanfaat bagi manusia antara lain sebagai berikut.

- a) Nitrogen untuk pembuatan pupuk.
- b) Oksigen sangat penting bagi kehidupan manusia untuk proses pernapasan.
- c) Argon sangat penting dalam bidang industri khususnya pembuatan lampu (*neon*).
- d) Karbon dioksida sangat penting untuk proses fotosintesis tanaman.

3) Sumber Daya Air

a) Sungai

Keberadaan sungai mempunyai manfaat bagi kehidupan manusia antara lain:

- Sarana transportasi misalnya Sungai Musi, Sungai Kapuas, dan Sungai Mahakam,
- Sarana irigasi untuk pertanian,
- Tempat budi daya perikanan air tawar,
- Sumber tenaga untuk penghasil listrik tenaga air (PLTA),
- Kebutuhan hidup sehari-hari khususnya bagi penduduk yang tinggal di tepi sungai seperti mencuci, mandi, dan membersihkan perabotan rumah tangga, dan
- Tempat berolahraga, seperti arung jeram dan dayung.

b) Danau

Danau termasuk sumber daya air yang bermanfaat bagi kehidupan manusia, antara lain untuk pengairan lahan pertanian (irigasi), pembangkit tenaga listrik, perikanan, rekreasi, olahraga, dan pelayaran.

c) Rawa

Rawa termasuk sumber daya air yang bermanfaat bagi kehidupan manusia antara lain sebagai berikut.

- Rawa yang dikeringkan dapat digunakan sebagai lahan pertanian.
- Rawa dengan hutan mangrove (bakau, api-api, dan sebagainya) dapat menghasilkan kayu untuk berbagai keperluan manusia dan dapat mencegah terjadinya erosi.
- Rawa pantai dengan nipah dan rumbia yang tumbuh di dalamnya dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan atap rumah.

- Beberapa jenis rawa dapat menghasilkan ikan.

d) Laut

Laut merupakan salah satu sumber daya air yang banyak manfaatnya bagi kehidupan manusia di antaranya:

- Penghasil ikan,
- Sumber mineral,
- Sumber bahan tambang,
- Lahan pertanian untuk budi daya rumput laut, dan
- Penghasil garam-garaman.

4) Sinar Matahari

Sinar matahari berfungsi sebagai sumber tenaga dan berfungsi dalam proses fotosintesis dari tumbuh-tumbuhan. Sinar matahari merupakan sumber daya yang jumlahnya tak terbatas. Sinar matahari sangat berperan bagi makhluk hidup di bumi, misalnya untuk proses fotosintesis bagi tumbuhan, sumber energi bagi teknologi dan mendukung aktivitas manusia di siang hari seperti untuk proses pengeringan. Dengan kemajuan teknologi, pemanfaatan sinar matahari sangat penting dilakukan karena dapat mengurangi pencemaran udara sehingga peristiwa lubang ozon dapat dikurangi.

5) Bahan-bahan Tambang

Indonesia merupakan negara yang kaya akan bahan-bahan tambang, baik yang terdapat di dalam tanah maupun yang ada di dasar laut. Berbagai jenis bahan tambang tersebut sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia apabila dapat dimanfaatkan dengan efektif dan efisien tanpa merusak lingkungan di sekitarnya.

Bahan tambang merupakan sumber daya yang dibutuhkan untuk kehidupan manusia, antara lain sebagai pendukung pembangunan dan sebagai bahan dasar industri dalam pembangunan. Di Indonesia banyak sekali ditemukan barang

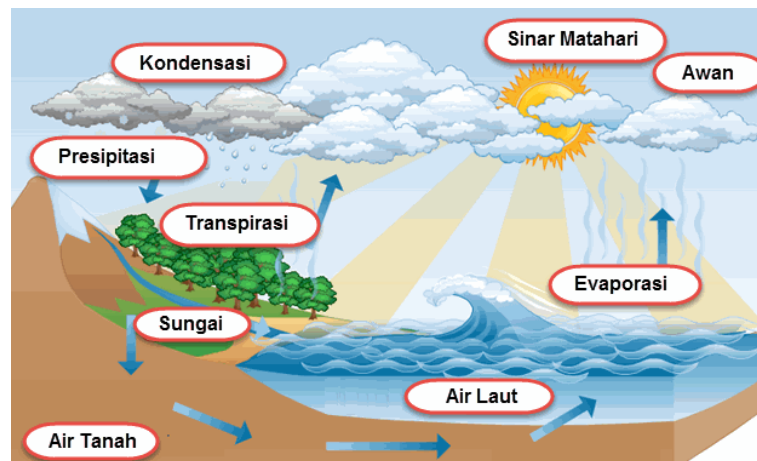
tambang yang persebarannya tidak merata. Barang tambang tersebut terbentuk oleh proses dan kekuatan alam. Sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui harus dimanfaatkan seefisien mungkin dan dicari sumber daya alternatif sebagai penggantinya. Barang tambang sangat berperan dalam mempercepat pembangunan Indonesia sehingga barang tambang yang tersedia harus dimanfaatkan dengan prinsip ramah lingkungan.

C. Hidrologi

Hidrologi adalah ilmu yang berkaitan dengan air di bumi, baik mengenai terjadinya, peredaran dan penyebarannya, sifat-sifatnya dan hubungan dengan lingkungannya terutama makhluk hidup (Asdac. C, 2007). Penerapan ilmu hidrologi dapat dijumpai dalam beberapa kegiatan seperti perencanaan dan operasi bangunan air, penyediaan air untuk berbagai keperluan (air bersih, irigasi, perikanan, peternakan), pembangkit listrik tenaga air, pengendalian banjir, pengendalian erosi dan sedimentasi, transportasi air, drainasi, pengendali polusi, air limbah, dsb.

Ilmu hidrologi lebih banyak didasarkan pada pengetahuan empiris daripada teoritis. Hal ini karena banyaknya parameter yang berpengaruh pada kondisi hidrologi di suatu daerah, seperti kondisi klimatologi (angin, suhu udara, kelembaban udara, penyinaran matahari), kondisi lahan (daerah aliran sungai, DAS) seperti jenis tanah, tata guna lahan, kemiringan lahan, dsb. Banyaknya parameter tersebut mengakibatkan analisis hidrologi sulit diselesaikan secara analitis. Di samping itu kondisi hidrologi juga sangat dinamis yang tergantung pada perubahan/kegiatan yang dilakukan oleh manusia, seperti perubahan tata guna lahan (penggundulan hutan, penghijauan, perubahan hutan menjadi sawah atau fungsi lainnya), perubahan penutup permukaan tanah (dari tanah, rumput, atau pepohonan menjadi permukaan aspal atau beton), dsb.

Siklus hidrologi merupakan proses kontinyu dimana air bergerak dari bumi ke atmosfer dan kemudian kembali ke bumi lagi. Air di permukaan tanah, sungai, danau, dan laut menguap ke udara. Uap air tersebut bergerak dan naik ke atmosfer, yang kemudian mengalami kondensasi dan berubah menjadi titik-titik air yang berbentuk awan. Selanjutnya titik-titik air tersebut jatuh sebagai hujan ke permukaan laut dan daratan. Hujan yang jatuh Sebagian tertahan oleh tumbuh-tumbuhan (intersepsi) dan selebihnya sampai ke permukaan tanah. Sebagian air hujan yang sampai ke permukaan tanah meresap ke dalam tanah (infiltrasi) dan sebagian lainnya mengalir di atas permukaan tanah (aliran permukaan atau surface runoff) mengisi cekungan tanah, danau, dan masuk ke sungai dan akhirnya mengalir ke laut. Air yang meresap ke dalam tanah Sebagian mengalir di dalam tanah (perkolasi) mengisi air tanah yang kemudian keluar sebagai mata air atau mengalir ke sungai. Akhirnya aliran air di sungai akan sampai ke laut. Proses tersebut berlangsung terus menerus yang disebut dengan siklus hidrologi.



Gambar 2. 2 Siklus Hidrologi

Jumlah air permukaan dan air atmosfer pada suatu waktu relatif kecil. Tetapi karena proses pembentukannya terjadi secara terus menerus sesuai dengan siklus hidrologi, maka jumlahnya dalam satu tahun cukup besar. Aliran permukaan pada daerah tangkapan air (daerah aliran sungai, DAS) terjadi dalam beberapa bentuk yaitu 1) aliran limpasan pada permukaan tanah; 2) aliran melalui parit/selokan; 3) aliran melalui sungai-sungai kecil;

dan 4) aliran melalui sungai utama. Aliran limpasan pada permukaan tanah terjadi selama atau setelah hujan dalam bentuk lapisan air yang mengalir pada permukaan tanah. Aliran tersebut masuk ke parit/selokan yang kemudian mengalir ke sungai-sungai kecil dan selanjutnya menjadi aliran di sungai utama. Karakteristik hidrologis dari daerah tangkapan air dipengaruhi oleh luas, bentuk, relief, panjang sungai, dan pola drainasi daerah tangkapan.

D. Air

Air merupakan suatu zat yang tersusun atas unsur kimia hidrogen dan oksigen, air berada dalam bentuk gas, cair dan padat. Air adalah salah satu senyawa yang paling banyak dan penting. Cairan yang tidak berasa dan tidak berbau pada suhu kamar, memiliki kemampuan penting untuk melarutkan banyak zat lainnya. Dalam jumlah kecil air tampak tidak berwarna, tetapi air sebenarnya memiliki warna biru intrinsik yang disebabkan oleh sedikit penyerapan cahaya pada panjang gelombang merah (Mardatila, 2020b).

Jumlah air yang terdapat di muka bumi ini relatif konstan, meskipun air mengalami pergerakan arus, tersirkulasi karena pengaruh cuaca dan juga mengalami perubahan bentuk. Sirkulasi dan perubahan bentuk tersebut antara lain melalui air permukaan yang berubah menjadi uap (evaporasi), air yang mengikuti sirkulasi dalam tubuh tanaman (transpirasi) dan air yang mengikuti sirkulasi dalam tubuh manusia dan hewan (respirasi). Air yang menguap akan terkumpul menjadi awan kemudian jatuh sebagai air hujan (Susana, 2013).

Air hujan ada yang langsung bergabung di permukaan ada pula yang meresap masuk ke dalam celah batuan dalam tanah, sehingga menjadi air tanah. Air tanah dangkal akan diambil oleh tanaman, sedangkan air tanah dalam akan keluar sebagai mata air. Air ditemukan dalam tiga bentuk berbeda di Bumi, yaitu gas, padat, dan cair. Bentuk air tergantung pada suhu. Air di planet kita mengalir sebagai cairan di sungai, dan samudra dalam bentuk padat seperti es di Kutub Utara dan Selatan dan merupakan gas (uap) di atmosfer. Air juga berada di bawah tanah dan di dalam tumbuhan dan hewan.

Semua makhluk hidup membutuhkan air dalam beberapa bentuk untuk bertahan hidup di Bumi.

Potensi air sebagai sumber energi terutama digunakan sebagai penyedia energi listrik melalui Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) maupun mikrohidro. Potensi ini dapat dimanfaatkan untuk pembangkit listrik dengan kapasitas 100 MW ke atas dengan jumlah sekitar 800. Pemanfaatan energi air pada dasarnya adalah pemanfaatan energi potensial gravitasi. Energi mekanik aliran air yang merupakan transformasi dari energi potensial gravitasi dimanfaatkan untuk menggerakkan atau memutar turbin atau kincir (*Purwantoni_Buku_Turbin_Air.Pdf*, n.d.).

1. Karakteristik Air

Air memiliki karakteristik sebagai berikut :

- a. Air berwujud cair pada kisaran suhu yang sesuai bagi kehidupan, yakni 0°C (32°C) - 100°C. Suhu 0°C merupakan titik beku (freezing point) dan suhu 100°C merupakan titik didih (boiling point) air.
- b. Perubahan suhu air berlangsung lambat sehingga air memiliki sifat sebagai penyimpan panas yang sangat baik.
- c. Air memerlukan panas yang tinggi dalam proses penguapan (evaporasi). Proses ini memerlukan energi panas dalam jumlah besar.
- d. Air memiliki tegangan permukaan yang tinggi, dan merupakan satu-satunya senyawa yang merenggang ketika membeku. Air merenggang ketika membeku, sehingga es memiliki densitas (massa/volume) yang lebih rendah daripada air.

Air juga mempunyai karakteristik khusus yaitu karakteristik kimia dan karakteristik fisika. Karakteristik kimia air meliputi : DO (*Dissolved Oxygent*), COD (*Chemical Oxygent Demand*), BOD (*Biological Oxygent Demand*), pH (*Derajat Keasaman*). DO (*Dissolved Oxygent*) menyatakan jumlah oksigen terlarut dalam air, semakin tinggi DO (*Dissolved Oxygent*) kualitas air semakin baik karena memungkinkan organisme untuk hidup di dalam perairan. DO (*Dissolved Oxygent*) juga bisa digunakan sebagai indikator pencemaran air dimana semakin rendah nilai

DO (*Dissolved Oxygent*) mngindikasikan bahwa perairan tersebut telah tercemar.

Sedangkan karakteristik fisika air meliputi : kekeruhan, suhu, warna, residu terlarus, residu tersuspensi, bau, dan rasa. Kekeruhan dapat terjadi karena bahan organik maupun anorganik, seperti limbah industri, limbah domestic dan lumpur. Suhu akan mempengaruhi jumlah oksigen terlarut, karena oksigen akan mudah terurai pada suhu tinggi. Semakin tinggi suhu air maka oksigen terlarut akan semakin rendah. Warna pada air dipengaruhi oleh adanya organisme, bahan berwarna yang tersuspensi dan senyawa-senyawa organik. Air memiliki bau dan rasa karena pengaruh organisme seperti alga, dan dapat juga ditimpulkan karena adanya senyawa H₂S dalam bentuk gas yang merupakan hasil penguraian senyawa organik yang secara langsung (Ii, 2016).

2. Sumber Air

Berdasarkan letak sumbernya, air dapat dibagi menjadi air hujan (*rain water*), air permukaan (*surface water*) dan air tanah (*ground water*) (Ii, 2018).

a. Air hujan (*rain water*)

Air air hujan (*rain water*) merupakan sumber utama air bumi. Walau pada saat presipitasi 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 ammonia.

b. Air permukaan (*surface water*)

Air permukaan yang meliputi badan-badan air semacam sungai, danau, telaga, waduk, rawa, air 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. Dibandingkan dengan sumber air lain, air permukaan merupakan sumber air yang paling tercemar

akibat kegiatan manusia, fauna, flora, dan zat-zat lain. Sumber air permukaan, antara lain, sungai, selokan, rawa, parit, bendungan, danau, laut, dan air terjun. Air permukaan dibagi menjadi dua, air sungai dan air danau atau rawa.

1) Air sungai

Air sungai merupakan air yang bersumber dari mata air dan air hujan yang mengalir pada permukaan tanah yang memiliki elevasi lebih tinggi dari sungai. Kualitas air sungai dipengaruhi oleh lingkungan di sekitar aliran sungai. Secara umum, kualitas air di bagian hulu lebih tinggi daripada bagian hilir, hal ini terjadi akibat limbah indust, rumah tangga dan segala kegiatan manusia yang dibuang langsung ke sungai tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu.

2) Air danau atau rawa

Air danau atau rawa adalah air yang mengumpul pada cekungan permukaan tanah. Permukaan air danau biasanya berwarna hijau kebiruan, yang disebabkan oleh banyaknya lumut yang tumbuh di permukaan maupun dasar danau. Selain lumut, warna air danau juga dipengaruhi oleh bahan organik (kayu, daun, dan bahan organik lainnya) yang membusuk akibat proses dekomposisi oleh mikroorganisme di dalam air (Himayati, 2019).

c. Air tanah (*ground water*)

Air tanah merupakan sebagian air hujan yang mencapai permukaan bumi dan menyerap ke dalam lapisan tanah dan menjadi air tanah. Air tanah memiliki beberapa kelebihan dibandingkan sumber air lain. Pertama, air tanah biasanya bebas dari kuman penyakit dan tidak perlu mengalami proses purifikasi atau penjernihan. Persediaan air tanah juga cukup tersedia sepanjang tahun, saat musim kemarau sekalipun.

5. Fungsi Air dalam Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA)

PLTA adalah pembangkit listrik yang mengandalkan energi potensial dan kinetik air (air terjun) untuk menghasilkan energi listrik. Awalnya pembangkit listrik ini hanya memanfaatkan air waduk atau air terjun. Pembangkit listrik tenaga air bekerja dengan mengubah energi potensial (energi air) menjadi energi mekanis (turbin), kemudian hasil energi tersebut diubah menjadi energi listrik dengan bantuan generator. Fungsi air dalam pembangkit listrik tenaga air adalah menggerakkan turbin air pada PLTA, sederhananya saat PLTA terjadi perubahan energi gerak menjadi energi listrik.

E. Peran Air Bagi Kehidupan

Air sangat besar perannya terhadap kehidupan, baik itu kehidupan manusia maupun binatang dan tumbuh-tumbuhan. Oleh karena itu air adalah merupakan bahan yang sangat vital bagi kehidupan dan juga merupakan sumber dasar untuk kelangsungan kehidupan di atas bumi.

1. Peranan air terhadap kehidupan manusia dan makhluk lain

Air adalah bagian dari lingkungan fisis yang sangat esensial tidak hanya dalam proses-proses hidup, tetapi juga untuk proses-proses lainnya seperti untuk industri, pertanian, pemadam, kebakaran dan lain-lain. Tubuh Manusia mengandung 60 – 70 persen air dari seluruh berat badan. Air di daerah jaringan lemak terdapat kira – kira 90 persen. Darah dan getah bening sebagian besar terdiri dari air. Pentingnya air di dalam tubuh dapat dilihat dari hal berikut ini :

- a. Apabila suatu tubuh kehilangan seluruh cadangan lemak dan juga kehilangan setengah cadangan protein, hal ini tidak akan membahayakan bagi tubuh manusia, namun apabila terjadi kehilangan 20 persen saja air dari dalam tubuh, akan bisa mengakibatkan kematian. Hal yang sama pun dapat berlaku bagi makhluk hidup lain. Jadi tanpa adanya air maka semua proses-proses

kehidupan baik itu bagi manusia maupun binatang akan terganggu dan kemudian terhenti sama sekali yang berarti kematian.

- b. Kalau pada musim kemarau manusia karena merasa kekurangan air, hal itu adalah wajar, memang pada saat itu sangat sulit diperoleh air, karena jumlah sangat sedikit. Tetapi tidak sedikit pula orang pada musim penghujan kekurangan air, dimana pada saat itu air berlimpah-limpah dijumpai dimana-mana. Kejadian yang seperti ini sudah sering dijumpai. Air yang dibutuhkan manusia sebenarnya bukanlah sembarang air, tetapi air yang benar-benar baik dan sehat yang tidak berbahaya bagi Kesehatan tubuh manusia.

2. Peran air terhadap penularan penyakit

Air mempunyai peranan besar dalam penularan beberapa penyakit menular. Besarnya peranan air dalam penularan penyakit adalah disebabkan keadaan air itu sendiri sangat membantu dan sangat baik untuk kehidupan mikrobiologi. Air dapat bertindak sebagai tempat berkembangbiak mikrobiologis dan juga bisa sebagai tempat tinggal sementara (perantara) sebelum mikrobiologis berpindah kepada manusia.

F. Pemanfaatan Sungai

Sumber Daya Air merupakan suatu nilai ekonomi, sehingga pemanfaatannya sering dilakukan secara besar-besaran oleh pemerintah daerah maupun masyarakat sekitarnya (S FAUZIAH, 2017). Pasal 30 ayat (2) dan (3) Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011 tentang Sungai, menyatakan :

1. Pemanfaatan sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi pemanfaatan untuk :
 - a. Rumah tangga;
 - b. Pertanian;
 - c. Sanitasi lingkungan;
 - d. Industri;
 - e. Pariwisata;

- f. Olahraga;
 - g. Pertahanan;
 - h. Perikanan;
 - i. Pembangkit tenaga listrik; dan
 - j. Transportasi.
2. Pengembangan sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan dengan tidak merusak ekosistem sungai, mempertimbangkan karakteristik sungai, kelestarian keanekaragaman hayati, serta kekhasan dan aspirasi daerah/masyarakat setempat.

Pasal 31 Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011 tentang Sungai, menyatakan :

1. Pemanfaatan sungai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 30 ayat (1) dilakukan dengan ketentuan :
 - a. Mengutamakan pemenuhan kebutuhan pokok sehari-hari dan pertanian rakyat dalam system irigasi yang sudah ada; dan
 - b. Mengalokasikan kebutuhan air untuk aliran pemeliharaan sungai.
2. Dalam melakukan pemanfaatan sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilarang :
 - a. Mengakibatkan terjadinya pencemaran; dan
 - b. Mengakibatkan terganggunya aliran sungai dan/ atau keruntuhan tebing sungai.

Pasal 57 Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011 tentang Sungai, menyatakan :

1. Setiap orang yang akan melakukan kegiatan pada ruang sungai wajib memperoleh izin.
2. Kegiatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
 - a. Pelaksanaan konstruksi pada ruang sungai;
 - b. Pelaksanaan konstruksi yang mengubah aliran dan/atau aliran sungai;
 - c. Pemanfaatan bantaran dan sempadan sungai;
 - d. Pemanfaatan bekas sungai;

- e. Pemanfaatan air sungai selain untuk kebutuhan pokok sehari-hari dan pertanian rakyat dalam sistem irigasi yang sudah ada;
- f. Pemanfaatan sungai sebagai penyedia tenaga air;
- g. Pemanfaatan sungai sebagai prasarana transportasi;
- h. Pemanfaatan sungai di kawasan hutan;
- i. Pembuangan air limbah ke sungai;
- j. Pengambilan komoditas tambang di sungai; dan
- k. Pemanfaatan sungai untuk perikanan menggunakan karamba atau jarringapung.

Pasal 59 Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011 tentang Sungai, menyatakan:

Pemegang izin kegiatan pada ruang sungai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 57 wajib :

- a. Melindungi dan memelihara kelangsungan fungsi sungai;
- b. Melindungi dan mengamankan prasarana sungai;
- c. Mencegah terjadinya pencemaran air sungai;
- d. Menanggulangi dan memulihkan fungsi sungai dari pencemaran air sungai;
- e. Mencegah gejolak sosial yang timbul berkaitan dengan kegiatan pada ruang sungai; dan
- f. Memberikan akses terhadap pelaksanaan pemantauan, evaluasi, pengawasan dan pemeriksaan.

Berdasarkan Pasal 30, 31, 57, dan 58 Peraturan Pemerintahan Nomor 38 tahun 2011 tentang sungai Peraturan Pemerintahan Nomor 38 Tahun 2011 tentang sungai, sungai dapat dimanfaatkan sebagai Pembangkit tenaga listrik, dan pengembangan sungai dapat dilakukan dengan tidak merusak ekosistem sungai itu sendiri dengan mempertimbangkan karakteristik, kelestarian keanekaragaman hayati serta kekhasan dan aspirasi daerah/masyarakat setempat. Pemanfaatan sungai dilakukan dengan ketentuan kebutuhan pokok sehari-hari, pemanfaatan sungai wajib memperoleh izin. Tentunya sungai

yang dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga air sudah mempertimbangkan sebagaimana disebutkan pada pasal 30, 31, 57, dan 58 Peraturan Pemerintahan Nomor 38 tahun 2011 tentang sungai yang sudah dijelaskan diatas.

G. Manusia dan Lingkungan

Manusia adalah makhluk hidup ciptaan Tuhan dengan segala fungsi dan potensinya yang tunduk kepada aturan hukum alam, mengalami kelahiran, pertumbuhan, perkembangan, dan mati, dan seterusnya, serta terkait serta berinteraksi dengan alam dan lingkungannya dalam sebuah hubungan timbale balik baik itu positif maupun negatif (Huda, Amirul, 2016). Manusia adalah makhluk yang selalu melakukan interaksi dengan manusia lainnya. Seorang manusia tidak dapat mencapai apa yang ia inginkan tanpa bantuan dari manusia lain (Kurniasih, 2021). Manusia sebagai makhluk sosial memiliki arti bahwa manusia membutuhkan manusia lain. Dalam menjalankan kehidupan sehari-hari, manusia tidak dapat menjalankan hidupnya sendiri. Bahkan dalam memenuhi kebutuhannya, manusia memerlukan manusia lain untuk membantunya.

Lingkungan adalah suatu media di mana makhluk hidup tinggal, mencari penghidupannya, dan memiliki karakter serta fungsi yang khas yang mana terkait secara timbale balik dengan keberadaan makhluk hidup yang menempatnya, terutama manusia yang memiliki peranan yang lebih kompleks dan riil.

Secara sosial manusia selain disebut homo socius, juga disebut sebagai homo ecologus, artinya manusia adalah bagian yang tak terpisahkan dari suatu ekosistem, sehingga manusia memiliki kecenderungan untuk selalu memahami akan lingkungannya. Oleh karenanya, hubungan manusia dengan lingkungan tidak dapat dipisahkan (Obaid, 2013).

Interaksi manusia dan lingkungan hidup dapat didefinisikan sebagai hubungan antara sistem sosial manusia (yaitu manusia) dan ekosistem lainnya (yaitu lingkungan alam). Interaksi manusia dan lingkungan hidup bermanfaat

bagi manusia. Tidak ada spesies lain di bumi yang berinteraksi dengan lingkungan seperti manusia. Cara manusia beradaptasi dengan bumi telah memungkinkan mereka untuk berkuasa atas lingkungan dan ekosistem terkait (Mardatila, 2020a). Berikut jenis interaksi manusia dan lingkungan hidup:

1. Ketergantungan pada lingkungan

Untuk mendapatkan sumber daya penting, manusia bergantung pada lingkungan untuk kelangsungan hidup (misalnya udara, air, makanan, tempat tinggal). Manusia tidak dapat bertahan hidup tanpa suatu bentuk interaksi dengan lingkungan.

2. Modifikasi lingkungan

Untuk memenuhi kebutuhannya, manusia memodifikasi lingkungan untuk memenuhi tujuan dan kebutuhannya sendiri. Aktivitas manusia dapat berdampak pada lingkungan baik secara positif maupun negatif. Segala sesuatu yang dilakukan manusia membutuhkan sumber daya yang disediakan oleh alam untuk hal-hal, seperti energi. Manusia telah memodifikasi lingkungan fisik dengan membuka lahan untuk pertanian atau membangun bendungan dan terus mengubah lingkungan melalui industrialisasi dan pembangunan rumah.

3. Adaptasi dengan lingkungan

Manusia dapat berubah dan beradaptasi dengan berbagai kondisi lingkungan untuk kelangsungan hidup dan memenuhi kebutuhannya. Manusia telah menetap dan beradaptasi dengan pengaturan alam di seluruh dunia (misalnya Arktik) dan menciptakan sistem canggih (misalnya pemanasan) untuk membantu mereka bertahan hidup dan berkembang.

Manusia memodifikasi lingkungan untuk tujuan dan keuntungan mereka sendiri. Manusia perlu berinteraksi dengan lingkungan untuk mendapatkan makanan, air, bahan bakar dan tempat tinggal. Kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan telah membantu manusia untuk

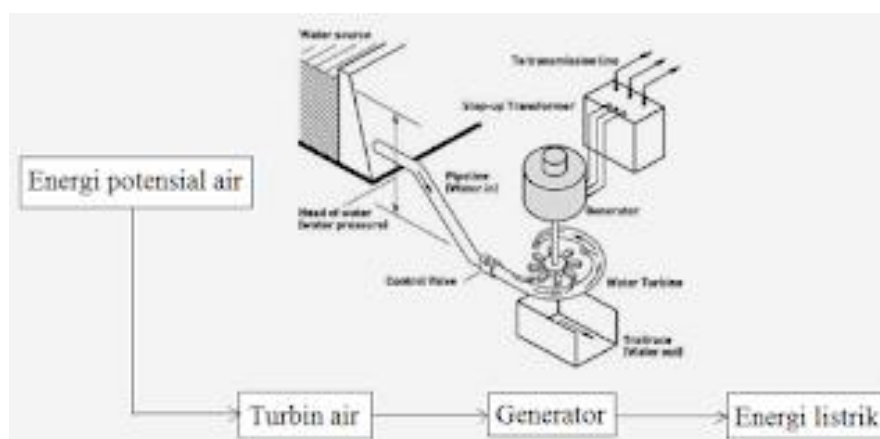
mengeksploitasi lingkungan, sehingga mengakibatkan pencemaran dan kerusakan lingkungan.

Manusia harus sadar akan dampak lingkungan yang akan ditimbulkan interaksi mereka terhadap lingkungan. Masalah yang ditimbulkan manusia dapat mempengaruhi aktivitas manusia, seperti kesehatan manusia atau perkembangan sosial ekonomi.

H. Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH)

Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) adalah pembangkit listrik berskala kecil dengan output di bawah 100 KW yang memanfaatkan potensi aliran air yang terdapat di pedesaan sebagai sumber tenaga misalnya saluran irigasi, sungai atau air terjun alam. PLTMH memiliki konstruksi yang sederhana, mudah dioperasikan, mudah dalam perawatan serta dengan biaya investasi yang terjangkau sehingga cocok diterapkan untuk menerangi wilayah pedesaan yang tidak terjangkau aliran listrik PLN (Riadi, 2016).

Secara teknis, pembangkit listrik tenaga mikro hidro memiliki tiga komponen utama yaitu air (sebagai sumber energi), turbin dan generator. Pembangkit listrik tenaga mikro hidro mendapatkan energi dari aliran air yang memiliki perbedaan ketinggian tertentu. Pada dasarnya, pembangkit listrik tenaga mikro hidro memanfaatkan energi potensial jatuhan air (head). Semakin tinggi jatuhan air maka semakin besar energi potensial air yang dapat diubah menjadi energi listrik.



Gambar 2. 3 Prinsip Kerja PLTMH

Pembangkit listrik tenaga mikro hidro bisa memanfaatkan ketinggian air yang tidak terlalu besar, misalnya dengan ketinggian air 2,5 m dapat dihasilkan listrik 400 W. Prinsip kerja PLTMH adalah memanfaatkan beda tinggi dan jumlah debit air per detik yang ada pada aliran atau sungai. Air yang mengalir melalui intake dan diteruskan oleh saluran pembawa hingga penstock, akan memutar poros turbin sehingga menghasilkan energi mekanik. Turbin air akan memutar generator dan menghasilkan listrik.

1. Kelebihan PLTMH

Dibanding pembangkit listrik yang lain, Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) memiliki beberapa kelebihan sebagai berikut:

- a) PLTMH cukup murah karena menggunakan energi alam.
- b) Memiliki konstruksi yang sederhana dan dapat dioperasikan di daerah terpencil dengan tenaga terampil penduduk daerah setempat dengan sedikit latihan.
- c) Tidak menimbulkan pencemaran.
- d) Dapat dipadukan dengan program lainnya seperti irigasi dan perikanan.
- e) Mendorong masyarakat agar dapat menjaga kelestarian hutan sehingga ketersediaan air terjamin.

2. Kekurangan PLTMH

Adapun kekurangan PLTMH ialah disaat kemarau, tingkat daya yang dihasilkan PLTMH akan menurun karena berkurangnya jumlah air, investasi awal, berpotensi menjadi teknologi yang konsumtif (Setiawan et al., 2021).

3. Bagian dan Komponen PLTMH

Pembangkit listrik tenaga mikro hidro dapat dipetakan sebagai suatu sistem yang terdiri dari beberapa komponen bangunan sipil serta komponen elektrik dan mekanikal, sebagai berikut:

a) Bendungan (*Weir*)

Bendungan (*weir*) atau waduk dapat adalah bangunan yang berada melintang sungai yang berfungsi untuk membelokkan arah aliran air.

Konstruksi bendungan (*weir*) bertujuan untuk menaikkan dan mengontrol tinggi air dalam sungai secara signifikan sehingga elevasi muka air cukup untuk dialihkan ke dalam intake pembangkit listrik tenaga mikrohidro.

b) Saluran Penjadap (*Intake*)

Saluran penjadap adalah bagian dari konstruksi sipil yang digunakan untuk masuknya air dari sungai menuju saluran pembawa dengan dilengkapi penghalang sampah.

c) Saluran Pembawa (*Headrace*)

Saluran pembawa berfungsi untuk mengalirkan air dari intake sampai ke kolam penenang. Selain itu, saluran ini juga berfungsi untuk mempertahankan kestabilan debit air. Saluran air untuk sebuah pembangkit skala kecil cenderung untuk memiliki bangunan yang terbuka.

d) Saluran Pelimpah (*Spillway*)

Saluran pelimpah berfungsi untuk mengurangi kelebihan air pada saluran pembawa.

e) Kolam Penenang (*Forebay*)

Kolam penenang berfungsi untuk mengendapkan dan menyaring kembali air agar kotoran tidak masuk dan merusak turbin. Selain itu, kolam penenang ini juga berfungsi untuk menenangkan aliran air yang akan masuk ke dalam pipa pesat.

f) Pipa Pesat (*Penstock*)

Pipa pesat (*penstock*) adalah pipa yang berfungsi untuk mengalirkan air dari kolam penenang (*forebay*) menuju turbin air.

g) Rumah Pembangkit (*Power House*)

Pada rumah pembangkit ini terdapat turbin, generator dan peralatan lainnya. Bangunan ini menyerupai rumah dan diberi atap untuk melindungi peralatan dari hujan dan gangguan-gangguan lainnya.

h) Saluran Pembuang (*Tailrace*)

Saluran pembuang berfungsi untuk mengalirkan air keluar setelah memutar turbin.

i) Turbin

Turbin berfungsi untuk mengubah energi potensial menjadi energi mekanik. Air akan memukul sudu-sudu dari turbin sehingga turbin berputar. Perputaran turbin ini dihubungkan ke generator. Turbin terdiri dari berbagai jenis seperti turbin Francis, Kaplan, Pelton, dan lain-lain.

j) Generator

Generator dihubungkan ke turbin dengan bantuan poros dan gearbox, memanfaatkan perputaran turbin untuk memutar kumparan magnet di dalam generator sehingga terjadi pergerakan elektron yang membangkitkan arus AC. Hampir semua energi listrik dibangkitkan dengan menggunakan mesin sinkron. Generator sinkron (sering disebut alternator) adalah mesin sinkron yang digunakan untuk mengubah daya mekanik menjadi daya listrik. Generator sinkron dapat berupa generator sinkron tiga fasa atau generator sinkron AC satu fasa tergantung dari kebutuhan.

k) System Kontrol

Sistem kontrol berfungsi untuk menyeimbangkan energi input dan energi output dengan cara mengatur input (*flow*) atau mengatur output (listrik) sehingga sistem akan seimbang. Perubahan beban terhadap waktu peran sistem kontrol sangat penting untuk menjaga stabilitas sistem terutama kualitas listrik yang dihasilkan pembangkit (tegangan dan frekuensi). Tujuan pengontrolan pada PLTMH adalah untuk menjaga sistem elektrik dan mesin agar selalu berada pada daerah kerja yang diperbolehkan. *Flow control* dapat diartikan sebagai pengaturan besarnya daya hidrolik berupa debit air yang masuk ke turbin dengan mengatur katup turbin (*guide vane*).

l) Panel Hubung dan Lemari Hubung

Jenis dan pengaturan suatu panel hubung (*switch board*) ditentukan dengan memperhatikan jumlah unit peralatan, jumlah rangkaian saluran transmisi, sistem kontrol, jumlah petugas kerja (*operating personel*) serta skala dan pentingnya pusat listrik yang bersangkutan.

m) Jaringan Distribusi

Jaringan distribusi terdiri dari kawat penghantar, tiang, isolator, dan transformator. Jaringan tersebut dapat menggunakan kawat penghantar berbahan aluminium atau bahan campuran lain. Pada jaringan distribusi tegangan rendah biasanya digunakan kawat penghantar berisolasi. Tiang pada saluran distribusi dapat berupa tiang baja, beton atau kayu. Isolator digunakan untuk memisahkan bagian-bagian yang aktif atau bertegangan jika penghantar yang digunakan merupakan konduktor tanpa isolasi.

I. Penelitian Relevan

Arti relevan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia yang dikutip dari kbbi, arti relevan adalah kait-mengait, bersangkutan-paut, berguna secara langsung. Relevan adalah kecocokan antara apa yang dikerjakan dengan tujuan tertentu. Relevan adalah terdapat pengaruh terhadap masalah yang diteliti dengan penyebab atau solusi yang sebelumnya menjadi asumsi. Dengan kata lain, relevan adalah kesesuaian dalam hubungan sebab-akibat (Wijaya, 2021).

Penelitian yang relevan merupakan penelitian yang sudah dilakukan oleh seseorang dan mendapatkan hasil yang valid sesuai dengan judul dan tujuan peneliti (Ii & Relevan, 2009). Hasil penelitian terdahulu yang relevan dapat ditemukan dalam sumber acuan secara khusus, seperti jurnal, skripsi yang berkenaan dengan judul peneliti, dan tesis. Ada beberapa penelitian relevan yang peneliti ambil yaitu sebagai berikut :

1. Adapun penelitian relevan yang telah ditulis oleh, Lailatul Firdausiah tahun 2022 dengan judul “ANALISIS PEMANFAATAN ARUS

SUNGAI SAMPEAN BARU KABUPATEN BONDOWOSO SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO”. Hasil pembahasan penelitian ini adalah : Di tengah isu kebutuhan energi yang semakin meningkat, air menjadi salah satu sumber energi yang berpotensi besar dalam mengatasi kekurangan persediaan energi yang ada di Bumi. salah satu pemanfaatan air sebagai sumber energi adalah Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro. PLTMH ini merupakan suatu jenis pembangkit yang memanfaatkan arus sungai sebagai penggerak turbin dan mampu menghasilkan energi listrik dengan kapasitas kurang dari 1 MW. Komponen utama suatu sistem PLTMH terdiri dari air, turbin, dan generator. Salah satu PLTMH yang masih beroperasi hingga saat ini adalah PLTMH Sampean Baru yang terletak di sungai Sampean Baru, kecamatan Klabang, Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur. PLTMH Sampean Baru pertama kali dibangun pada tahun 1979 dan memiliki dua generator dengan kapasitas masing-masing 1.2 MW dan 0.6 MW yang mampu menyuplai hingga 1500 KK. Namun sayangnya, mekanisme perawatan Bendungan Sampean Baru masih terbelakang dari standar. Hal ini dibuktikan dengan tidak adanya pengerukan sedimentasi pada dasar sungai.

2. Penelitian relevan yang disusun oleh, Nurin Fitriana tahun 2021 dengan judul “Pemanfaatan Aliran Sungai di Sekitar Waduk Sebagai Pembangkit Listrik Mikrohydro”. Berdasarkan hasil pembahasan yang telah diuraikan dengan lengkap sesuai masalah penelitian, maka dapat disimpulkan potensi desa dapat dibedakan menjadi dua; Pertama adalah potensi fisik yang berupa air, tanah, binatang ternak, iklim, lingkungan geografis, dan sumber daya manusia. Kedua adalah potensi non-fisik berupa lembaga-lembaga sosial, masyarakat dengan corak dan interaksinya, lembaga pendidikan dan organisasi sosial desa, serta aparatur dan pamong desa. Potensi fisik dan non-fisik desa tersebut merupakan faktor penunjang peranan desa sebagai hinterland, yaitu daerah penghasil bahan-bahan pokok bagi masyarakat kota. Kondisi air yang bisa dimanfaatkan sebagai

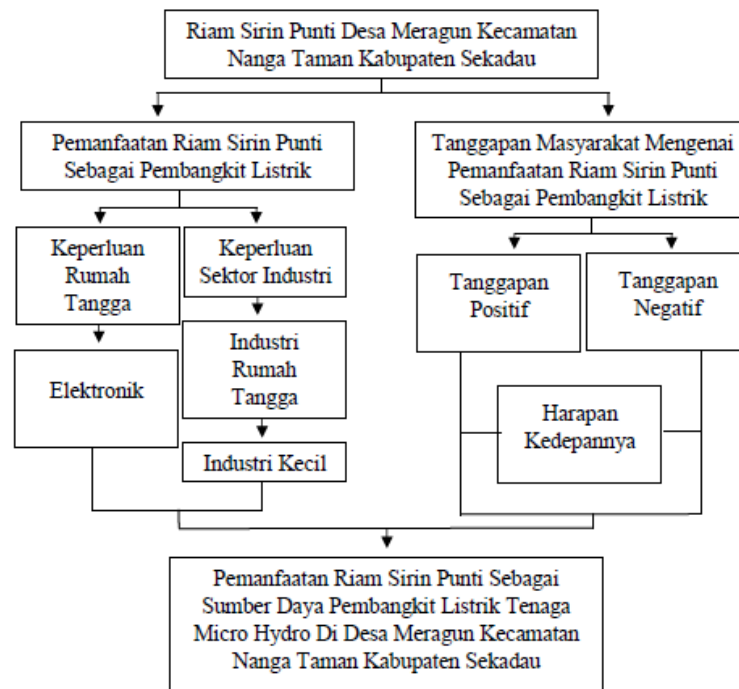
sumber daya (*resources*) penghasil listrik adalah memiliki kapasitas aliran dan ketinggian tertentu dari instalasi. Semakin besar kapasitas tertentu dari instalasi, semakin besar energi yang bisa dimanfaatkan untuk menghasilkan energi listrik.

3. Penelitian relevan yang disusun oleh Fadli Eka Yandra tahun 2019 yang berjudul “Studi Awal Pemanfaatan Turbin Screw pada Aliran Sungai Kecil di Kota Jambi”. Hasil penelitian ini adalah : Dari table cuaca terlihat bahwa rata-rata 100mm perbukannya, sehingga drainase atau sungai-sungai kecil yang ada di Kota Jambi berpotensi untuk dimanfaatkan aliran airnya. Drainase yang ada di Kota Jambi cukup memenuhi syarat untuk dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik dengan menggunakan turbin screw karena debit yang kecil dan head yang rendah.

J. Skema Kerangka Berpikir

Riam Sirin Punti merupakan riam yang terletak di Desa Meragun Kecamatan Nanga Taman Kabupaten Sekadau Kalimantan Barat. Riam Sirin Punti ini merupakan titik bendungan yang kemudian dimanfaatkan masyarakat sebagai energi pembangkit listrik tenaga air.

Riam Sirin Punti sebagai sumber daya pembangkit listrik ini biasanya digunakan masyarakat untuk keperluan rumah tangga seperti alat-alat elektronik. Energi listrik yang dihasilkan oleh Riam Sirin Punti juga dimanfaatkan untuk keperluan pada sektor industri baik insutri rumah tangga maupun industri kecil. Adanya pemanfaatan Riam Sirin Punti juga banyak membantu dalam berbagai kegiatan dan kebutuhan sehari-hari masyarakat baik orang tua, maupun anak-anak.



Gambar 2. 4 Skema Kerangka Berpikir

Masyarakat setempat memiliki tanggapan yang cukup bervariasi mengenai pemanfaatan dari Riam Sirin Pundi yang digunakan sebagai sumber daya Pembangkit Listrik Tenaga Micro Hydro (PLTMH) ini. Tanggapan masyarakat mengenai pemanfaatan yang sangat bervariasi dimana terdapat tanggapan positif dan terdapat pula tanggapan negatif. Uraian skema kerangka berpikir dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Dimanfaatkannya riam atau sungai sebagai sumber daya pembangkit listrik ini dapat membantu pemerintah dalam menanggulangi krisis energi yang sedang terjadi, terutama untuk meningkatkan rasio kelistrikan pada daerah-daerah yang tidak mampu dijangkau jaringan listrik PLN (Perusahaan Listrik Negara).