

TESIS

**ANALISIS KUALITAS DAN KUANTITAS KEBUTUHAN AIR BERSIH
DAN ALTERNATIF PENYEDIAAN PADA KAWASAN WISATA PANTAI
BIRA**

*ANALYSIS OF QUANTITY AND QUALITY OF CLEAN WATER
REQUIREMENTS AND ALTERNATIVE SUPPLY IN BIRA BEACH
TOURISM AREA*

**ANDI GITA TENRI SUMPALA
(P032201013)**



**PROGRAM STUDI PENGELOLAAN LINGKUNGAN HIDUP
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**ANALISIS KUALITAS DAN KUANTITAS KEBUTUHAN AIR BERSIH
DAN ALTERNATIF PENYEDIAAN PADA KAWASAN WISATA PANTAI
BIRA**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi

Pengelolaan Lingkungan Hidup

Disusun dan diajukan oleh

ANDI GITA TENRI SUMPALA

Kepada

**SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

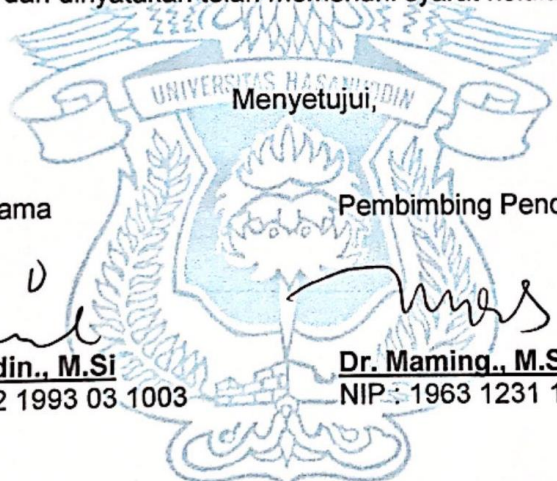
LEMBAR PENGESAHAN TESIS

ANALISIS KUALITAS DAN KUANTITAS KEBUTUHAN AIR BERSIH DAN ALTERNATIF PENYEDIAAN PADA KAWASAN WISATA PANTAI BIRA

Disusun dan diajukan oleh :

ANDI GITA TENRI SUMPALA
Nomor Pokok : P032201013

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Pengelolaan Lingkungan
Hidup Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin
pada tanggal 11 Februari 2022
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan



Pembimbing Utama

Dr. Ir. Mahyuddin., M.Si
NIP : 1968 0702 1993 03 1003

Pembimbing Pendamping

Dr. Maming., M.Si
NIP : 1963 1231 1989 03 1031

Ketua Program Studi
Pengelolaan Lingkungan Hidup

Prof. Dr. Ir. Eymal B Demmallino, M.Si
NIP : 1964 0815 1992 02 1001



Dekan Sekolah Pascasarjana
Universitas Hasanuddin

Prof. Dr. Jamaluddin Jompa., M.Sc
NIP : 1967 0308 1990 03 1001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Andi Gita Tenri Sumpala
NIM : P032201013
Program Studi : Pengelolaan Lingkungan Hidup
Jenjang : S2

Analisis Kualitas dan Kuantitas Kebutuhan Air Bersih dan Alternatif Penyediaan
Pada Kawasan Wisata Pantai Bira

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa Tesis yang saya tulis benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan Tesis ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut

Makassar, 21 Februari 2022

Yang Menyatakan



(Sita Tenri Sumpala)

PRAKATA

Alhamdulillah Rabbil 'alamin, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah *Subhanahu wa Ta'ala* yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul "**Analisis Kualitas dan Kuantitas Kebutuhan Air Bersih dan Alternatif Penyediaan pada Kawasan Wisata Pantai Bira**". Tesis ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar magister pada Program Studi Pengelolaan Lingkungan Hidup, Sekolah Pascasarjana, Universitas Hasanuddin.

Asshalatu wassalam 'ala Rasulillah, salam dan shalawat semoga tetap tercurah kepada Nabi Muhammad *Shallallahu 'Alaihi wasallam*, seorang manusia terbaik yang pernah ada di muka bumi ini, dialah utusan Allah yang membawa perbaikan bagi alam semesta dan seisinya terkhusus kepada manusia agar tak salah arah dalam menentukan hidupnya.

Kemudian, penulis dengan tulus hati dan rasa hormat menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang tua tercinta, Ayahanda **Andi Firman, Amd. Kop**, Ibunda **Hj. Yusrianti, S.Pd**, dan Adikku **Andi Bulan Tenri Wewang**, atas do'a dan dorongan semangat yang telah diberikan. Demikian pula keluarga besarku atas dukungannya yang senantiasa mengiringi langkah penulis.

Ucapan terimakasih kepada dosen pembimbing, Bapak **Dr. Ir. Mahyuddin, M.Si** selaku pembimbing pertama dan Bapak **Dr. Maming, M.Si** selaku pembimbing kedua yang telah sabar memberikan bimbingan dan arahan mulai dari pembuatan proposal sampai penyelesaian tesis ini. Ucapan terimakasih juga kepada:

1. Dekan Sekolah Pascasarjana **Bapak Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc**, Ketua Program Studi **Bapak Prof. Dr. Eymal B. Demmallino, M.Si** serta staf dan pegawai atas bimbingan dan bantuan dalam proses perkuliahan maupun dalam penyelesaian tesis ini.
2. **Ibu Dr. Agusdina, M.Si, Bapak Dr. Darhamsyah, M.Si** dan **Bapak Prof. Dr. Eymal B Demmallino, M.Si**, terima kasih atas saran dan masukannya.
3. Kepala Desa Bira beserta para staf dan seluruh warga desa yang telah membantu dalam pendataan dan menjadi responden dalam penelitian ini.
4. **Ebmah Ahmad Qadapi** yang telah membantu dalam pendataan penelitian ini.
5. Teman-teman Kimia, **Aul** yang telah membantu dalam penelitian ini dan **Iqri, Lala, Mila, Cica, Neli** dan **Noe** yang selalu memberikan semangat serta teman-teman lain yang selalu bersama penulis.
6. Semua pihak yang tidak sempat tertulis namanya yang telah memberikan dukungan maupun bantuan kepada penulis.

Semoga segala bentuk bantuan, yaitu do'a, saran, motivasi dan pengorbanan yang telah diberikan kepada penulis dapat bernilai ibadah dan diganjarkan pahala di sisi Allah *Subhanahu wa Ta'ala*. Aamiin Allahumma Amin.

Makassar, 19 Februari 2022

Penulis

ABSTRAK

ANDI GITA TENRI SUMPALA. *Analisis Kuantitas dan Kualitas Kebutuhan Air Bersih dan Alternatif Penyediaan pada Kawasan Wisata Pantai Bira* (dibimbing oleh **Mahyuddin** dan **Maming**)

Kawasan Wisata Pantai Bira yang ada di Kabupaten Bulukumba, Provinsi Sulawesi Selatan adalah salah satu daerah tujuan wisata yang terus mengalami peningkatan wisatawan yang cukup pesat setiap tahunnya. Sejalan dengan peningkatan jumlah wisatawan tersebut, maka diperlukan sarana air bersih yang memadai, akan tetapi daerah wisata ini adalah salah satu daerah yang mengalami krisis air bersih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air, tingkat kebutuhan air bersih dan alternatif penyediaan air bersih untuk Kawasan Pantai Bira.

Parameter kualitas yang diteliti adalah TDS, kekeruhan, suhu, warna, rasa, bau, besi, klorida, nitrat, pH, kesadahan, salinitas, kromium, seng, total coliform dan fecal coli, serta indeks status mutu air, sesuai Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 tahun 2003 tentang pedoman penentuan status mutu air. Sampel air yang diambil berasal dari 3 titik sampel yang merupakan sumber air bersih yang digunakan saat ini, titik sampel 1 dan 2 adalah sumur bor yang berada dalam Kawasan wisata dan titik sampel 3 adalah sumur bor yang berada di luar Kawasan Wisata Pantai Bira. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dimana faktor yang dianalisis kualitas dan kuantitas air.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa, ketiga sampel air menunjukkan status tercemar berat dengan nilai Indeks Pencemaran (IP) yaitu pada sampel 1, 2 dan 3 sebesar 10,450; 88,038; 14,401. Sejalan dengan peningkatan jumlah wisatwan, tingkat kebutuhan air bersih juga semakin meningkat dan teknologi desalinasi air laut bisa menjadi salah satu solusi untuk sumber air bersih di daerah Kawasan wisata.

Kata kunci: *air bersih, kualitas, kuantitas, IP*

 GUGUS PENJAMINAN MUTU (GPM) SEKOLAH PASCASARJANA UNHAS	
Abstrak ini telah diperiksa.	Paraf Ketua / Sekretaris,
Tanggal: <u>21/01/2022</u>	

ABSTRACT

ANDI GITA TENRI SUMPALA. *Analysis of Quantity and Quality of Clean Water Requirements and Alternative Supply in Bira Beach Tourism Area* (supervised by **Mahyuddin** and **Maming**)

The Bira Beach Tourism Area in Bulukumba Regency, South Sulawesi Province is one of the tourist destinations that continues to experience a fairly rapid increase in tourists every year. In line with the increase in the number of tourists, adequate clean water facilities are needed, but this tourist area is one of the areas experiencing a clean water crisis. This study aims to determine the quality of water, the level of need for clean water, and alternative clean water supply for the Bira Beach area.

The quality parameters studied were TDS, turbidity, temperature, color, taste, odor, iron, chloride, nitrate, pH, hardness, salinity, chromium, zinc, total coliform, and fecal coli, as well as water quality status index, according to the Decree of the Minister of the Environment. Number 115 of 2003 concerning guidelines for determining the status of water quality. Water samples were taken from 3 sample points which are sources of clean water used today, sample points 1 and 2 are drilled wells located in tourist areas, and sample points 3 are drilled wells outside Bira Beach Tourism Area. This type of research is descriptive quantitative were the factors analyzed are water quality and quantity.

The results showed that the three water samples showed a heavily polluted status with a Pollution Index (IP) value in samples 1, 2, and 3 of 10.450; 88.038; 14,401. In line with the increase in the number of tourists, the level of need for clean water is also increasing and seawater desalination technology can be a solution for clean water sources in tourist areas.

Keywords: *clean water, quality, quantity, IP*

 GUGUS PENJAMINAN MUTU (GPM) SEKOLAH PASCASARJANA UNHAS	
Abstrak ini telah diperiksa. Tanggal : <u>21/01/2022</u>	Paraf Ketua / Sekretaris, 

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
E. Ruang Lingkup	5
BAB II KAJIAN PUTAKA	6
A. Kawasan Wisata Pantai Bira	6
B. Air Bersih	7
C. Analisis Kualitas Air	8
1. Parameter Fisik.....	10
2. Parameter Kimia	12
3. Parameter Biologi	15
D. Analisis Kuantitas Air	18
	viii

E.	Pencemaran Air	15
F.	Alternatif Penyediaan Air Bersih	20
	1. Pemurnian Air Laut	23
	2. Sistem Penyediaan Air Komunal	25
	3. Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM)	27
	4. Sumur Bor	28
	5. Daur Ulang Air Limbah Domestik	28
G.	Analisis <i>Break Event Point</i> (BEP)	30
H.	Analisis <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	31
I.	Kerangka Konsep	36
BAB III	METODE PENELITIAN	38
A.	Rancangan Penelitian	38
B.	Lokasi dan Waktu Penelitian	38
C.	Teknik Pengumpulan Data	38
D.	Teknik Analisis Data	41
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	51
A.	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	51
	1. Letak Geografis	51
	2. Karakter Fisik Lokasi Penelitian	52
B.	Hasil Penelitian	51
	1. Karakteristik Responden	53
	2. Penyediaan dan Tingkat Kebutuhan Air Bersih	53
	3. Kualitas Air	56
	4. Status Mutu Air	57

5. Harga Keekonomian Alternatif Penyediaan Air..	58
6. Strategi Alternatif Penyediaan Air	57
C. Pembahasan	60
1. Penyediaan dan Tingkat Kebutuhan Air Bersih .	60
2. Kualitas Air	64
3. Harga Keekonomian Alternatif Penyediaan Air..	80
4. Strategi Alternatif Penyediaan Air	81
BAB V PENUTUP	82
A. Kesimpulan.....	82
B. Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA.....	84

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Parameter Penentuan Kualitas Air Bersih	10
2.2 Penelitian Terkait	34
2.3 Matriks Perbandingan Berpasangan	46
2.4 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan.....	46
4.1 Sumber Air Bersih yang digunakan Responden.....	54
4.2 Volume Ketersediaan Air di Kawasan Wisata Pantai Bira.	55
4.3 Proyeksi Kebutuhan Air Wisatawan	55
4.4 Proyeksi Kebutuhan Air Pengelola/ Karyawan.....	55
4.5 Hasil Pengujian Parameter Fisika, Kimia dan Mikrobiologi	56
4.6 Hasil Pengujian Status Mutu Air.....	57
4.7 Nilai BEP Alternatif Sumber Air Bersih.....	58
4.8 Struktur Biaya dan Volume Produksi Alternatif Sumber Ai	58
4.9 Kualitas Air Masing-Masing Alternatif.....	81
4.10 Nilai AHP Alternatif Prioritas masing-masing Kriteria	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Input</i> , Proses dan <i>Output</i> Desalinasi Energi Surya	24
2. Skema Proses Desalinasi Air Laut.....	24
3. Skema Pengolahan Air Hujan Individual.....	26
4. Skema Pengolahan Air Hujan Komunal	26
5. Skema Penjaringan Air Bersih dari PDAM	27
6. Peta Tata Letak Aktivitas Wisata Pantai Bira.....	37
7. Struktur Hirarki Metode AHP	50
8. Peta Lokasi Penelitian.....	50
9. Struktur Hirarki Strategi Pemenuhan Air Bersih	57
10. Sumber Air Bersih di Kawasan Wisata Pantai Bira	61
11. Grafik Ketersediaan Air Bersih Kawasan Wisata Pantai Bira	62
12. Grafik Peningkatan Jumlah Wisatawan Pantai Bira.....	63
13. Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Wisatawan	63
14. Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Pengelola/ Karyawan	64
15. Grafik Nilai TDS.....	65
16. Grafik Nilai Kekeruhan.....	67
17. Grafik Nilai Suhu	67
18. Grafik Nilai Warna	68
19. Grafik Konsentrasi Besi	69
20. Grafik Konsentrasi Klorida	71
21. Grafik Konsentrasi Nitrat	72

22. Grafik Nilai pH.....	73
23. Grafik Nilai Kesadahan	74
24. Grafik Nilai Salinitas	75
25. Grafik Konsentrasi Seng.....	76
26. Grafik Nilai Total Coliform.....	77
27. Grafik Nilai Indeks Pencemaran (IP)	79
28. Grafik Nilai Harga Keekonomian	80
29. Bagan Alir Penelitian.....	83

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Analisis Laboratorium	90
2. Perhitungan Indeks Pencemaran	96
3. Perhitungan Proyeksi Kebutuhan Air	99
4. Perhitungan Metode AHP	100
5. Peta Lokasi Penelitian.....	104
6. Foto Penelitian.....	105

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pariwisata merupakan salah satu sektor unggulan bagi Indonesia untuk meningkatkan devisa negara. Selain menambah devisa negara, sektor pariwisata juga mampu membuat masyarakat mengalami *metamorphose* karena merupakan kegiatan yang menyentuh dan melibatkan masyarakat yang kemudian membawa perubahan terhadap masyarakat setempat (Prastika dan Nyoman, 2018).

Pariwisata berkelanjutan merupakan salah satu konsep yang dipertimbangkan oleh seluruh negara di dunia untuk mencapai Tujuan Pembangunan Berkelanjutan atau *Sustainable Development Goals* (SDG's). Salah satu indikator pada tujuan SDG's ke 12 menyebutkan bahwa perlu kolaborasi berbagai pihak untuk menciptakan pariwisata ramah lingkungan (*green tourism*) (Badan Pusat Statistik, 2016).

Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di dunia yang terdiri dari 17.508 pulau dengan garis pantai sepanjang 81.000 km dan luas laut sekitar 3,1 juta km², merupakan potensi sumber daya pesisir yang besar sebagai modal dalam upaya meningkatkan taraf hidup dan kesejahteraan masyarakat termasuk masyarakat pesisir.

Modal tersebut dapat dimanfaatkan melalui pembangunan kepariwisataan wilayah pesisir, sebagaimana tujuan kepariwisataan Indonesia yang diarahkan untuk meningkatkan pendapatan nasional dalam rangka meningkatkan kesejahteraan dan kemakmuran rakyat, memperluas

dan pemeratakan kesempatan berusaha dalam lapangan-lapangan kerja, dan mendorong pembangunan daerah (Syamsuddin dkk., 2016).

Konsep pariwisata pesisir berkelanjutan (*Sustainable Coastal Tourism*) adalah pariwisata yang dapat memenuhi kebutuhan wisatawan maupun daerah tujuan wisata pada masa kini, sekaligus melindungi dan mendorong kesempatan serupa dimasa yang akan datang. Pariwisata berkelanjutan mengarah pada pengelolaan seluruh sumberdaya sedemikian rupa sehingga kebutuhan ekonomi, sosial, estetika dapat terpenuhi (Musaddun dkk., 2013). Kegiatan pengelolaan wisata pesisir secara terpadu dan berkelanjutan diperlukan untuk dapat memberi kontribusi pada peningkatan pendapatan baik pada masyarakat maupun pemerintah daerah setempat.

Potensi yang terdapat di kawasan pesisir saat ini banyak yang dimanfaatkan sebagai aktivitas utama masyarakat. Begitu pula yang terjadi di kawasan pesisir Kabupaten Bulukumba, dimana mempunyai beberapa potensi wisata pesisir yang dapat dikembangkan. Namun dalam perkembangannya, timbul berbagai macam permasalahan yang berkaitan dengan kawasan pesisirnya. Permasalahan tersebut salah satunya adalah belum terpenuhinya sarana dan prasarana yang akan mempengaruhi keberlanjutan dan keberadaan wisata pesisirnya (Musaddun dkk., 2013).

Kabupaten Bulukumba adalah salah satu daerah tujuan wisata. Daerah ini dikenal dengan "*Bumi Panrita Lopi*" yaitu tempat pembuatan kapal phinisi dan terdapat sejumlah potensi daya tarik wisata. Salah satu potensi pariwisata yang ada di kabupaten Bulukumba adalah Pantai Bira (Musawantoro & Ridwan, 2020). Angka kunjungan ke kawasan ini selama 3 tahun terakhir mengalami peningkatan, selama tahun 2016, 2017 dan

2018 total pengunjung diantaranya 161.820/tahun, 189.181/tahun dan 242.367/tahun (Dispar Bulukumba, 2018).

Sejalan dengan bertambahnya kunjungan wisatawan yang semakin pesat maka pembangunan sarana dan prasarana (Infrastruktur) seperti sarana penyediaan air bersih juga sangat diperlukan (Sundra, 2012). Pertambahan wisatawan dengan segala aktifitasnya menyebabkan kebutuhan air meningkat baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Untuk dapat mewujudkan pembangunan prasarana yang efisien dan efektif, maka mulai dari perumusan rencana yang melalui kesepakatan antara pemerintah sebagai pelaksana dan masyarakat sebagai pengguna (Selintung, 2011).

Penyediaan air bersih menjadi perhatian khusus bagi negara di dunia termasuk Indonesia. Hal ini menjadi salah satu isu utama dalam *Millenium Goals Development* (MDG's). salah satu masalah pokok ialah kurang tersedianya sumber air bersih di daerah tertentu. Air bersih melalui pelayanan PDAM pun belum optimal dalam kuantitas dan kualitasnya. Penyediaan prasarana air bersih merupakan prasarana yang harus direncanakan dan dipersiapkan dengan matang dalam suatu pemukiman (Selintung, 2011). Salah satu daerah yang mengalami masalah ketersediaan air bersih adalah di Kawasan Wisata Pantai Bira yang berada di Kabupaten Bulukumba.

Warga di Kota Bulukumba tidak dipersulit untuk mengakses air bersih. Namun pada kenyataannya di Kawasan Wisata Pantai Bira mengalami kesulitan mengenai air bersih. Hal ini dikarenakan kondisi geografisnya yang menyebabkan masyarakat sulit untuk mengakses air bersih. Sumber yang diperoleh menyebutkan bahwa fasilitas PDAM yang

disediakan pemerintah tidak mencukupi kebutuhan air. Selain itu, penggunaan sumur di daerah Kawasan wisata sangat sedikit karena air yang dihasilkan memiliki salinitas yang tinggi sehingga tidak layak untuk digunakan untuk keperluan sehari-hari.

Masyarakat di dalam Kawasan Wisata Pantai Bira saat ini memenuhi kebutuhan dengan membeli air bersih seharga Rp. 5.000/kubik dengan biaya sebesar Rp. 25.000-35.000 untuk sekali antar. Sumber yang diperoleh menjelaskan bahwa peningkatan jumlah kebutuhan air yang sangat signifikan terjadi pada musim liburan, dimana pengantaran air ke dalam kawasan wisata minimal 4 kali dalam sehari untuk 1 penginapan dan pada hari biasa 1 sampai 2 kali pengantaran dalam sehari. Ketersediaan air bersih di Kawasan wisata Pantai Bira ini menjadi masalah serius yang harus segera mendapatkan solusi mengingat semakin tingginya angka kunjungan wisatawan dari tahun ke tahun yang tentunya akan membuat semakin meningkat pula kebutuhan air bersih.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dilakukan penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui kuantitas dan kualitas air bersih di Kawasan Wisata Pantai Bira serta alternatif penyediaannya.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana penyediaan dan tingkat kebutuhan air bersih di Kawasan wisata Pantai Bira?
2. Bagaimana kualitas dan harga keekonomian air bersih di Kawasan wisata Pantai Bira?

3. Bagaimana strategi pemenuhan air bersih di Kawasan Wisata Pantai Bira?

C. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis penyediaan dan tingkat kebutuhan terhadap air bersih di Kawasan wisata Pantai Bira
2. Menganalisis kualitas dan harga keekonomian air bersih di Kawasan wisata Pantai Bira?
3. Merumuskan strategi pemenuhan air bersih di Kawasan Wisata Pantai Bira?

D. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, terutama dalam menganalisis kuantitas dan kualitas kebutuhan air bersih sehingga dapat menjadi alternatif penyediaan air bersih.

E. Ruang Lingkup

1. Penelitian ini dilakukan di Kawasan Wisata Pantai Bira, Kecamatan Bonto Bahari, Kabupaten Bulukumba. Parameter yang diamati yaitu TDS, kekeruhan, suhu, warna, rasa, bau, besi, klorida, nitrat, pH, kesadahan, salinitas, kromium, seng, total coliform dan fecal coli.
2. Menentukan status kualitas air bersih di Kawasan Wisata Pantai Bira, Kecamatan Bonto Bahari, Kabupaten Bulukumba sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003 tentang

pedoman penentuan status mutu air dengan Metode Indeks Pencemaran.

3. Menentukan harga keekonomian dari setiap alternatif penyediaan air bersih dengan metode *Break Event Point* (BEP)
4. Merumuskan strategi alternatif penyediaan air bersih dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kawasan Wisata Pantai Bira

Strategi pengembangan pariwisata adalah salah satu upaya perencanaan pembangunan yang diharapkan mampu menyediakan obyek pariwisata daerah menjadi lebih dan mampu menjadi daya tarik wisatawan, yang bisa menggerakkan roda perekonomian nasional, daerah dan masyarakat melalui berbagai upaya pengembangan usaha di bidang pariwisata yang di dukung oleh usaha-usaha yang terkait yaitu segi kebudayaan, artinya menggali kembali dan memperkenalkan kebudayaan kepada wisatawan. Segi sosial artinya penciptaan lapangan kerja dan segi ekonomi sebagai sumber devisa sebagai pajak (Susilawati dkk., 2016).

Kawasan wisata pantai Tanjung Bira terletak di bagian selatan pulau Sulawesi dan berjarak kurang lebih 153 kilometer dari Kota Makassar. Pantai ini terletak di 5°36'58,76"S-120°27'24,15"E, dan merupakan sentra wisata terbesar di Bulukumba. Pantai Tanjung Bira memiliki garis pantai sepanjang 3,1 km, lebar pantai mencapai 5 m, kedalaman pantai berkisar 1-2 m, kemiringan pantai tidak lebih dari 2,5°, tingkat kecerahan 100%, kecepatan arus berkisar 0,15 m/dt, vegetasi berupa kelapa dan lahan terbuka, serta tidak terdapat biota laut yang berbahaya dan hamparan pasir putih dengan substrat yang halus (Putra dkk., 2013).

Sarana air bersih menjadi hal yang sangat pokok dalam menunjang perkembangan objek wisata. Jaringan air bersih pada kawasan wisata

Tanjung Bira saat ini sudah tersedia dengan menggunakan jaringan air dari PDAM. Namun air dari PDAM belum maksimal untuk memenuhi kebutuhan air bersih (Fitriani, 2019).

B. Air Bersih

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting (Christophoridis dkk., 2009) dan berharga bagi kelangsungan kehidupan manusia (Nwankwoala dkk., 2012). Sejarah peradaban manusia menunjukkan bahwa dalam kehidupannya, manusia memiliki ketergantungan pada sumber daya air. Ketergantungan tersebut dapat diketahui sejak dahulu dari banyaknya situs-situs purbakala yang ternyata berkaitan dengan keberadaan sumber daya air (Sudarmadji, 2012). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa air menjadi kebutuhan utama bagi proses kehidupan di bumi, sehingga tidak ada kehidupan apabila di bumi jika tidak ada air. Akan tetapi air dapat menjadi sumber bencana apabila tidak tersedia sebagaimana peruntukannya (Tuwu dan Kete, 2017).

Masalah utama yang dihadapi berkaitan dengan sumber daya air adalah kuantitas air yang sudah tidak mampu memenuhi kebutuhan yang terus meningkat dan kualitas air untuk keperluan domestik yang semakin menurun. Kegiatan industri, domestik, dan kegiatan lain berdampak negatif terhadap sumber daya air, termasuk penurunan kualitas air. Kondisi ini dapat menimbulkan gangguan, kerusakan, dan bahaya bagi makhluk hidup yang bergantung pada sumber daya air (Sasongko dkk., 2014).

Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari dan memenuhi persyaratan dari segi kualitas air yang meliputi kualitas secara fisik, kimia, biologis dan radiologis, sehingga tidak menimbulkan efek

samping saat dikonsumsi. Kebutuhan air merupakan jumlah air yang diperlukan bagi kebutuhan dasar suatu unit. Besarnya air yang digunakan untuk berbagai jenis penggunaan tersebut dikenal dengan pemakaian air (Hidayaty dkk., 2017).

Besarnya kebutuhan air ditentukan berdasarkan ketersediaan air baik dari segi kualitas, kuantitas serta kontinuitas, proyeksi penduduk dan pemakaian air. Kebutuhan air diklasifikasikan berdasarkan aktifitas masyarakat sesuai Permen PU Nomor 18 Tahun 2007 (Hidayaty dkk., 2017). Standar kebutuhan air bersih ada 2 yaitu (Kurniawan dkk., 2014):

a. Standar Kebutuhan Air Domestik

Standar kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air bersih yang dipergunakan pada tempat-tempat hunian pribadi untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari seperti: pemakaian air untuk minum, masak, mandi, cuci dan sanitasi. Satuan yang dipakai adalah liter/orang/hari.

b. Standar Kebutuhan Air Non Domestik

Standar kebutuhan air non domestik yaitu kebutuhan air bersih diluar keperluan rumah tangga. Kebutuhan air non domestik antara lain:

- Penggunaan komersial dan Industri yaitu penggunaan air oleh badan-badan komersial dan industri.
- Penggunaan umum yaitu penggunaan air untuk bangunan-bangunan pemerintahan, rumah sakit, sekolah-sekolah dan rumah ibadah.

C. Analisis Kualitas Air

Analisis Kualitas air merupakan suatu kajian terhadap ukuran kondisi air yang dilihat dari karakteristik fisik, kimiawi, dan biologisnya. Kualitas air ini menunjukkan ukuran kondisi air relatif terhadap kebutuhan biota air dan

manusia. Kualitas air seringkali menjadi ukuran standar terhadap kondisi kesehatan ekosistem air dan kesehatan manusia terhadap air minum (Ikhtiar, 2016).

Beberapa lembaga negara di dunia bersandar kepada data ilmiah dan keputusan politik dalam menentukan standar kualitas air yang diizinkan untuk keperluan tertentu. Kondisi air bervariasi seiring waktu tergantung pada kondisi lingkungan setempat. Air terikat erat dengan kondisi ekologi setempat sehingga kualitas air termasuk suatu subjek yang sangat kompleks dalam ilmu lingkungan. Aktivitas industri seperti manufaktur, pertambangan, konstruksi, dan transportasi merupakan penyebab utama pencemaran air, juga limpasan permukaan dari pertanian dan perkotaan (Aronggear, 2019).

Analisis diperlukan untuk mengetahui kualitas air baku yang akan digunakan sebagai sumber air. Hal ini menjadi sangat penting karena kualitas air yang tidak sesuai dengan persyaratan dapat menimbulkan gangguan kesehatan baik secara langsung maupun tidak langsung. Selain itu, dengan menganalisis kualitas air baku maka dapat ditentukan rangkaian jenis pengolahan yang dibutuhkan untuk menghasilkan keluaran air sesuai dengan ketentuan yang berlaku (Ikhtiar, 2016).

Kualitas air secara umum menunjukkan mutu atau kondisi air yang dikaitkan dengan suatu kegiatan atau keperluan tertentu. Dengan demikian, kualitas air akan berbeda dari suatu kegiatan ke kegiatan lain, kualitas air untuk keperluan irigasi berbeda dengan kualitas air untuk keperluan air minum (Aronggear, 2019).

Metode pengujian parameter kualitas air bersih ditunjukkan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Parameter Penentuan Kualitas Air Bersih

Parameter		Unit	Standar Buku
			Mutu
Fisika	TDS	mg/l	1000
	Kekeruhan	NTU	25
	Suhu	°C	Suhu udara \pm 3
	Warna	TCU	50
	Rasa		Tidak berasa
	Bau		Tidak berbau
Kimia	Besi (Fe)	mg/L	1
	Klorida (Cl ⁻)	mg/L	600
	Nitrat (NO ₃)	mg/L	10
	pH	mg/L	6,5 – 8,5
	Kesadahan (CaCO ₃)	mg/L	500
	Salinitas	ppt	
	Kromium (Cr)	mg/L	0,05
	Seng (Zn)	mg/L	15
Mikrobiologi	Total Coliform	CFU/100 mL	50
	Fecal Coli	CFU/100 mL	0

Sumber: PERMENKES RI No. 32 tahun 2017

1. Parameter Fisik

Peraturan Menteri No. 32 Tahun 2017 menjelaskan bahwa, air yang layak digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari adalah air yang memiliki kualitas yang baik sebagai sumber air minum atau air baku (air bersih). Beberapa persyaratan fisik yang harus terpenuhi yaitu:

a. TDS

TDS (Total Dissolved Solids) adalah bahan padat (residu) yang tertinggal di dalam air sebagai akibat dari penguapan dan pengeringan pada suhu 103-105 °C (Firdaus dkk., 2017).

b. Kekeruhan

Air yang berkualitas baik harus memenuhi persyaratan fisik, salah satunya adalah jernih atau tidak keruh. Kekeruhan air disebabkan oleh adanya zat padat bersifat organik atau anorganik yang tersuspensi. Zat ini biasanya berasal dari limbah buangan industri dan pelapukan tanaman ataupun hewan. Air yang keruh menyebabkan mikroba terlindungi oleh zat tersuspensi sehingga sulit untuk didisinfeksi, sehingga pemakaian air dapat berdampak pada kesehatan (Firdaus dkk., 2017).

c. Suhu

Kenaikan suhu pada suatu perairan menyebabkan meningkatnya kenaikan aktivitas biologi sehingga O₂ yang terbentuk akan bertambah. Faktor alamiah yang menyebabkan kenaikan suhu perairan adalah adanya penebangan di sekitar sumber air, sehingga akan banyak cahaya matahari yang masuk kemudian akan mempengaruhi akuifer yang ada, baik secara langsung maupun tidak langsung (Wulan, 2015).

d. Warna

Pemenuhan kebutuhan air untuk keperluan rumah tangga harus menggunakan air yang jernih. Jika air terlihat berwarna berarti air tersebut mengandung bahan-bahan lain berupa zat kimia atau

mikroorganisme yang akan menimbulkan masalah pada kesehatan. (Fajarini, 2014).

e. Rasa

Air yang memiliki kualitas baik memiliki rasa yang tawar. Air yang memiliki rasa pahit, asin, asam atau manis menunjukkan bahwa air tersebut mengandung zat-zat tertentu. Rasa asin berasal dari adanya garam-garam tertentu yang larut dalam air. Air yang terasa asam disebabkan adanya kandungan asam baik itu organik ataupun anorganik. Air yang berkualitas tidak baik biasanya memiliki rasa seperti logam, hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat kandungan zat berbahaya dalam air tersebut (Fajarini, 2014).

f. Bau

Salah satu ciri air yang bersih adalah tidak adanya bau yang tercium dari jarak dekat maupun jauh. Air yang memiliki bau biasanya mengandung bahan-bahan organik yang telah terurai oleh mikroorganisme yang terdapat dalam air (Fajarini, 2014).

2. Parameter Kimia

a. Besi

Air yang mengandung besi berlebihan ditandai dengan warna air yang menguning dan akan menimbulkan bau. Besarnya kadar besi dalam air juga dapat menyebabkan pertumbuhan bakteri yang akan menyumbat pipa pendistribusian air. Kadar besi maksimal dalam air sebesar 1 mg/L (Fajariani, 2014).

b. Klorida

Klorida di Indonesia biasanya digunakan sebagai desinfektan dalam penyediaan air minum untuk mencegah terjadinya rekontaminasi yang disebabkan oleh mikroorganisme patogen. Kadar klorida yang berlebihan dalam air, dapat menyebabkan korosi pada pipa air dan air akan terasa asin. Saat ini, beberapa negara tidak lagi menggunakan klorida untuk proses desinfektan karena klor dapat berikatan dengan senyawa organik yang dapat bersifat karsinogenik. Kadar klor yang diperbolehkan dalam air adalah 600 mg/L (Robo dkk., 2019).

c. Nitrat

Nitrat adalah senyawa yang sering ditemukan pada air di permukaan ataupun air bawah tanah. Nitrat berasal dari aktifitas mikroba di air yang menguraikan sampah mengandung nitrogen menjadi amoniak yang kemudian teroksidasi menjadi nitrat. Kadar nitrat dalam air biasanya dipengaruhi oleh pencemaran yang berasal dari pupuk nitrogen, sampah manusia atau pun hewan (Emilia, 2019).

d. pH

pH adalah istilah yang digunakan untuk mengetahui keadaan asam atau basa larutan. Air murni memiliki nilai pH 7 sedangkan untuk nilai pH di atas 7 itu bersifat basa dan di bawah 7 itu bersifat asam. pH dapat mempengaruhi rasa air dan juga dapat mengidentifikasi adanya senyawa atau mikroba tertentu di dalam air. Standar kualitas air dalam hal pH, jika pH lebih kecil dari 6,5 dan

lebih besar dari 9,2 akan menyebabkan korosi pada pipa dan menyebabkan senyawa kimia berubah menjadi racun yang dapat mengganggu kesehatan (Firdaus dkk., 2017).

e. kesadahan

Tingkat kesadahan air berhubungan dengan garam-garam yang terlarut dalam air seperti Ca dan Mg. Tingkat kesadahan air dapat menyebabkan scaling sehingga diameter pipa air akan mengecil dan menyebabkan distribusi air juga menjadi kecil (Wulan, 2015).

f. Salinitas

Salinitas dinyatakan dalam g/kg atau promil (‰). Air tawar biasanya mempunyai nilai salinitas 0,5 ‰, untuk air payau sekitar 0,5 – 30 ‰ dan untuk perairan *hipersaline* sekitar 40 – 80 ‰ (Robo dkk., 2019).

g. Kromium

Logam kromium pada badan perairan, dapat masuk melalui 2 cara yaitu secara alamiah yang biasanya terjadi akibat pengikisan batuan mineral serta adanya debu atau partikel logam Cr yang terbawa oleh air hujan, dan non alamiah yang merupakan dampak dari aktivitas manusia seperti buangan limbah rumah tangga dan limbah industri (Yuliati, 2018).

h. Seng

Seng termasuk salah satu unsur yang berlimpah di alam. Di perairan alami, kadar seng sekitar <0,05 mg/L, sedangkan pada perairan yang asam, kadarnya dapat mencapai 50 mg/L. kadar seng yang berlebih, dapat memberi rasa pada air (Hapyzanuar, 2018).

3. Parameter Biologi (Bakteri *Escherichia Coli/ E. Coli*)

a. Bakteri *Coliform*

Bakteri Coliform adalah salah satu indikator kualitas air karena densitasnya berbanding lurus dengan tingkat pencemaran air. Daya tahan dari bakteri ini lebih tinggi dari bakteri patogen sehingga mudah untuk diisolasi dan ditumbuhkan. Semakin sedikit kandungan coliform maka kualitas air semakin baik (Hapyzanuar, 2018).

b. Bakteri *Escherichia Coli (E. Coli)*

Bakteri adalah makhluk hidup yang terkecil bersel tunggal yang berkembang biak dengan cepat dengan membelah diri. Bakteri ada yang berbahaya dan tidak berbahaya (Musli, 2016). Bakteri *E. Coli* adalah bakteri yang berasal dari kotoran manusia (tinja) yang merupakan salah satu kelas dalam total coliform (Adji dkk., 2013).

D. Analisis Kuantitas Air

Kuantitas air yaitu jumlah kebutuhan air bersih yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Kuantitas air ini dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain faktor teknis yaitu pemakaian meter air, dan faktor sosial ekonomi yaitu populasi dan tingkat kemampuan ekonomi masyarakat (Aronggear, 2019).

Kuantitas dalam penyediaan air bersih adalah ditinjau dari banyaknya air baku yang tersedia. Artinya air baku tersebut dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan sesuai dengan kebutuhan daerah dan jumlah penduduk yang akan dilayani. Persyaratan kuantitas juga dapat

ditinjau dari standar debit air bersih yang dialirkan ke konsumen sesuai dengan jumlah kebutuhan air bersih (Salilama, 2017).

Kebutuhan air bersih masyarakat bervariasi, tergantung pada letak geografis, kebudayaan, tingkat ekonomi, dan skala perkotaan tempat tinggalnya. Syarat kuantitas air bersih artinya air bersih harus memenuhi standar yang disebut standar kebutuhan air. Standar kebutuhan air adalah kapasitas air yang dibutuhkan secara normal oleh manusia untuk memenuhi hajat hidupnya sehari-hari. Standar kebutuhan air diperhitungkan berdasarkan pengamatan pemakaian air bersih dalam kehidupan sehari-hari para konsumen. Kuantitas air bersih harus dapat dimaksimalkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih pada masa sekarang dan masa mendatang (Salilama, 2017).

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 (Winardi dkk., 2016). Berdasarkan pada Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 23 tahun 2006 tentang Pedoman Teknis 13 dan Tata Cara Pengaturan Tarif Air Minum, standar kebutuhan pokok air sebesar 60 liter/orang/hari.

Dari berbagai sumberdaya air umumnya yang paling banyak digunakan adalah air tanah (Santosa dan Adji, 2014; Salman dkk., 2015). Air tanah banyak digunakan untuk kebutuhan domestik, industri, jasa

maupun pertanian (Widyastuti dkk., 2006). Dalam penggunaannya harus tersedia baik secara kuantitas maupun kualitas (Tuwu dan Kete, 2017).

Keberadaan air bersih menjadi sangat penting mengingat aktivitas kehidupan masyarakat yang sangat dinamis. Bentuk topografi pada suatu daerah dapat mempengaruhi air tanah pada daerah tersebut. Daerah dataran rendah, yang merupakan daerah yang cenderung lebih cepat berkembang dibandingkan daerah yang memiliki topografi lebih tinggi, sehingga frekuensi pengambilan air tanah relatif besar karena pada daerah ini perkembangan penduduk tumbuh pesat. Sedangkan daerah dataran tinggi, daerah ini terletak di lereng kaki gunung. Pada daerah ini tataguna lahan masih didominasi oleh hutan dan tidak ada perubahan lahan yang cukup signifikan sehingga air tanah lebih banyak meresap dari pada mengalir (Linsley dkk., 1986).

Secara kuantitas, distribusi air tanah di muka bumi tidak merata dan bervariasi, sedangkan secara kualitas, air tanah mengandung senyawa kimia baik dalam skala kecil bahkan berlebihan dan mudah terkontaminasi oleh bahan pencemar baik yang bersumber dari karakteristik hidrogeologi maupun kegiatan antropogenik dan apabila telah terkontaminasi maka akan sulit untuk dikembalikan sehingga dapat mengancam kesehatan manusia. Untuk itu, dalam pemanfaatnya perlu dikelola, dilindungi dan dijaga kelestariannya agar dapat berkelanjutan (Tuwu dan Kete, 2017).

Di Indonesia, Permasalahan mendasar dalam upaya pengelolaan air tanah adalah terjadinya krisis air baik dari segi kuantitas, kualitas dan distriusinya. Menurut Kodoatie dan Syarief (2005), menyatakan bahwa saat

ini krisis air di Indonesia sudah mulai dirasakan, sebagai akibat dari peningkatan penduduk yang terus berlangsung. Dengan demikian penyediaan air bagi penduduk penting dilakukan dengan tetap mempertimbangkan aspek kualitas, biaya murah dan tersedia dalam jumlah sesuai dengan kebutuhan (Tuwu dan Kete, 2017).

E. Pencemaran Air

Penyebab menurunnya kualitas air adalah meningkatnya kegiatan manusia yang tidak bijak sehingga menimbulkan pencemaran air pada sumber-sumber air. Kondisi tersebut dapat terjadi karena air menerima beban pencemaran yang melampaui daya dukungnya. Pencemaran air merupakan salah satu masalah yang sangat penting untuk diperhatikan, karena air sangat dibutuhkan dalam kehidupan. Keberadaan air yang tercemar akan sangat mengganggu sistem kehidupan, karena makhluk hidup membutuhkan air dengan kualitas yang baik dan kuantitas yang cukup serta ketersediaannya harus cukup kontinu (Sariwati 2010).

Air yang telah tercemar, baik oleh senyawa organik maupun anorganik akan mudah sekali menjadi media berkembangnya berbagai macam penyakit. Air terlihat jernih belum tentu kualitas airnya baik, maka diperlukan suatu penelitian (Naslilmuna dkk., 2018).

Di daerah yang memiliki perkembangan suatu wilayah yang pesat diperhadapkan dengan berbagai permasalahan berupa pencemaran air tanah akibat adanya aktivitas penduduk dan industri yang menghasilkan limbah (Tuwu dan Kete, 2017). Menurut MetCalf dan Eddy (1979), menyatakan bahwa pada umumnya limbah yang dihasilkan oleh domestik

maupun industri merupakan sumber terbesar dari pencemaran air yang memberikan perubahan sifat air yang dapat berpengaruh pada hidrokimia (kimiawi air) yang terkontaminasi oleh limbah tersebut. Disisi lain, permintaan kebutuhan akan air tanah terus mengalami peningkatan sejalan dengan perkembangan penduduk yang terus mengalami peningkatan (Salman dkk., 2015).

Air tanah memiliki beberapa kerugian atau kelemahan dibanding sumber air lainnya karena air tanah mengandung zat-zat mineral dalam konsentrasi tinggi. Zat-zat mineral tersebut antara lain magnesium, kalsium dan besi yang menyebabkan kesadahan. Penggunaan air yang tidak memenuhi persyaratan dapat menimbulkan terjadinya gangguan kesehatan. Gangguan kesehatan tersebut dapat berupa penyakit menular maupun tidak menular (Lantapon dkk., 2019). Penyakit menular yang disebarkan oleh air secara langsung disebut penyakit bawaan air (*waterborne disease*). Penyakit tidak menular akibat penggunaan air terjadi karena air telah terkontaminasi zat-zat berbahaya atau beracun (Munfiah, dkk. 2013).

Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003, bahwa salah satu metode untuk menentukan indeks kualitas air digunakan metode indeks pencemaran air sungai (PIj). Indeks pencemaran air dapat digunakan untuk menilai kualitas badan air, dan kesesuaian peruntukan badan air tersebut. Informasi indeks pencemaran juga dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas badan air apabila terjadi penurunan kualitas dikarenakan kehadiran senyawa pencemar (Kementerian Lingkungan Hidup, 2015).

F. Alternatif Penyediaan Air Bersih

Air adalah semua air yang terdapat pada, diatas, ataupun dibawah permukaan tanah, termasuk dalam pengertian ini air permukaan, air tanah, air hujan dan air laut dapat dilihat pada Undang-Undang Tentang Sumber Daya Air No.7 Tahun 2004 Pasal 1 (Kodoatie, 2005). Walaupun jumlah air di bumi ini selalu tetap, tetapi karena siklus hidrologi serta kondisi tiap wilayah yang berbeda mengakibatkan jumlah air yang ada di suatu tempat pada waktu tertentu tidak merata, sehingga manusia yang membutuhkan air pada tempat dan waktu tertentu ini pun kadangkala mengalami kekurangan air untuk kebutuhannya. Manusia kemudian mencari berbagai macam cara untuk menanggulangi masalah kekurangan tersebut, khususnya akan kebutuhan air bersih. Maka manusia berpikir untuk membuat suatu sistem penyediaan air bersih yang mampu memenuhi kebutuhannya setiap saat (Dasir, 2014).

Peningkatan eksploitasi sumber air bersih yang berasal dar air tanah jika tidak diatur dengan baik, maka akan menimbulkan degradasi kualitas dan kuantitas air bersih. Oleh karena itu manajemen pengelolaan air bersih menjadi sangat penting. Manajemen pengelolaan air bersih mencakup pengolahan sumber air baku, pengaliran serta pembagian air bersih sampai ke wilayah pelayanan. Sistem pengelolaan sumber daya air secara terpadu akan mampu memberikan pasokan air yang lebih adil bagi konsumen (Kusumawardani dan Widi, 2018).

Didalam perencanaan sistem pelayanan air bersih sangat diperlukan informasi mengenai sumber air. Dimana nantinya sumber air

tersebut memiliki debit yang cukup untuk mengalirkan air kepada konsumen. Selain informasi mengenai debit yang tersedia dari sumber air, sangat diperlukan juga data-data atau informasi lainnya, seperti kualitas air, jarak antara sumber air dengan konsumen, keadaan topografi dilokasi sumber air, yang mana nantinya data-data tersebut bisa membantu didalam pengembangan sistem pelayanan air bersih yang baru (Triatmodjo, 1993).

Penyediaan air bersih untuk masyarakat mempunyai peranan yang sangat penting dalam meningkatkan kesehatan lingkungan atau masyarakat, yakni berperan dalam menurunkan angka penderita penyakit, khususnya yang berhubungan dengan air, dan berperan dalam meningkatkan standar atau taraf/kualitas hidup masyarakat. Penyelenggaraan pelayanan prasarana dan sarana lingkungan pemukiman, termasuk diantaranya adalah penyediaan air bersih menjadi tugas dan tanggung jawab Pemerintah Kabupaten/Kota, sesuai dengan UU No. 23 Tahun 2014 yang mengatur tentang Pemerintah Daerah. Penyediaan dan pemenuhan kebutuhan air bersih dapat dilakukan dengan sistem perpipaan maupun sistem non perpipaan tergantung dari sumber air baku, sarana, dan prasarana di wilayah tersebut (Nanhidayah dan Alfian, 2017).

Data RISKESDAS (2013) menunjukkan bahwa jenis sumber air untuk seluruh kebutuhan rumah tangga di Indonesia pada umumnya adalah sumur gali terlindung (29,2%), sumur pompa (24,1%), dan PDAM (19,7%). Di perkotaan, lebih banyak rumah tangga yang menggunakan air dari sumur bor/pompa (32,9%) dan air ledeng/PDAM (28,6%), sedangkan di pedesaan

lebih banyak yang menggunakan sumur gali terlindung (32,7%) (Uyara dkk., 2017).

Sumber air minum rumah tangga di Indonesia menggunakan air kemasan, air isi ulang/depot air minum, air ledeng baik dari PDAM maupun membeli eceran, sumur bor/pompa, sumur gali terlindung, mata air (baik terlindung maupun tidak terlindung), penampungan air hujan dan air sungai/irigasi (Uyara dkk., 2017).

Dalam upaya pemenuhan kebutuhan air bersih masyarakat, wilayah pesisir merupakan salah satu wilayah yang mengalami masalah paling pelik. Pada dasarnya, kesulitan masyarakat pesisir dalam memenuhi kebutuhan akan air bersih disebabkan ketidakmampuan pihak pengelola air bersih (dalam hal ini PDAM) untuk memenuhi kebutuhan itu. Hal ini seringkali dikaitkan dengan permasalahan ketersediaan (*supply*) air ataupun tekanan air yang tidak mampu untuk mencapai suatu wilayah pesisir (Saniti, 2012).

Sebenarnya hal ini dapat diatasi dengan penyediaan sistem air bersih secara komunal yang diusahakan oleh pihak masyarakat pesisir itu sendiri, misalnya dengan memanfaatkan potensi air laut. Namun, hal ini terasa sulit dijalankan tanpa adanya bantuan atau bimbingan dari pihak pemerintah atau ahli karena terbentur dengan tingkat pendidikan serta pendapatan masyarakat. Kondisi ini yang kemudian menyebabkan cukup banyak wilayah pesisir di Indonesia yang mengalami kesulitan untuk memenuhi kebutuhan air bersih (Saniti, 2012).

Dalam rangka pemenuhan syarat kesehatan lingkungan untuk kawasan pemukiman yang baik, beberapa kajian terdahulu diasumsi dapat

menjadi solusi dalam pemecahan masalah pemenuhan kebutuhan air antara lain:

1. Pemurnian Air Laut

Pada dasarnya prinsip pemurnian air laut adalah proses pemisahan garam dari air laut sehingga diperoleh air tawar, proses ini kita kenal dengan sebutan desalinasi. Ada banyak cara untuk mengolah air asin menjadi air tawar, antara lain *reverse osmosis* (RO), elektrodialisis, *destilasi transfer membrane*, *ion exchange*, dan desalinasi dengan penguapan atau evaporasi (Astuti, 2016).

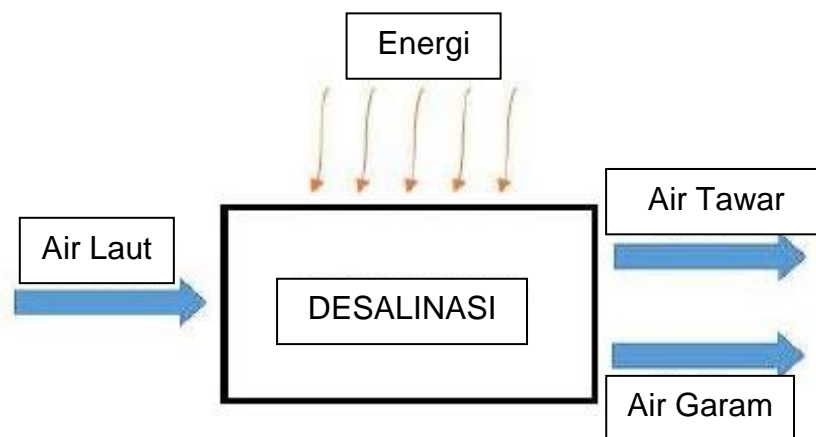
Teknik pengolahan air payau dari segi ekonomis masih terlalu mahal dan telah ada alternatif pengolahan air payau yang memiliki efisiensi pengolahan yang tinggi dan biaya yang relatif terjangkau. Salah satu pengolahan yang relatif murah yaitu dengan cara penguapan menggunakan sinar matahari sebagai sumber energinya (desalinasi surya). Selain mudah didapat karena tersedia alamiah juga tidak menimbulkan radiasi sehingga sangat ekonomis dalam pemanfaatan kebutuhan pemanasan (Astuti, 2016).

Indonesia sebagai daerah lintasan equator dapat memanfaatkan matahari setiap hari (Astuti, 2016). Desalinasi dengan evaporasi dapat dilakukan dengan memanfaatkan sinar matahari yang ditangkap air di dalam ruang kaca. Transfer kalor yang dikenakan pada air akan dilanjutkan dengan transfer massa dalam wujud uap. Uap yang bergerak ke atas ditangkap dinding kaca yang kemudian terjadi kondensasi (pengembunan).

Hasil pengembunan merambat mengikuti dinding kaca turun ke bawah dan ditangkap dalam suatu wadah yang merupakan air destilat

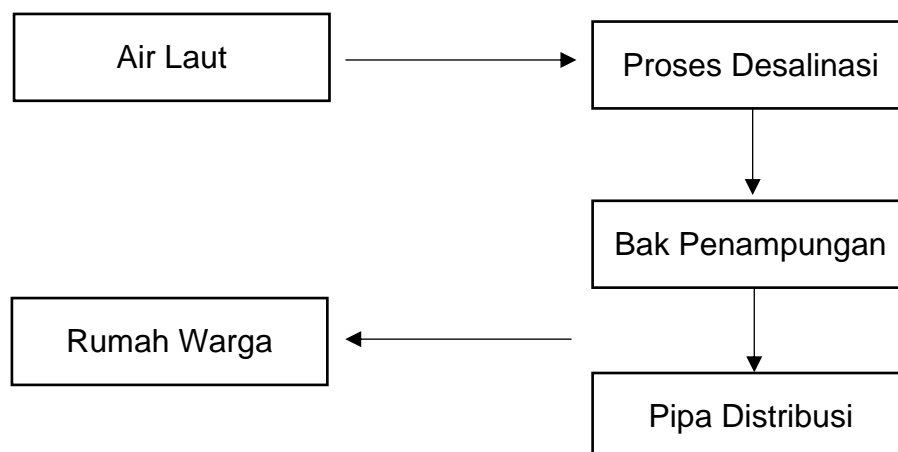
(Astuti, 2016). Kawasan pesisir berpotensi untuk menerapkan alat desalinasi dengan metode evaporasi karena potensi air payau yang besar.

Penelitian tersebut membahas mengenai perencanaan atap rumah masyarakat pesisir agar dapat terjadi proses desalinasi sehingga kelangkaan air bersih di kawasan pesisir dapat teratasi.



Gambar 1. Input, proses dan output utama desalinasi energi surya

(Dewantara dkk., 2018)



Gambar 2. Skema Proses Desalinasi Air Laut

2. Sistem Penyediaan Air Komunal

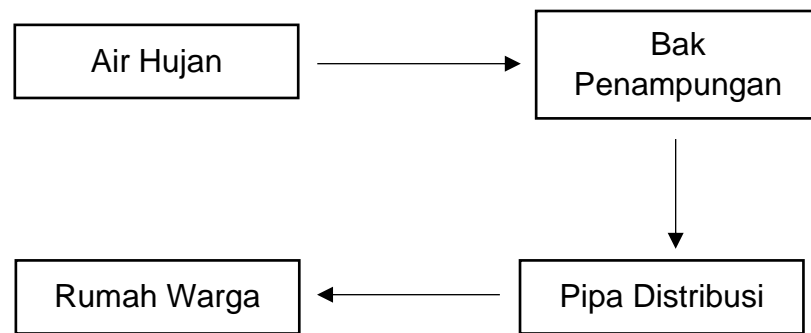
Pembangunan Unit Penampung Air Hujan yang bersifat individual yang lebih berupa pembangunan PAH dengan memanfaatkan atap rumah sebagai penampung/area pengumpulan air hujan. Sedangkan Pembangunan PAH Komunal dengan memanfaatkan area yang lebih luas air hujan atau yang lebih sering disebut embung (Astuti, 2016).

Sistem penyediaan air komunal merupakan sistem penyediaan air bersih yang mampu memproduksi air dalam kapasitas kecil dan dilakukan oleh individu atau sekelompok orang (komunitas tertentu), bersifat eksklusif, dan tidak dapat diakses oleh individu atau kelompok individu lain yang tidak termasuk dalam suatu komunitas permukiman. Sistem penyediaan air komunal ini muncul karena ketidakmampuan pihak pemerintah lokal daerah itu untuk memenuhi kebutuhan air bersih dari masyarakatnya, sedangkan sistem penyediaan air individu di wilayah tersebut juga sudah tidak mampu mencukupi kebutuhan airnya (Saniti, 2012).

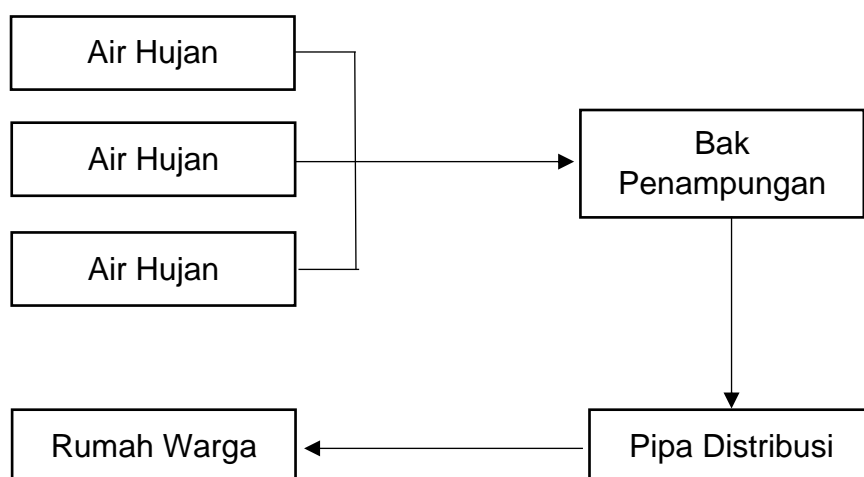
Menurut Sastavyana (2010), tujuan utama dari diadakannya sistem komunal ini adalah untuk meningkatkan kuantitas air yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan hidup masyarakat. Penyediaan air dapat dipenuhi melalui beberapa cara, yaitu:

- a) Meningkatkan efisiensi penggunaan air yang tersedia, sistem-sistem penyediaan air bersih yang telah ada umumnya terjadi salah penggunaan, sehingga menyebabkan sejumlah besar air terbuang percuma;

- b) Meningkatkan sistem pendistribusian air untuk menurunkan jumlah air yang hilang melalui penguapan dan perpipaan;
- c) Memperbesar sumber-sumber yang telah ada;
- d) Mengembangkan sumber-sumber air baru; melindungi daerah tangkapan air (*water catchment area*) dan sumber-sumber lain dalam rangka memaksimalkan output air dan mencegah fluktuasi yang tajam.



Gambar 3. Skema Pengolahan Air Hujan Individual



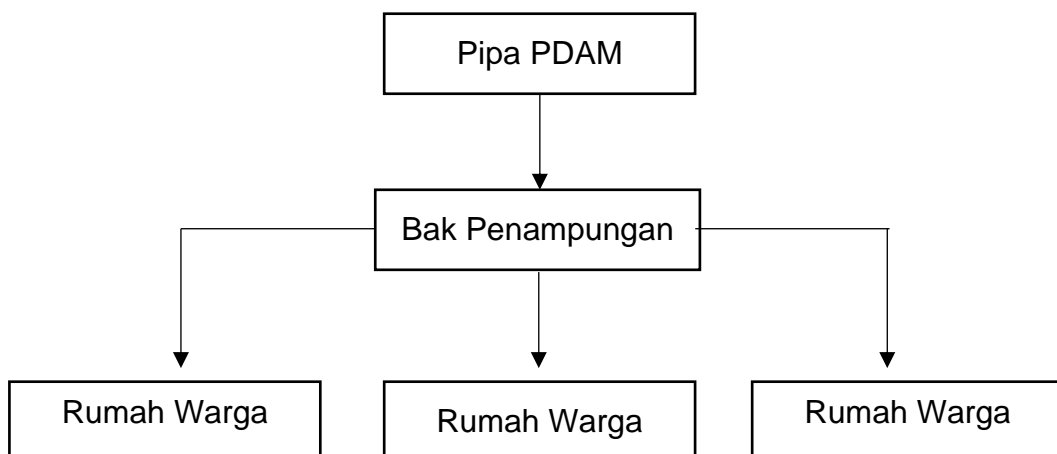
Gambar 4. Skema Pengolahan Air Hujan Komunal

3. Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM)

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) adalah perusahaan daerah yang diharapkan mampu menyediakan air bersih bagi masyarakat. Pengelolaan air PDAM ini adalah salah satu sektor pemenuhan air bersih yang sangat penting dalam menentukan kualitas air layak konsumsi dan kurang layak konsumsi.

Pengelolaan air PDAM dilakukan secara bertahap sehingga dihasilkan air yang betul-betul baik untuk kebutuhan sehari-hari. Tahap pengolahan air terdiri dari 6 tahap yaitu: pengolahan pendahuluan (*pre treatment*), pengolahan pertama (*primary treatment*), pembunuhan kuman (desinfektan), pembuangan lanjutan (*ultimate disposal*).

Diharapkan dengan adanya PDAM ini mampu menjangkau daerah-daerah pesisir dan memenuhi kebutuhan air minum di kawasan tersebut. Terutama daerah pesisir yang dekat dengan wilayah non pesisir yang memiliki sumber daya air tawar yang memadai (Samsuddin dan Alfian, 2018).



Gambar 5. Skema Penjaringan Air Bersih dari PDAM

4. Sumu Bor

Sumur adalah salah satu sarana air bersih yang telah banyak digunakan oleh masyarakat. Sumur bor adalah jenis sumur dengan cara pengeboran lapisan tanah yang melebihi dalam ataupun lapisan tanah yang jauh dari permukaan tanah permukaan dapat dicapai sehingga sedikit dipengaruhi kontaminasi (Purnama, 2018).

Air tanah memiliki sebuah lapisan air pertama. Pengambilan air tanah dalam lebih sulit dibandingkan dengan pengambilan air tanah dangkal. Penggunaan bor dan pipa dengan kedalaman tertentu sehingga didapatkan satu lapis air. Umumnya air ini bebas dari pengotor mikrobiologi dan secara langsung dapat dipergunakan sebagai air minum. Air tanah ini dapat diambil dengan pompa tangan maupun pompa mesin (Purnama, 2018).

Pemanfaatan sumur bor merupakan salah satu cara untuk mendapatkan air tanah. Kebutuhan akan air bersih di Pontianak memaksa sebagian masyarakatnya menggunakan opsi lain dari air PAM yang ada yaitu salah satunya menggunakan air yang berasal dari sumur bor (Manurung dkk., 2017).

5. Daur Ulang Air Limbah Domestik

Limbah cair domestik adalah air buangan rumah tangga yang sangat berpotensi menjadi salah satu sumber air yang baru. Pengolahan limbah cair untuk penggunaan ulang dapat mengurangi tingkat pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah cair domestik, serta

mempromosikan penggunaan limbah cair dari rumah tangga sebagai sumber air bersih yang baru bagi masyarakat (Filliazati dkk., 2013).

Pada prinsipnya air limbah domestik ini secara alami akan mengalami pemurnian sendiri (*self purification*) di alam. Apabila cemaran yang masuk ke alam badan air bebannya rendah, maka proses pemurnian sendiri akan cepat terjadi. Sebaliknya, apabila beban pencemaran yang dibuang ke alam kadarnya terlalu tinggi, proses pemurnian alami akan berjalan sangat lambat. Bahkan sampai beban pencemaran tertentu, alam sudah tidak dapat lagi melakukan pemurnian sendiri, sehingga kualitas air di badan-badan air sudah sangat buruk (Pratiwi, 2015).

Air limbah yang dipergunakan kembali atau di daur ulang, harus melalui tahapan proses sesuai dengan penggunaan yang diinginkan. Tahapan tersebut meliputi (Nugroho, 2014):

a. Pengumpulan air limbah.

Sumber limbah domestik di perkantoran atau gedung umumnya terpencar-pencar dan cukup jauh letaknya, sehingga diperlukan suatu system pengumpulan air limbah. Sistem Pengumpulan ini dilakukan dengan gravitasi. Namun bila dilakukan dengan gravitasi akan menimbulkan biaya besar dan tingkat kesulitan tinggi. Untuk kasus seperti ini, pengumpulan air limbah dilakukan dengan sistem perpompaan.

b. Pengolahan air limbah.

Air limbah dari sumber yang telah terkumpul, diproses dengan menggunakan Instalasi Pengolahan Air Limbah dengan Instalasi

Pengolahan Air Limbah (IPAL) sampai memenuhi baku mutu lingkungan. Teknologi pengolahan air limbah yang dapat diaplikasikan untuk air limbah domestik ada berbagai macam diantaranya adalah:

- Teknologi Proses Lumpur Aktif
- Teknologi Proses Fisika Kimia Koagulasi, Flokulasi dan Sedimentasi.
- Teknologi Proses *Rotating Biological Contactor*.
- Teknologi Proses *Trickling Filter*.
- Teknologi Proses Biofilter Anaerob-aerob.
- Teknologi Membran.

c. Pengolahan Akhir untuk Daur Ulang Air Limbah

Proses ini diterapkan untuk memastikan bahwa air yang akan digunakan kembali memenuhi peruntukannya. Teknologinya ada berbagai macam tergantung dari kualitas air yang diinginkan.

G. Analisis *Break Event Point* (BEP)

Analisis *break even point* adalah suatu Teknik untuk menentukan sebuah titik, baik dalam satuan rupiah maupun unit, untuk menentukan perencanaan tingkat keuntungan di mana terdapat hubungan antara penerimaan total, biaya total, dan laba total perusahaan pada berbagai tingkat output. Titik impas sering digunakan para manajer keuangan untuk menentukan volume penjualan yang diperlukan bagi perusahaan untuk mencapai titik impas, laba total dan kerugian pada tingkat penjualan lainnya (Dimisyqiyani dkk., 2014)

Titik impas (*break even point*), membuat manajer suatu perusahaan dapat mengindikasikan tingkat penjualan yang disyaratkan agar terhindar

dari kerugian, dan diharapkan dapat mengambil langkah-langkah yang tepat untuk masa yang akan datang. Dengan mengetahui titik impas ini, manajer juga dapat mengetahui sasaran volume penjualan minimal yang harus diraih oleh perusahaan yang dipimpinnya. Dalam analisa BEP terdapat dua macam biaya (Carter, 2009):

1) Biaya tetap

Biaya tetap didefinisikan sebagai biaya yang secara total tidak dapat berubah secara aktivitas meningkat atau menurun.

2) Biaya Variabel

Biaya variabel adalah sebagai biaya yang secara total meningkat secara proporsional terhadap peningkatan dalam aktivitas dan menurun secara proporsional terhadap penurunan dalam aktivitas.

H. Analisis *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

AHP merupakan suatu model pendukung keputusan dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki, Menurut Saaty (1993), hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis (Supriadi dkk., 2018).

AHP dimungkinkan mempertimbangkan suatu persoalan sebagai satu keseluruhan dan mengkaji interaksi serempak dari berbagai komponen yang disusun secara berjenjang (hirarkis) sehingga mudah dipahami dan dianalisis. AHP dapat digunakan untuk merangsang timbulnya gagasan untuk melaksanakan Tindakan kreatif, dan untuk mengevaluasi keefektifan para pemimpin menetapkan informasi apa yang patut dikumpulkan guna mengevaluasi pengaruh faktor-faktor relevan dalam situasi kompleks (Rimantho dkk., 2016).

Penerapan AHP telah dilakukan di sejumlah penelitian. Sebagai contoh, di Amerika Serikat dilakukan penerapan metode AHP dalam pengelolaan merkuri (Randall, dkk., 2004). Selanjutnya, studi yang dilakukan oleh Wang, dkk. (2009) mengaplikasikan metode AHP dalam rangka untuk mengurangi kompleksitas sistem pemilihan pengelolaan limbah padat. Selain itu, Rimantho dkk (2015) mengusulkan metode AHP sebagai metodologi yang dapat diadopsi untuk menilai berbagai alternatif daur ulang limbah elektronik.

Pendekatan AHP didesain untuk membantu pengambil keputusan untuk menggabungkan faktor kualitatif dan faktor kuantitatif dari suatu permasalahan yang kompleks. Penggunaan AHP dalam berbagai bidang meningkat cukup signifikan, hal ini dikarenakan AHP dapat menghasilkan solusi dari berbagai faktor yang saling bertentangan. AHP diaplikasikan dalam bidang agrikultur, sosiologi, industri dan lain sebagainya. Prinsip kerja AHP adalah membentuk suatu struktur permasalahan (Wulaningtyas dkk., 2020).

AHP sering digunakan sebagai metode pemecahan masalah dibanding dengan metode yang lain karena alasan-alasan sebagai berikut (Supriadi dkk., 2018).

- a) Struktur yang berhirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada subkriteria yang paling dalam.
- b) Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan.
- c) Memperhitungkan daya tahan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan

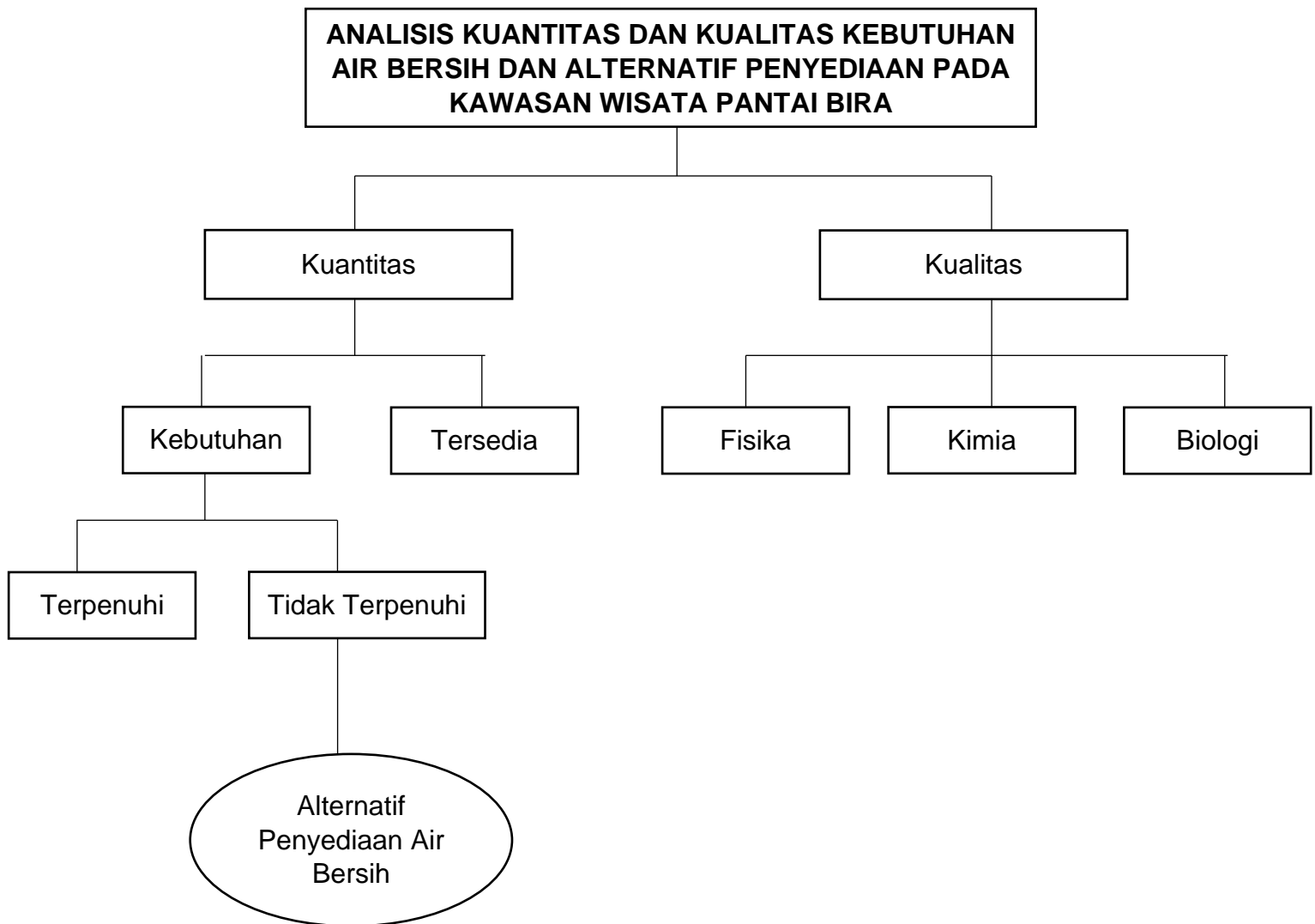
Hasil akhir AHP adalah suatu ranking atau pembobotan prioritas dari tiap alternatif keputusan atau disebut elemen. Secara mendasar, ada tiga langkah dalam pengambilan keputusan dengan AHP, yaitu membangun hirarki, penilaian dan sintesis prioritas (Hidayaty dkk., 2017).

Tabel 2.2 Penelitian Terkait

No.	Judul	Penulis	Tahun	Hasil Penelitian
1	Aplikasi Analytical Hierarchy Process Pada Pemilihan Metode Analisis Zat Organik Dalam Air	Dino Rimantho, Marrie Rachel, Bambang Cahyadi, Yan Kurniawan	2015	Alternatif hasil yang didapat adalah metode TOC. Usulan perbaikan metode analisis berdasarkan alternatif hasil yang didapat, yaitu metode TOC dengan waktu analisis 10-15 menit serta penggunaan CRM untuk validitas hasil analisis.
2	Assessment of groundwater quality in the coastal area of Sindh province, Pakistan	Aamir Alamgir & Moazzam Ali Khan & Janpeter Schilling & S. Shahid Shaukat & Shoab Shahab	2016	Tingginya tingkat pencemaran organik, kekeruhan dan slinitas. Selain itu, konsentrasi logam nikel dan timbal melebihi standar Kesehatan. Kemudian Bahri dkk (2020) melakukan penelitian analisis faktor abiotik sumber air sumur di lingkungan kawasan pesisir pantai, hasil dari penelitian didapatkan parameter pH, fospat dan besi melebihi baku mutu.
3	Sistem Penyediaan Air Bersih Desa Metatu dan Desa Kalipadang Kecamatan Benjeng Kabupaten Gresik	Anisa Nanhidayah, Alfian Purnomo	2017	inventarisasi sistem penyediaan air bersih di mana masyarakat di Kecamatan Benjeng, khususnya Desa Metatu dan Desa Kalipadang memanfaatkan air sumber yang berasal dari air embung dan air tanah (sumur).
4	Analisis Kualitas Air Tanah Berdasarkan Variasi Kedalaman Muka Air di Daerah Aliran Sungai (DAS) Wanggu Kota Kendari, Sulawesi Tenggara	I. R. Tuwu, S. C. R Kete	2017	Terdapat beberapa parameter yang telah melebihi ambang batas yaitu kekeruhan, Besi, BOD dan COD. Dilihat dari segi kedalaman muka air terdapat kualitas airtanah yang telah melebihi baku mutu yaitu muka airtanah dengan kedalaman 5 (lima) meter terdapat 2 (dua) lokasi sampel dengan 2 (dua) parameter, kedalaman 10 (sepuluh) meter terdapat 3 (tiga) lokasi sampel dengan 1 (satu) parameter, dan Untuk sumur bor terdapat 3 (tiga) lokasi sampel dengan 2 (dua) parameter.
5	Studi Perbandingan Kualitas Air Bersih Dalam Kaitanya Dengan Aktivitas Masyarakat Di Sekitar Sumber Air Pada Desa Wainitu, Batumerah, Amahusu, Dan Halong	Lela Uyara, Pieter J. Kunu, dan Silwanus M. Talakua	2017	sumber air bersih di Desa Batumerah tidak memenuhi standar baku mutu air bersih yang ditunjukkan oleh jumlah E. coli dan total Koliform yang tinggi. Kata
6	Prioritas Peningkatan Kapasitas Pelayanan Air Bersih Pdam Giri Menang	Baiq U'un Ratih Hidayaty, Hartana dan Yusron Saadi	2017	analisis prioritas peningkatan kapasitas pelayanan PDAM Giri Menang dengan menggunakan metode AHP diperoleh strategi yang harus dijadikan prioritas yaitu peningkatan kapasitas produksi. Adapun total kebutuhan air PDAM Giri Menang pada Tahun 2025 sesuai dengan hasil proyeksi kebutuhan air adalah sebesar 4.391 lt/dt, sehingga PDAM harus

7	Analisis Sistem Pengelolaan Air Bersih Suku Bajo Kabupaten Bone Sulawesi Selatan	Samsuddin & Muhammad Alfian	2018	meningkatkan kapasitas produksi sebesar ± 2.901 lt/dt untuk memenuhi kebutuhan air pada jam puncak pelayanan. Beberapa sistem penyediaan air bersih yang dikemukakan sifatnya adalah intervensi eksternal terhadap kawasan permukiman diantaranya adalah penyediaan sarana desalinasi/pemurnian air laut menjadi air layak konsumsi, penyediaan bak-bak penampungan air hujan baik yang bersifat individual, maupun yang bersifat komunal serta mengadvokasi masyarakat untuk melihat kemungkinan pembangunan jalur perpipaan air bersih dari PDAM.
8	Analisis Kualitas Dan Kuantitas	Tigris Efrat Aronggear	2019	Pemakaian air rata-rata untuk kelompok menengah ke atas (Kelompok A) sebesar 181.29 l/hr/jiwa. Untuk kelompok menengah kebawah (Kelompok B) sebesar 105.54 l/hr/jiwa. Pemakaian air rata-rata untuk kelompok A lebih besar dibandingkan rata-rata pemakaian air untuk kelompok B. Pemakaian air rata-rata untuk seluruh responden pelanggan PDAM di Kecamatan Wenang Kota Manado pada bulan Oktober - Desember 2018 berjumlah 143.415 l/hr/jiwa, sehingga termasuk kota kecil. Kualitas air di PDAM berdasarkan indikasi adanya chlor belum terdeteksi di semua pelanggan karena terpengaruh oleh jarak distribusinya dan terpengaruh instalasi pada perpipaannya.
9	Analisis Kualitas Air Sumur Berdasarkan Parameter Fisik Dan Derajat Keasaman (Ph) Di Desa Moyongkota Kabupaten Bolaang Mongondow Timur	Hastita Lantapon, Odi Roni Pinontoan, Rahayu H. Akili	2019	Pada pemeriksaan kekeruhan, warna dan TDS memenuhi syarat, pemeriksaan bau dan rasa terdapat 1 sumur yang tidak memenuhi syarat dan pemeriksaan pH pada 5 sumur yang diteliti tidak memenuhi syarat
10	Analisis Faktor Abiotik Sumber Air Sumur Di Lingkungan Kawasan Pesisir Pantai : Studi Kasus Kawasan Kampus Universitas Bengkulu	Samsul Bahri, Budi Harlianto, Helfi Eka Saputra	2020	Hasil pengujian kualitas air sumur gali dan bor didapatkan beberapa parameter fisika dan kimia melebihi baku mutu air Kelas II. Hasil pengujian kualitas air sumur gali 1 parameter TSS telah melebihi baku mutu. Hasil pengujian kualitas air sumur gali 1, 2, 3 dan 4 parameter pH dan fosfat telah melebihi baku mutu. Hasil pengujian kualitas air sumur gali 2 parameter DHL telah melebihi baku mutu. Hasil pengujian kualitas air sumur bor 1 parameter fosfat telah melebihi baku mutu. Hasil pengujian kualitas air sumur bor 2 dan 3 parameter Fe telah melebihi baku mutu. Sumber air sumur gali dan bor di lingkungan UNIB dapat digunakan untuk air baku air minum, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, mengairi pertanian, dan atau peruntukkan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

E. Kerangka Konsep



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

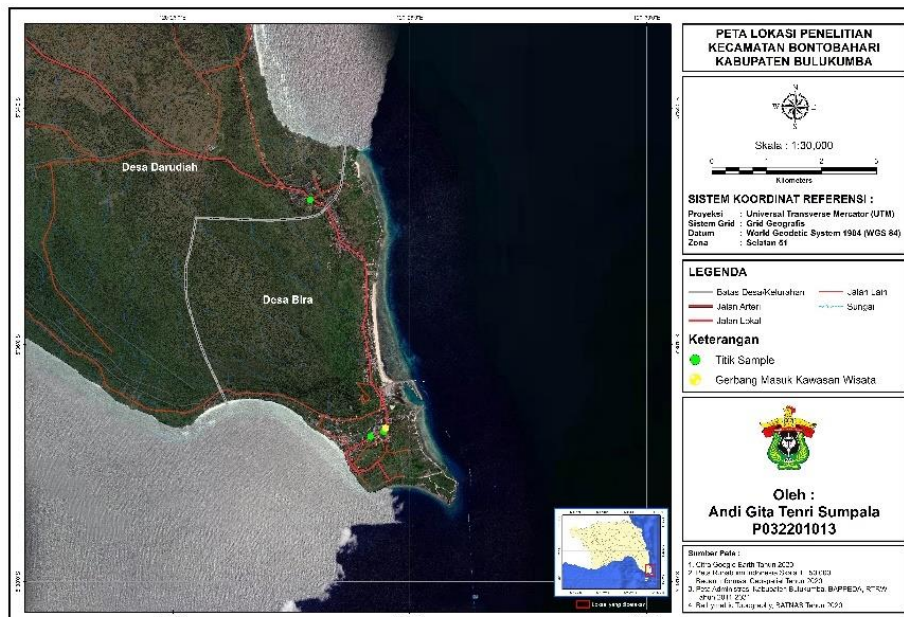
Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dimana faktor yang akan dianalisis adalah kuantitas dan kualitas air. Analisis ini dilakukan dalam 3 tahap yaitu:

- A. Analisis harga keekonomian dan kualitas air bersih
- B. Analisis penyediaan dan tingkat kebutuhan air bersih
- C. Analisis strategi pemenuhan kebutuhan air bersih

B. Lokasi Dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kawasan Wisata Pantai Bira, Kecamatan Bonto Bahari, Kabupaten Bulukumba. Lokasi penelitian ini telah menjadi objek wisata yang diminati wisatawan dari dalam maupun luar negeri. Peta lokasi penelitian diperlihatkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Peta Tata Letak Aktivitas Wisata Pantai Bira