

SKRIPSI

**ANALISIS KEBUTUHAN AIR BERSIH PADA MASYARAKAT
PULAU BARRANG CADDI KOTA MAKASSAR
MENGUNAKAN METODE *INTERPRETIVE
STRUCTURAL MODELLING***

ANDI LUTFIA PUTRI NUR

K011181325



*Skripsi Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Kesehatan Masyarakat*

**DEPARTEMEN KESEHATAN LINGKUNGAN
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2022

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**ANALISIS KEBUTUHAN AIR BERSIH PADA MASYARAKAT PULAU
BARRANG CADDI KOTA MAKASSAR MENGGUNAKAN METODE
*INTERPRETIVE STRUCTURAL MODELLING***

Disusun dan diajukan oleh

**ANDI LUTFIA PUTRI NUR
K011181325**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin
pada tanggal 11 Agustus 2022
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Dr. Agus Bintara Birawida, S.Kel., M.Kes
NIP. 198208032008121003


Dr. Erniwati Ibrahim, SKM., M.Kes
NIP. 197304192005012001

Ketua Program Studi,



Dr. Suriah, SKM., M.Kes
NIP. 197405202002122001

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi ini telah di pertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar pada hari Kamis Tanggal 11 Agustus 2022.

Ketua : Dr. Agus Bintara Birawida, S.Kel., M.Kes (.....)

Sekretaris : Dr. Erniwati Ibrahim,SKM., M.Kes (.....)

Anggota :

1. Ruslan, SKM., MPH (.....)

2. Prof. Stang, M.Kes (.....)

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Andi Lutfia Putri Nur
NIM : K011181325
Fakultas : Kesehatan Masyarakat
No. HP : 081355727142
E-mail : andilutfiaputrinur@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa judul skripsi "**Analisis Kebutuhan Air Bersih pada Masyarakat Pulau Barrang Caddi Kota Makassar Menggunakan Metode *Interpretive Structural Modelling***" adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain, bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Makassar, 10 Agustus 2022


Andi Lutfia Putri Nur

RINGKASAN

Universitas Hasanuddin
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Kesehatan Lingkungan
Makassar, 10 Agustus 2022

ANDI LUTFIA PUTRI NUR

“ANALISIS KEBUTUHAN AIR BERSIH PADA MASYARAKAT PULAU BARRANG CADDI KOTA MAKASSAR MENGGUNAKAN METODE *INTERPRETIVE STRUCTURAL MODELLING*”

(xix + 103 Halaman + 2 Tabel + 7 Gambar + 12 Lampiran)

Permasalahan kebutuhan air bersih untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari telah menjadi hal utama yang perlu ditangani terutama pada pulau-pulau kecil dengan keterbatasan mengakses air bersih yang rentan terhadap penyakit dan cenderung memiliki sumber air yang tidak memenuhi persyaratan. Saat ini kandungan air banyak dicemari oleh adanya polusi serta iklim yang tidak normal. Kerawanan air bersih tidak hanya mempengaruhi kesehatan fisik, tetapi juga kesehatan mental dan rasa fisiologis untuk kesejahteraan masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi serta menyusun hierarki kebutuhan masyarakat dalam upaya pemenuhan kebutuhan air bersih di Pulau Barrang Caddi Kota Makassar.

Jenis penelitian yang digunakan ialah penelitian gabungan antara kualitatif dan kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Metode penelitian yang digunakan ialah *Interpretive Structural Modelling* (ISM). Informan penelitian disebut pakar yang berjumlah 7 orang dengan penentuan pakar menggunakan teknik *purposive sampling* yang memperhatikan kriteria pakar yang telah ditentukan. Proses analisis data, menggunakan *software* ISM dengan spesifikasi ISM-Professional 2.0. dan data disajikan dalam bentuk diagram model struktural.

Hasil penelitian yang diperoleh dari identifikasi upaya pemenuhan kebutuhan air bersih masyarakat terdiri dari 7 sub-elemen yang terbagi ke dalam 2 kuadran dan 4 level. Terdapat 3 elemen kunci dalam upaya pemenuhan kebutuhan air bersih di Pulau Barrang Caddi yakni teknologi daur ulang air, tenaga ahli penyehatan air bersih serta sarana dan prasarana pemeriksaan kualitas air. Dari penelitian ini kedepannya perlu dilakukan analisis kebijakan dan lembaga apa saja yang berperan dalam penyediaan air bersih sehingga dapat menyelesaikan permasalahan air bersih di pulau secara lebih efisien dan efektif.

Kata Kunci : Air bersih, *Interpretive Structural Modelling* (ISM), elemen kunci
Daftar Pustaka : 87 (1992 - 2022)

SUMMARY

Hasanuddin University
Public Health Faculty
Environmental Health
Makassar, 10th August 2022

ANDI LUTFIA PUTRI NUR

“ANALYSIS OF CLEAN WATER NEEDS IN BARRANG CADDI ISLAND COMMUNITY USING INTERPRETIVE STRUCTURAL MODELLING METHOD”

(xix + 103 Page + 2 Table + 7 Picture + 12 Attachment)

The problem of the need for clean water to meet daily needs has become the main thing that needs to be addressed, especially in small islands with limited access to clean water which are prone to disease and tend to have water sources that do not meet the requirements. The water is currently severely contaminated by pollutants and an unusual environment. Insufficient access to clean water has an impact on community wellbeing physiologically as well as psychologically. To address the need for clean water on Barrang Caddi Island, Makassar City, this project attempts to identify and build a hierarchy of community requirements.

The type of research used is mixed methods between qualitative and quantitative with a descriptive approach. The research method used is Interpretive Structural Modeling (ISM). Seven individuals—referred to as research informants—were chosen which are called experts, using a purposive sample strategy that took into account the established expert criteria. ISM software that adheres to the ISM-Professional 2.0 specification is used during the data analysis process, and a structural model diagram is used to illustrate the facts.

The seven sub-elements that make up the research findings from the identification of initiatives to address the community's clean water demands are divided into two quadrants and four levels. In order to meet the island of Barrang Caddi's need for clean water, three important components are needed: infrastructure and facilities for water quality assessment, water recycling technology, and clean water sanitation professionals. As a result of this research, it is vital to examine the institutions and policies that contribute to the availability of clean water in order to better effectively and efficiently address the island's clean water issues.

Keywords : *Clean water, Interpretive Structural Modeling (ISM), key elements*

Bibliography : 87 (1992 - 2022)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT. Tuhan semesta alam yang terus memberikan penulis nikmat iman, nikmat kesehatan dan nikmat kesempatan, karena-Nya lah penulis masih diberikan nafas untuk bergerak menuju kesempurnaan. Shalawat dan salam semoga selalu terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, seorang revolusioner sejati yang telah mengukir peradaban terbaik dunia melalui ajaran-Nya. Serta kepada keluarga, sahabat, dan pengikutnya yang telah setia mendampingi beliau dalam perjuangannya menggulung tikar-tikar kebatilan yang kemudian menghemparkan permadani kebenaran dimuka bumi ini. Berkat limpahan rahmat-Nya sehingga penulis akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Analisis Kebutuhan Air Bersih pada Masyarakat Pulau Barrang Caddi Kota Makassar” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.

Segala perjuangan hingga titik pencapaian ini penulis jadikan sebagai persembahan istimewa teruntuk dua orang tua yang paling berharga dan bermakna dalam kehidupan penulis, kepada ayahku, **Abd. Rakhman Andi Conni, S.Pd** dan ibuku **Sitti Nuraeni Dg. Kenna**. Terimakasih untuk segala doa dan jasa yang tak bisa terbalaskan oleh apapun. Terimakasih telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang serta perhatian moril maupun materil yang tak henti-hentinya. Terimakasih karena telah sabar dalam menanti momen pencapaian ini dan maaf atas segala kekecewaan yang penulis perbuat. Tak lupa juga ku ucapkan terima kasih

yang setulus-tulusnya teruntuk saudara-saudaraku tersayang kakak **Andi Syarif Al-Qadri, Andi Ikhsan Anshari, Andi Arya Wijaya, Andi Maulana Yusuf** serta segenap keluarga besarku karena telah menjadi *support system* dan pengingat yang sangat luar biasa hingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.

Penghargaan yang setinggi-tingginya penulis persembahkan kepada Bapak **Dr. Agus Bintara Birawida, S.Kel., M.Kes** selaku pembimbing I dan Ibu **Dr. Erniwati Ibrahim, SKM., M.Kes** selaku pembimbing II yang telah membimbing, memberikan arahan, serta dukungan moril sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Penyusunan skripsi ini tentunya mengalami berbagai hambatan dan tantangan. Namun berkat bantuan, dorongan, dan bimbingan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini dengan segala hormat dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan tak terhingga kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc selaku Rektor Universitas Hasanuddin.
2. Bapak Prof. Sukri Palutturi, SKM., M.Kes., M.Sc.PH.,Ph.D. selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
3. Ibu Dr. Suriah, SKM, M.Kes selaku Ketua Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
4. Ibu Dr. Erniwati Ibrahim, SKM., M.Kes selaku Ketua Departemen Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.

5. Bapak Prof. Atjo Wahyu, SKM., M.Kes selaku Penasehat Akademik yang telah memberikan bimbingan selama penulis menyelesaikan studi di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
6. Bapak Ruslan, SKM., MPH dan Bapak Prof. Dr. Stang M.Kes selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan masukan serta arahan dalam penyempurnaan penulisan skripsi ini.
7. Bapak/Ibu Dosen dan Staff Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat berharga kepada penulis selama menempuh pendidikan di fakultas ini.
8. Bapak Hamzah, S.Pd selaku Kepala Lurah Barrang Caddi dan masyarakat Pulau Barrang Caddi yang telah menerima dan memberikan pelayanan yang memuaskan kepada penulis saat melakukan penelitian di Pulau Barrang Caddi.
9. Kakak-kakak GAMMARA, GOBLIN, REWA, Saudara seperjuangan di FKM Unhas Angkatan 2018 (VENOM), adik-adik KASSA dan IMPOSTOR yang selama ini memberikan warna warni kehidupan di KM FKM Unhas.
10. Pengurus Maperwa FKM Unhas Periode 2018 - 2019, Pengurus Daerah ISMKMI Sulselbar Periode 2018 - 2019, Pengurus HMI Komisariat Kesehatan Masyarakat Cabang Makassar Timur periode 2019 - 2020. Pengurus Maperwa FKM Unhas Periode 2019 - 2020, Pengurus Nasional ISMKMI Periode 2019 - 2020, Pengurus Nasional ISMKMI Periode 2020 - 2021, Pengurus Maperwa FKM Unhas Periode 2020 - 2021 dan Pengurus Maperwa FKM Unhas Periode 2021 - 2022 yang telah banyak memberikan pengalaman berharga selama berorganisasi.

11. Sahabat TIMBEDZ (Tenri, Zilfa, Dyaul, Nisa, Beda, Ainun, Bile, Aul, Alna Army), sahabat UKHTIFILLAH UNTIL JANNAH (Nana, Lainun, Ilay, Wana, Wina, Najwa, Firah, Jirana dan Innaya) dan Kiki sahabat sedari SMP, terimakasih telah menjadi tempat berkeluh kesah dan berbagi cerita selama proses perkuliahan. Terima kasih atas segala dukungan dan motivasinya selama penulis mengerjakan skripsi ini. Terimakasih karena tetap ada untuk penulis.
12. Saudara Rio Akbar Rahmatullah selaku senior SMA penulis, terimakasih karena telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menganalisis data menggunakan *Interpretive Structural Modelling* (ISM).
13. Teman BELAJAR YUK (Musda, Cici, Kiyo, Jihan, Ken, Astisa, Rani, Ulfa, Hezty, Nadiya, Miftah, Dinda, Intan dan Yuan) serta teman-teman Departemen Kesehatan Lingkungan, terimakasih karena telah banyak membantu dan banyak kerjasama selama proses perkuliahan.
14. Posko 19 PBL FKM Unhas dan Posko KKN Profesi Kesehatan Unhas Angkatan 60 yang telah memberikan cerita dan pengalaman berharga yang tidak dapat penulis lupakan.
15. Keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan sehingga membuat penulis untuk segera mungkin menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik baiknya.
16. *I wanna thank me. I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, I wanna thank me for just being me at all times.*

17. Terima kasih kepada semua pihak yang tidak bisa disebut satu-persatu namun dukungannya telah membuat penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis sangat menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat menerima kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi yang lebih baik agar dapat bermanfaat bagi orang lain sebagai pengembangan ilmu pengetahuan.

Makassar, 10 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	Error! Bookmark not defined.
RINGKASAN	v
SUMMARY	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Tinjauan Umum tentang Air Bersih	8
B. Tinjauan Umum tentang Pulau	14
C. Tinjauan Umum tentang Penyediaan Air Bersih di Pulau.....	17
D. Tinjauan Umum tentang <i>Interpretive Structural Modelling</i>	23
E. Kerangka Teori	31
BAB III KERANGKA KONSEP	32
A. Dasar Pemikiran	32
B. Kerangka Konsep Penelitian	33
C. Definisi Konseptual	34
BAB IV METODE PENELITIAN	38
A. Jenis Penelitian	38
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	38

C. Informan Penelitian	38
D. Pengumpulan Data.....	40
E. Pengukuran Data.....	41
F. Instrumen Penelitian	41
G. Teknik Analisis Data	42
H. Pemeriksaan Keabsahan Data.....	42
I. Penyajian Data.....	43
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	44
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	44
B. Hasil Penelitian.....	45
C. Pembahasan	48
BAB VI PENUTUP	61
A. Kesimpulan.....	61
B. Keterbatasan Penelitian	62
C. Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 5. 1 Sub-elemen Kebutuhan Air Bersih pada Masyarakat Pulau Barrang Caddi Kota Makassar	47
Tabel 5. 2 Strukturisasi Kebutuhan Air Bersih pada Masyarakat Pulau Barrang Caddi Kota Makassar	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Teori.....	31
Gambar 3. 1 Kerangka Konsep Penelitian	33
Gambar 5. 1 SSIM Kebutuhan Air Bersih	49
Gambar 5. 2 <i>Final Reachability Matrix</i> Kebutuhan Air Bersih.....	49
Gambar 5. 3 <i>Canonical Matrix</i> Kebutuhan Air Bersih	50
Gambar 5. 4 <i>Directional Graph</i> Kebutuhan Air Bersih.....	51
Gambar 5. 5 Strukturisasi Level Kebutuhan Air Bersih	53

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Kuesioner *Interpretive Structural Modelling*
- Lampiran 2. Surat Permohonan Izin Penelitian dari Dekan FKM Unhas
- Lampiran 3. Surat Permohonan Izin Penelitian dari Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu
- Lampiran 4. Surat Permohonan Izin Penelitian dari Badan Kesatuan Bangsa dan Politik
- Lampiran 5. Surat Permohonan Izin Penelitian dari Kecamatan Kepulauan Sangkarrang
- Lampiran 6. Jawaban Informan (Pakar)
- Lampiran 7. Identitas Informan Penelitian (Pakar)
- Lampiran 8. Penentuan Level Kebutuhan Air Bersih
- Lampiran 9. *PLOT of Dependence Power and Diving Power*
- Lampiran 10. Strukturisasi Kebutuhan Air Bersih
- Lampiran 11. Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 12. Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR SINGKATAN

ACS	= <i>Automatic Control System</i>
AHP	= <i>Analytical Hierarchy Process</i>
Arsinum	= Air Siap Minum
BPPT	= Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
CA	= Cagar Alam
CM	= <i>Canonical Matrix</i>
D	= <i>Dependent</i>
DP	= <i>Driver Power</i>
E. coli	= <i>Escherichia coli</i>
FGD	= <i>Focus Group Discussion</i>
GM	= <i>General Manager</i>
ISM	= <i>Interpretive Structural Modelling</i>
NKRI	= Negara Kesatuan Republik Indonesia
ORP	= <i>Oxidation Reduction Potential</i>
PAH	= Penampungan Air Hujan
Pamsimas	= Program Nasional Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat
PDAM	= Perusahaan Daerah Air Minum
pH	= <i>Power of Hydrogen</i>
PLN	= Perusahaan Listrik Negara
PP	= Peraturan Pemerintah
Pustu	= Puskesmas Pembantu
R	= <i>Rank</i>
RI	= Republik Indonesia
RM	= <i>Reachability Matrix</i>
RO	= <i>Reverse Osmosis</i>
RSF	= <i>Rapid Sand Filtration</i>
SDGs	= <i>Sustainable Development Goals</i>
SDM	= Sumber Daya Manusia

SIDS	= <i>Small Island Development State</i>
SSIM	= <i>Structural Self Interaction Matrix</i>
TBL	= <i>Triple Bottom Line</i>
TDS	= <i>Total Dissolved Solids</i>
TPB	= Tujuan Pembangunan Berkelanjutan
TWAL	= Taman Wisata Alam Laut
UNCLOS	= <i>United Nations Convention on the Law of The Sea</i>
WHO	= <i>World Health Organization</i>

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air bersih merupakan salah satu dari kebutuhan primer yang harus dipenuhi agar kelangsungan hidup manusia dapat berlanjut. Kualitas, kuantitas serta kontinuitas dari air yang dikonsumsi oleh manusia akan berperan besar pada kehidupan masyarakat (Hendriyani, 2019). Hampir seluruh manusia bergantung hidup dengan air mulai dari konsumsi untuk tubuh hingga air bersih yang digunakan pada kebutuhan sehari-hari. Air bersih atau layak konsumsi termasuk kedalam sumber daya yang terbatas (Agustina, 2021).

Permasalahan kebutuhan air bersih untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari telah menjadi hal utama yang perlu ditangani dalam permasalahan dunia di beberapa dekade terakhir. Namun pada nyatanya, saat ini kandungan air banyak yang dicemari oleh adanya polusi serta iklim yang tidak normal. Berdasarkan data *World Health Organization* (WHO) lebih dari 40 negara di dunia dan lebih dari dua miliar manusia setiap harinya terkena dampak dari kekurangan air, selain itu terdapat 1,1 miliar yang tidak mendapatkan air yang cukup. Pada tahun 2050 diprediksikan bahwa terdapat satu dari empat orang yang akan terkena dampak dari kurangnya air bersih (Dewantara, 2018).

Terdapat lebih dari satu miliar orang yang hidup tanpa mendapatkan persediaan air yang bersih dan sekitar 2,3 miliar orang atau sekitar 41% dari penduduk dunia yang hidup di daerah yang mengalami krisis air. Terdapat pula sekitar 10.000 penduduk di masing-masing negara berkembang yang

meninggal setiap harinya dikarenakan penyakit yang disebabkan oleh sedikitnya persediaan air bersih. Adapun di Indonesia, lebih dari 100 juta penduduknya mengalami kekurangan akses terhadap air bersih (Uyara, 2017).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2017 diketahui bahwa air bersih yang disalurkan mengalami pertumbuhan rata-rata yakni 5,30% pertahun, dimana air yang disalurkan mencapai hingga 91,65 juta m³. Kapasitas produksi potensial perusahaan air bersih kota Makassar sebesar 2.874 liter/detik, kapasitas produksi efektif perusahaan air bersih sebesar 2.435 liter/detik, dan efektifitas produksi air bersih mencapai 84,73%. Data tersebut menunjukkan bahwa produksi air bersih belum bisa mencukupi kebutuhan masyarakat khususnya bagi masyarakat provinsi Sulawesi Selatan dan Kota Makassar, oleh karena itu dibutuhkan suatu upaya dalam mengatasi hal tersebut (BPS, 2017).

Indonesia memiliki wilayah perairan laut yang luas dan wilayahnya dalam bentuk kepulauan. Terdapat sekitar 17.504 pulau yang ada di wilayah Indonesia dengan rincian 13.466 pulau atau 77% dari total pulau merupakan pulau kecil. Pulau kecil merupakan pulau yang memiliki luas ≤ 2000 km² beserta kesatuan ekosistemnya (Tatas *et al.*, 2015). Terdapat 71% *Small Island Development State* (SIDS) menghadapi risiko kekurangan air, khusus untuk pulau-pulau dataran rendah nilainya dapat mencapai 91%. Selain itu, terdapat 73% SIDS menghadapi risiko pencemaran air tanah (Merla, 2016).

Pulau-pulau kecil dengan keterbatasan mengakses air bersih menjadi sebuah area yang rentan terhadap penyakit. Pulau kecil cenderung memiliki

sumber air yang tidak memenuhi persyaratan. Ketersediaan air bersih yang rendah dapat menjadi faktor risiko beberapa penyakit yang sering terjadi, mulai dari sakit perut, diare, tifus, cacangan, disentri, hingga infeksi saluran kemih (Birawida *et al.*, 2021). Selain itu, air yang tidak bersih dapat menyebabkan penyakit dermatitis, air yang telah terkontaminasi oleh bakteri jika digunakan untuk keperluan masak, mencuci dan lain-lain sehingga besar kemungkinan air tersebut dapat mengiritasi kulit (Susilawaty, 2016).

Pulau Barrang Caddi merupakan salah satu dari 11 pulau dalam wilayah Kota Makassar. Berdasarkan hasil observasi awal, masyarakat pulau Barrang Caddi menggunakan sumur untuk mendapatkan air bersih. Jika ditinjau dari parameter rasa dan bau, kondisi air sumur tersebut tidak sesuai dengan Permenkes RI Nomor 32 tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, *Solus per Aqua*, dan Pemandian Umum yakni standar baku mutu diatas kadar maksimum. Selain itu, dalam memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat pulau Barrang Caddi membeli air ledeng yang berasal dari Kota Makassar. Meskipun demikian jumlah air dari Kota Makassar juga terbatas dikarenakan akomodasi yang kurang memadai. Masalah kekurangan air bersih di pulau Barrang Caddi sejak tahun 2018 berdampak pada kesehatan masyarakat yakni penyakit dermatitis yang menjadi urutan ke-2 dalam 10 penyakit teratas di pulau tersebut.

Berdasarkan penelitian Kusumartono (2015) menyebutkan bahwa terdapat kerentanan sumber daya air yang didapatkan dari kondisi umum

pulau-pulau kecil di Indonesia yaitu adanya kondisi kesulitan mendapatkan air bersih. Air tanah di pulau-pulau kecil biasanya dalam kualitas yang tidak terlalu baik atau dalam jumlah yang sangat kecil. Kerawanan air bersih tidak hanya mempengaruhi kesehatan fisik, tetapi juga kesehatan mental dan rasa fisiologis untuk kesejahteraan masyarakat (Pratama, 2022). Penelitian yang dilakukan oleh Herlambang (2018) menyimpulkan bahwa jarak pulau yang jauh dari daratan dan terkadang musim yang tidak bersahabat, menjadi faktor air bersih di pulau-pulau kurang diperhatikan. Hal tersebut sesuai dengan hasil observasi dimana masyarakat pulau Barrang Caddi dalam pemenuhan air bersih baik secara kuantitas maupun kualitas masih belum terpenuhi.

Adanya permasalahan tersebut maka diperlukan sebuah penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kebutuhan masyarakat pulau Barrang Caddi terhadap pemenuhan air bersih. Metode yang dapat digunakan untuk menganalisis kebutuhan tersebut ialah metode *Interpretive Structural Modelling* (ISM). ISM merupakan metode berbasis aplikasi yang digunakan untuk menetapkan prioritas dari beberapa sub-elemen yang tersedia (Menon, 2021). Penelitian ini menggunakan metode ISM dikarenakan metode tersebut merupakan proses pengkajian kelompok (*group learning process*) yang menghasilkan analisa program dimana informasi yang dihasilkan sangat berguna dalam formulasi kebijakan serta perencanaan strategis. ISM terbukti efektif dalam hal memahami situasi dan menemukan solusi untuk masalah keterikatan, evaluasi dampak, dan mengidentifikasi hubungan antar sektor kebijakan yang kompleks (Rajan *et al.*, 2021).

Pada umumnya, setiap metode mempunyai fungsi yang sama yaitu untuk menjawab tujuan penelitian, namun mempunyai perbedaan-perbedaan mendasar dari setiap metode. Begitu pula halnya metode ISM dengan SWOT yang dimana ISM adalah metode yang digunakan untuk mencari alternatif strategi yang kompleks yang disusun menjadi hierarki yang berkesinambungan, sedangkan SWOT adalah metode perencanaan strategis yang digunakan untuk mengevaluasi kekuatan (*strengths*), kelemahan (*weakness*), peluang (*opportunities*) dan ancaman (*threats*) dalam suatu proyek atau spekulasi yang hanya menggambarkan situasi yang terjadi, dalam hal ini SWOT bukan sebagai pemecah masalah (Darmanto, 2017). Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang sering disebut dengan model pendukung keputusan dimana AHP mengasumsikan independensi fungsional hierarki bagian atas dibandingkan dengan yang lebih rendah sedangkan ISM menetapkan hubungan kontekstual mengarah ke (*leads to*) antar sub elemen (Darmawan, 2017).

Penelitian dengan menggunakan ISM dilakukan oleh Rifaldi (2021) untuk digunakan dalam memilih strategi pengelolaan sampah di Kabupaten Bekasi yang ditinjau dari elemennya. Rimantho (2018) dalam menentukan peningkatan kualitas air limbah industri makanan juga menggunakan ISM. Untuk mengetahui keterkaitan rantai pasokan selama Covid-19 Tamtam (2021) menggunakan ISM.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti memutuskan untuk melakukan penelitian di wilayah Pulau Barrang Caddi Kota Makassar, dalam

rangka mengidentifikasi serta mengurutkan kebutuhan-kebutuhan masyarakat setempat dalam upaya pemenuhan kebutuhan air bersih.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan masalah yang akan diteliti yaitu “Bagaimana Kebutuhan Air Bersih Masyarakat di Pulau Barrang Caddi Kota Makassar?”

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengidentifikasi serta menyusun hierarki kebutuhan masyarakat dalam upaya pemenuhan kebutuhan air bersih di Pulau Barrang Caddi dengan mengaplikasikan *Interpretive Structural Modelling* (ISM).

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengeksplorasi kebutuhan masyarakat dalam upaya penyediaan air bersih di Pulau Barrang Caddi Kota Makassar.
- b. Untuk menghubungkan kebutuhan masyarakat dalam upaya penyediaan air bersih di Pulau Barrang Caddi Kota Makassar.
- c. Untuk menyusun hierarki kebutuhan air bersih di Pulau Barrang Caddi yang mampu memberikan manfaat bagi semua pihak.
- d. Untuk mengetahui elemen kunci dalam upaya penyediaan air bersih di Pulau Barrang Caddi Kota Makassar.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Ilmiah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang kesehatan lingkungan yang kemudian dapat dijadikan bahan pembanding bagi penelitian selanjutnya.

2. Manfaat Institusi

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terkait kebutuhan masyarakat dalam penyediaan air bersih di Pulau Barrang Caddi Kota Makassar.

3. Manfaat Praktis

Sebagai pengalaman berharga bagi peneliti dalam mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh selama di bangku perkuliahan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum tentang Air Bersih

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan hidup dan merupakan dasar bagi peri kehidupan di bumi. Oleh karena itu penyediaan air merupakan salah satu kebutuhan utama bagi manusia untuk kelangsungan hidup dan menjadi faktor penentu dalam kesehatan dan kesejahteraan manusia (Haloho, 2014). Kebutuhan air bersih adalah banyaknya air yang diperlukan untuk melayani penduduk yang dibagi dalam dua klasifikasi pemakaian air, yaitu untuk keperluan domestik (rumah tangga) dan non domestik.

1) Kebutuhan domestik.

Air domestik adalah air yang digunakan untuk keperluan rumah tangga seperti: untuk air minum, memasak, kesehatan individual (mandi), mencuci dan sebagainya. Kebutuhan air domestik sangat ditentukan oleh jumlah penduduk dan konsumsi perkapita. Dalam menentukan kebutuhan air domestik, terdapat beberapa aspek yang harus diperhatikan, yaitu jumlah penduduk dan konsumsi air per kapita. Kebutuhan air domestik mempengaruhi penyediaan air baku yang didasarkan pada pertumbuhan penduduk di suatu wilayah (Zuhrotin, 2018).

2) Kebutuhan air non domestik

Sering disebut kebutuhan air perkotaan (*municipal*) adalah kebutuhan air baku selain untuk keperluan rumah tangga dan sambungan kran umum, kebutuhan air non domestik ialah untuk fasilitas perkotaan

seperti fasilitas komersial, fasilitas peribadatan, fasilitas pariwisata, fasilitas kesehatan ataupun fasilitas pendukung lainnya seperti pembersihan jalan, pemadam kebakaran, dan penyiraman tanaman perkotaan. Standar penyediaan air non domestik ditentukan oleh banyaknya konsumen non domestik yang meliputi fasilitas seperti perkantoran, kesehatan, industri, komersial, umum, dan lainnya. Konsumsi non domestik terbagi menjadi beberapa kategori yaitu (Riani, 2020):

- a. Kebutuhan fasilitas umum air bersih: yaitu kebutuhan air bersih untuk kegiatan tempat-tempat ibadah, terminal dan rekreasi.
- b. Kebutuhan institusional: kebutuhan air bersih untuk kegiatan perkantoran, sekolah dan instansi pemerintahan.
- c. Kebutuhan komersial dan industri: yaitu kebutuhan air bersih pada hotel, pasar, pertokoan restoran. Sedangkan kebutuhan air bersih untuk industri biasanya digunakan untuk air pendingin, air pada *boiler* untuk memanaskan.

Salah satu sumber daya alam yang memiliki fungsi sangat penting bagi kehidupan dan perikehidupan manusia ialah air bersih, serta untuk memajukan kesejahteraan umum sehingga menjadi modal dasar dan faktor utama pembangunan. Air juga merupakan komponen lingkungan hidup yang penting bagi kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya (Solihin *et al.*, 2020).

Kebutuhan air untuk mendukung kehidupan terasa semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kegiatan diberbagai sektor

pembangunan. Meningkatnya kualitas dan kuantitas air yang diperlukan dari waktu ke waktu, ditandai oleh perkembangan kependudukan serta pertumbuhan tingkat kesejahteraan manusia. Sumber daya air dapat dimanfaatkan berupa air hujan, air permukaan (*run off*), air danau, air tawar dan air tanah (Suarni, 2021). Macam-macam air dan pembagiannya antara lain (Wicaksono *et al.*, 2019):

- 1) Air permukaan, yaitu air hujan yang mengalir di atas permukaan bumi dikarenakan tidak mampu terserap ke dalam tanah (lapisan tanah bersifat rapat air) sehingga sebagian besar air akan tergenang dan cenderung mengalir menuju daerah yang lebih rendah. Contoh air permukaan antara lain air sungai, air danau, dan air laut.
- 2) Air hujan merupakan air yang berasal dari proses penguapan, kemudian mengalami kondensasi dan turun ke permukaan bumi sebagai hujan
- 3) Air angkasa, yaitu air yang berasal dari udara atau atmosfer yang jatuh ke permukaan bumi. Komposisi air yang terdapat di lapisan udara berkisar 0,001% dari total air yang ada di bumi. Contoh air angkasa antara lain air hujan, air salju, dan air es.
- 4) Air tanah, yaitu segala macam jenis air yang terletak di bawah lapisan tanah dan menyumbang sekitar 0,6% dari total air di bumi. Hal ini menjadikan air tanah lebih banyak daripada air sungai dan danau apabila digabungkan maupun air yang terdapat di atmosfer. Pengelompokan air tanah menurut letaknya terbagi menjadi:

- a. Air tanah freatik, yaitu air tanah dangkal yang berada tidak jauh dari permukaan tanah sekitar 9 - 15 meter di bawah permukaan tanah. Air tanah dangkal umumnya bening, namun pada beberapa tempat air freatik ini dapat tercemar seperti memiliki kandungan Fe dan Mn yang tinggi.
- b. Air tanah artesis, yaitu air tanah dalam yang terletak di bawah lapisan tanah kedap air pertama dengan kedalaman sekitar 80 - 300 meter. Kualitas air lebih baik dibandingkan air tanah dangkal.
- c. Air tanah meteorit (*Vados*), yaitu air tanah yang berasal dari hujan/presipitasi sebelum terjadi proses kondensasi air di atmosfer dan tercampur dengan debu meteor. Perlu diketahui bahwa setiap saat meteor berukuran kecil bergesekan dengan atmosfer dan habis sebelum mencapai permukaan bumi.

Air merupakan zat yang penting bagi kelangsungan hidup makhluk hidup dan juga karena sebagian besar tubuh manusia terdiri dari air. Pada berat badan orang dewasa, terdapat sekitar 55 - 60% air, adapun pada anak-anak terdapat sekitar 65% air sedangkan pada bayi terdapat sekitar 80% air. Selain itu, air memiliki banyak fungsi yang lain, seperti pelarut umum, air juga digunakan oleh beberapa organisme untuk menghasilkan reaksi kimia dalam proses metabolisme dan juga menjadi media transportasi nutrisi serta hasil metabolisme (Purnama, 2018).

Ada beberapa persyaratan utama yang harus dipenuhi dalam penyediaan air bersih. Persyaratan tersebut meliputi hal-hal sebagai berikut (Kodoatie, 2008):

1) Syarat-syarat fisik

Secara fisik air minum harus jernih, tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa (tawar). Warna dipersyaratkan dalam air minum untuk masyarakat karena pertimbangan estetika. Ada dua macam warna pada air yaitu *apparent color* dan *true color*. *Apparent color* ditimbulkan karena adanya benda-benda zat tersuspensi dari bahan organik. Hal ini lebih mudah diatasi dibanding dengan jenis *true color*. *True color* adalah warna yang ditimbulkan oleh zat-zat bukan zat organik.

Rasa seperti asin, manis, pahit dan asam dan sebagainya tidak boleh terdapat dalam air minum untuk masyarakat. Bau yang bisa terdapat dalam air adalah bau busuk, amis, dan sebagainya. Bau dan rasa biasanya terdapat bersama-sama dalam air. Selain bau, warna dan rasa, syarat lain yang harus dipenuhi secara fisik adalah suhu.

2) Syarat-syarat kimia

Air minum tidak boleh mengandung bahan-bahan kimia dalam jumlah yang melampaui batas. Beberapa persyaratan kimia tersebut antara lain pH, zat total solid, zat organik sebagai KMnO_4 , CO_2 agresif, kesadahan total, Kalsium, Tembaga, Seng, Besi dan Mangan.

3) Syarat-syarat bakteriologis atau mikrobiologis

Air minum tidak boleh mengandung kuman-kuman patogen dan parasitik seperti kuman-kuman *thypus*, kolera, *dysentri* dan gastroenteritis. Karena apabila bakteri patogen dijumpai pada air minum maka akan mengganggu kesehatan atau timbul penyakit. Untuk mengetahui adanya bakteri patogen dapat dilakukan dengan pengamatan terhadap ada tidaknya bakteri *E. Coli* yang merupakan bakteri indikator pencemar air.

4) Syarat-syarat Radiologis

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

Kualitas air adalah karakteristik mutu yang dibutuhkan untuk pemanfaatan tertentu dari sumber-sumber air. Dengan adanya standar kualitas air, orang dapat mengukur kualitas dari berbagai macam air. Setiap jenis air dapat diukur konsentrasi kandungan unsur yang tercantum didalam standar kualitas, dengan demikian dapat diketahui syarat kualitasnya, dengan kata lain standar kualitas dapat digunakan sebagai tolak ukur. Kualitas air harus memenuhi syarat kesehatan yang meliputi persyaratan mikrobiologi, fisika, kimia, dan radioaktif. Air bersih yang dapat dimanfaatkan disarankan agar memenuhi standar baku mutu air sebagai persyaratan kualitas air bersih (Kissan *et al.*, 2021).

B. Tinjauan Umum tentang Pulau

Dalam konsepsi hukum laut internasional/*United Nations Convention on the Law of The Sea* (UNCLOS, 1982) Pasal 21, pulau merupakan suatu wilayah yang terbentuk secara alami yang dikelilingi oleh air, muncul kepermukaan pada saat pasang tertinggi, mampu menjadi habitat dan memberikan, dan mampu memberikan kehidupan ekonomi dari dirinya sendiri bagi kehidupan manusia secara berkelanjutan dan dimensinya lebih kecil dari daerah daratan. Sementara itu menurut UU No. 17 Tahun 1985, pulau merupakan daratan yang terbentuk secara alami, dikelilingi oleh air, dan selalu muncul/berada diatas air pasang. Sedangkan menurut pasal 10 ayat (1) Konvensi Tentang Laut territorial dan Zona Tambahan 1958, yakni: “sebuah pulau adalah suatu kawasan tanah atau daratan yang dikelilingi oleh perairan, yang tampak diatas permukaan pada waktu perairan tersebut pasang” (Parerungan, 2021).

Sebuah pulau yang memenuhi kriteria ini berhak atas laut territorial (12 mil laut), zona tambahan (24 mil laut), ZEE (200 mil laut) dan landas kontinen atau dasar laut (bisa mencapai 350 mil laut atau lebih) seperti halnya daratan lain sesuai dengan yang diatur oleh UNCLOS. Ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan dalam penentuan pulau jika melihat ketentuan tersebut, bisa dikatakan sebuah pulau jika suatu lahan tersebut sudah memiliki dua unsur, yang pertama harus sebagai lahan daratan dan yang kedua harus selalu berada di atas garis pasang tertinggi pada saat laut sedang pasang. Berdasarkan definisi yang diacu pada UNCLOS, tidak semua obyek tanah yang menyembul di

permukaan laut memenuhi syarat sebagai pulau. Obyek yang muncul di permukaan air ketika air surut tetapi tenggelam ketika air pasang bukanlah pulau, meskipun misalnya obyek itu ditumbuhi tanaman atau bahkan digunakan untuk beraktivitas oleh nelayan ketika berkunjung saat air surut. Obyek yang demikian disebut dengan elevasi pasut atau *Low-Tide Elevation* (LTE) (UNCLOS, 1982).

Indonesia merupakan salah satu negara dengan jumlah pulau terbanyak di dunia. Indonesia ditetapkan sebagai sebuah negara kepulauan sebagaimana yang tercantum dalam UUD 1945. Sebagai negara kepulauan, Indonesia terdiri dari beberapa pulau, baik pulau besar maupun pulau kecil. Data dari Departemen Dalam Negeri, menyatakan dari 17.504 pulau diseluruh wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI) bahwa 7.870 pulau yang telah memiliki nama. Sebanyak 9.634 atau 55% belum bernama. Pulau-pulau besar (Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, dan Papua) dan dilengkapi dengan belasan ribu pulau (Fitriani, 2018).

Penelitian UNESCO tentang hidrologi dan sumberdaya air pulau mengelompokkan pulau menjadi dua kategori yaitu pulau besar dan pulau kecil. Pada tahun 1992 dan 1996, sebagian Pulau Besar dan Pulau Kecil ditetapkan sebagai taman nasional, meliputi Cagar Alam (CA) Wolo Tado, CA Riung dan Taman Wisata Alam Laut (TWAL) 17 Pulau. Pulau Besar dinamakan Flores sedangkan Pulau Kecil disebut dengan Ontoloe (Blegur, 2017).

Secara geologi, pulau-pulau kecil di Indonesia mempunyai genetika yang berbeda-beda, sehingga setiap pulau kecil mempunyai karakteristik yang unik dan rentan terhadap kerusakan akibat eksplorasi dan eksploitasi. Hal ini tercantum dalam UU No. 32 Tahun 2014 pasal 53 menyatakan bahwa bencana kelautan dapat berupa bencana yang disebabkan oleh fenomena alam, pencemaran lingkungan, dan/atau pemanasan global. Bencana kelautan yang terjadi bisa mengakibatkan tenggelamnya suatu pulau. Dari pulau yang ada di Indonesia, pulau-pulau kecil memiliki karakteristik, terlebih terdapat 111 pulau kecil terluar berdasarkan Keputusan Presiden No. 6 Tahun 2017, membuat pemerintah harus berhati-hati dalam mengambil kebijakan hukum guna memberikan perlindungan dan pemberdayaan terhadap pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil (Prabowo, 2016).

Batasan pulau kecil adalah berdasarkan luas pularnya, batasan ini mengalami perubahan dari waktu ke waktu. Pertama kali, pulau kecil didefinisikan sebagai pulau yang luas daratannya kurang dari 10.000 km², dalam perkembangan selanjutnya menjadi luasnya kurang dari 5.000 km² kemudian turun lagi menjadi kurang dari 2.000 km². Batasan luas yang terakhir itu yang sekarang digunakan, sesuai dengan Perpres No. 78 Tahun 2005. Adapun batasan pulau sangat kecil adalah pulau yang mempunyai luas kurang dari 100 km² atau lebarnya kurang dari 3 km (Darwis, 2018).

Berdasarkan catatan sejarah geologinya, pulau-pulau di Indonesia dapat terbagi atas dua kelompok, yakni Pulau Laut dan Pulau Benua. Pulau Laut adalah pulau yang belum pernah berhubungan dengan daratan lainnya,

misalnya Enggano, Simuelue, Buru, Kai, dan Tanimbar. Pulau Benua adalah pulau yang pada masa lampau mempunyai hubungan dengan daratan atau benua lainnya dikarenakan permukaan laut mengalami penurunan, misalnya Natuna, Nias, Bawean, Belitung, Sumba, dan Aru (Supriatna, 2008).

C. Tinjauan Umum tentang Penyediaan Air Bersih di Pulau

Penyediaan air bersih merupakan hal yang sangat vital bagi kehidupan manusia. Kebutuhan terhadap penyediaan dan pelayanan air bersih dari waktu ke waktu semakin meningkat yang terkadang tidak diimbangi oleh kemampuan pelayanan. Peningkatan kebutuhan ini disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk, peningkatan derajat kehidupan warga serta perkembangan kota/kawasan pelayanan ataupun hal-hal yang berhubungan dengan peningkatan kondisi sosial ekonomi warga yang diikuti dengan peningkatan jumlah kebutuhan air per kapita (Lagu, 2016). Berikut ini beberapa cara dalam menyediakan air bersih di pulau:

1. Pemanenan Air Hujan (PAH)

PAH merupakan metode atau teknologi yang digunakan untuk mengumpulkan air hujan yang berasal dari atap bangunan, permukaan tanah, jalan atau perbukitan batu dan dimanfaatkan sebagai salah satu sumber suplai air bersih. Air hujan merupakan sumber air yang sangat penting terutama di daerah yang tidak terdapat sistem penyediaan air bersih, kualitas air permukaan yang rendah serta tidak tersedia air tanah (Yulistyorini, 2014).

Terdapat 2 sistem pemanenan air hujan yang dapat diterapkan yakni sistem atap (*roof system*) yang terdiri dari tiga elemen dasar yaitu area koleksi, sistem alat angkut, dan fasilitas penyimpan. Luas efektif atap dan bahan yang digunakan dalam membangun atap mempengaruhi efisiensi pengumpul dan kualitas air. Sistem selanjutnya yakni sistem permukaan tanah (*land catchment area*) merupakan metode yang sangat sederhana untuk mengumpulkan air hujan. Dibandingkan dengan sistem atap, pemanenan air hujan dengan sistem ini lebih banyak mengumpulkan air hujan dari daerah tangkapan yang lebih luas. Air hujan yang terkumpul dengan sistem ini lebih cocok digunakan untuk pertanian, karena kualitas air yang rendah. Air dapat ditampung dalam embung atau danau kecil. Namun, ada kemungkinan sebagian air yang tertampung akan meresap ke dalam tanah (Tan, 2021).

Dalam perencanaan pembuatan bangunan PAH, yang terutama adalah penentuan dimensi tampungan. Volume tampungan adalah besarnya debit air limpasan yang diperkirakan yang jatuh dari talang atap rumah. Jumlah air hujan yang dapat dipanen akan ditentukan oleh efektifitas atap yang digunakan dan oleh curah hujan tahunan yang berlangsung. Ada beberapa metode yang dapat digunakan dalam merencanakan kapasitas ataupun ukuran media atau kolam tampungan yang dibutuhkan. Salah satu metode yang digunakan adalah metode neraca air. Metode ini digunakan dalam mengestimasi kapasitas media penampungan berdasarkan variabilitas curah hujan dan variabilitas

kebutuhan air selama setahun. Metode ini disebut juga dengan metode keseimbangan antara *supply* dan *demand* (Krisnayanti, 2019).

Bidang penangkap air hujan (atap) dengan jenis seng memiliki koefisien *run off* $> 0,9$ sehingga air hujan dapat mengalir dengan baik ke bak penampung. Kualitas air hujan yang melewati atap seng sangat baik. Permukaan seng yang halus dan memiliki suhu tinggi membantu mensterilkan bakteri. Namun, penggunaan seng sebagai bidang penangkap dapat merugikan apabila seng yang digunakan sudah berkarat. Seng yang berkarat dapat menyebabkan air yang tertampung terkontaminasi oleh partikel hasil korosi. Bahaya yang ditimbulkan dari korosi adalah akan merusak jaringan dalam tubuh manusia (Putri, 2019).

2. *Reverse Osmosis* (RO)

Salah satu metode terbaik dalam mengolah air laut menjadi air tawar dan/atau air bersih adalah dengan RO. Prinsip dasar kinerja RO yakni proses fisik menggunakan tekanan osmosis. Perbedaan tekanan osmotik antara air asin dan air tawar dimanfaatkan untuk menghilangkan garam dari air. Tekanan lebih besar dari tekanan osmotik pada air asin dimanfaatkan untuk membalikkan aliran, sehingga menghasilkan air murni (air tawar). Sistem RO pada dasarnya terdiri dari empat sistem utama, yakni (Ragetisvara, 2021):

- a. *Pre-treatment* bertujuan bertujuan menurunkan zat pengotor dalam air.

- b. *High pressure pump* berfungsi meningkatkan tekanan air umpan yang sudah melalui proses *pre-treatment* hingga tekanan operasi sesuai dengan membran dan salinitas air umpan.
- c. *Sistem membran*, terdiri dari bejana bertekanan dan membran semi *permeabel*. Membran *permeable* akan menghalangi aliran garam terlarut dan mengalirkan air produk terdesalinasi sehingga menghasilkan dua aliran, yaitu aliran produk air bersih dan aliran air laut berkonsentrasi.
- d. *Post-treatment* terdiri dari pengaturan pH, desinfeksi, penggunaan CO₂ untuk memulihkan alkalinitas, penambahan inhibitor untuk pengendalian korosi, serta degasifikasi.

Reverse osmosis dapat digunakan untuk menghilangkan berbagai jenis spesies kimia terlarut dan tersuspensi serta biologis (terutama bakteri) dari air itu sendiri sebagai contohnya digunakan dalam proses industri dan produksi air minum. Hasilnya diketahui zat terlarut ditahan di sisi bertekanan membran dan pelarut murni dilepaskan melewati ke sisi lain. Untuk menjadi selektif, membran ini tidak harus menjadi molekul besar atau ion untuk melalui pori-pori (lubang), tetapi harus pada komponen tersebut yang lebih kecil bisa dilihat (Pratama, 2021).

3. Kebijakan Kebijakan Terkait

Pada umumnya, PDAM selaku perusahaan daerah yang bertanggung jawab memberikan pelayanan terhadap pemenuhan kebutuhan air bersih di masyarakat, cakupannya hanya pada

masyarakat di perkotaan. Adapun beberapa kebijakan kebijakan terkait mengenai air bersih seperti :

- a. Program Nasional Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (Pamsimas).

Program ini diluncurkan karena selama ini masyarakat di daerah pulau tidak terjangkau layanan penyediaan air bersih yang dilakukan PDAM. Dalam program Pamsimas, pemerintah pusat berperan dalam melakukan pemilihan kabupaten/kota yang akan mendapatkan program Pamsimas, sedangkan pemerintah Kabupaten/Kota yang memilih desa sasaran yang akan diberikan program Pamsimas (Qodriyatun, 2015).

Adapun kendala yang dihadapi pemerintah terkait untuk mewujudkan pembangunan Pamsimas terdapat beberapa hal, seperti kurangnya kesadaran masyarakat dalam perilaku hidup bersih, kurangnya anggaran dana terhadap pembangunan Pamsimas. Dengan demikian koordinasi antar Dinas sangatlah penting untuk mewujudkan dan mencapai tujuan untuk terjadinya dan terlaksanakannya Pamsimas (Rusnaini *et al.*, 2022).

- b. *Sustainable Development Goals* (SDGs)

Sustainable Development Goals (SDGs)/Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) adalah pembangunan yang menjaga peningkatan kesejahteraan ekonomi masyarakat secara

berkesinambungan, pembangunan yang menjaga keberlanjutan kehidupan sosial masyarakat, pembangunan yang menjaga kualitas lingkungan hidup serta pembangunan yang menjamin keadilan dan terlaksananya tata kelola yang mampu menjaga peningkatan kualitas hidup dari satu generasi ke generasi berikutnya (Kementerian PPN/Bappenas, 2020).

Tujuan ke-6 yakni air bersih dan sanitasi bertujuan untuk memastikan kebutuhan air bersih dan sanitasi layak bagi seluruh lapisan masyarakat. Pencapaian tujuan sangat bergantung kepada partisipasi masyarakat untuk turut mendorong percepatan program SDG's sektor air bersih dan sanitasi. Kebutuhan terhadap air bersih dan sanitasi dapat terpenuhi dengan memanfaatkan pasokan air bersih yang ada dengan tetap memperhatikan dampak pada lingkungan (Annisa *et al.*, 2021).

c. Air Siap Minum (Arsinum)

Arsinum merupakan program yang dihadirkan oleh Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) yang berupa teknologi tepat guna dengan sistem sterilisasi ultraviolet. Dengan adanya Arsinum, diharapkan kebutuhan air bersih masyarakat dapat terpenuhi (Yudo, 2018). Arsinum menghasilkan dua jenis air yakni air siap minum dan air kotor. Umumnya perbandingannya adalah 50 : 50. Nilai perbandingan

tersebut bisa berbeda-beda tergantung kualitas bahan baku airnya (Prayitno, 2020).

D. Tinjauan Umum tentang *Interpretive Structural Modelling*

Interpretive Structural Modelling (ISM) merupakan suatu alat berbasis komputer yang dapat membantu kelompok mengidentifikasi dan menyimpulkan berbagai macam hubungan antara faktor-faktor dalam suatu masalah atau isu kompleks, bentuk dari metode ini adalah fokus proses pembelajaran (*focus learning process*). Adapun prinsip dasar dari metode ISM adalah mengidentifikasi struktur sistem yang kompleks dan merumuskan sistem pengambilan keputusan yang efektif. Berdasarkan identifikasi struktur dalam suatu sistem yang kompleks inilah yang nantinya akan memberikan manfaat yang bernilai tinggi untuk merumuskan sistem secara efektif untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik (Maharani, 2019; Munawir *et al.*, 2020; Raharja *et al.*, 2020).

Warfield pada tahun 1970-an mengembangkan teknik untuk model keterkaitan antar variabel yang dikenal sebagai pemodelan struktural interpretatif. Gambaran holistik dari konstruksi penting dalam bentuk terstruktur yang berasal dari ISM membantu praktisi untuk memecahkan masalah secara efektif. Teknik ini secara luas digunakan karena prosedurnya yang sederhana dan nilai tambah yang mendalam dalam pemecahan masalah dalam domain yang berbeda. ISM telah digunakan oleh para peneliti untuk memahami hubungan langsung dan tidak langsung antara berbagai variabel dalam bidang yang berbeda (Warfield, 1976).

ISM adalah alat analisis kualitatif untuk mempelajari dan menganalisis kompleks hubungan antara variabel yang saling bergantung untuk mengubah sistem yang terjerat menjadi model yang terlihat dan terdefinisi dengan baik, dengan representasi grafis (Sushil, 2012). Berdasarkan pengalaman praktis dan pengetahuan ahli, ISM memeriksa setiap elemen pasangan untuk mengidentifikasi hubungan terarah yang akan direkam dalam matriks interaksi. Pemodelan ISM dapat memetakan struktur hierarki secara efisien dan efektif melalui transformasi matriks dan dekomposisi (Jain A, 2018).

ISM membantu dalam merepresentasikan pengetahuan parsial, terfragmentasi yang terdistribusi ke dalam integrasi dan dapat ditindaklanjuti. Oleh karena itu, teknik ini sangat berguna untuk bidang multidisiplin serta keberlanjutan. Disiplin keberlanjutan memastikan kinerja di tiga bidang: ekonomi, sosial, dan lingkungan, disebut sebagai *Triple Bottom Line* (TBL). Seiring perkembangan zaman metode ISM digunakan di banyak disiplin ilmu, yaitu bisnis, teknik, ilmu komputer, ilmu keputusan, ilmu lingkungan, ilmu pengetahuan sosial, dan lain-lain. ISM membantu dalam memodelkan variabel dan memunculkan keterkaitan yang memiliki struktur di antara variabel yang kemudian membantu sekelompok orang untuk mengambil keputusan dalam mencapai konsensus tentang hubungan antara variabel (Elkington, 2018).

Pemodelan ISM dapat didefinisikan sebagai teknik penataan keterkaitan kontekstual didefinisikan oleh pakar domain, selain itu, ISM juga memanfaatkan konversi terkomputerisasi menjadi model bergambar dengan

menggunakan matriks aljabar yang terdiri dari variabel variabel yang saling memiliki hubungan (Li *et al.*, 2019).

1. Langkah Pemodelan ISM

a. *Step 1 : Structural Self-Interaction Matrix (SSIM)*

Metodologi ISM mengusulkan penggunaan opini pakar (*expert judgement*) dengan berbagai teknik, seperti *brain storming*, *focus group discussion* dan *nominal group technique* dalam mengembangkan hubungan kontekstual antar variabel (Hasan A, 2008). Untuk menganalisis faktor dan hubungan kontekstual *leads to* atau *influences* harus dipilih. Hal ini berarti bahwa salah satu faktor mempengaruhi faktor lain. Atas dasar ini, dikembangkan hubungan kontekstual antar faktor-faktor yang diidentifikasi. Berikut ini empat simbol yang digunakan untuk menunjukkan arah hubungan antara dua faktor (i dan j).

- V untuk hubungan dari faktor i ke faktor j (faktor i akan mempengaruhi faktor j).
- A untuk hubungan faktor j ke faktor i (faktor i akan dipengaruhi oleh faktor j).
- X untuk hubungan dua arah (faktor i dan j akan mempengaruhi satu sama lain).
- O untuk tidak ada hubungan antar faktor (faktor i dan j tidak berhubungan).

b. *Step 2 : Reachability Matrix (RM)*

Langkah berikutnya dalam ISM adalah mengembangkan *reachability matrix* dari SSIM. RM adalah representasi dari SSIM dalam bentuk biner. Untuk ini, SSIM diubah menjadi initial *Reachability Matrix* dengan menggantikan empat simbol (V, A, X, atau O) dari SSIM dengan 1 atau 0 dalam initial *Reachability Matrix*. Aturan untuk substitusi ini adalah sebagai berikut:

- Jika entri (i, j) dalam SSIM adalah V, maka entri (i, j) dalam *reachability matrix* menjadi 1 dan entri (j, i) menjadi 0.
- Jika entri (i, j) dalam SSIM adalah A, maka entri (i, j) dalam matriks menjadi 0 dan entri (j,i) menjadi 1.
- Jika entri (i, j) dalam SSIM adalah X, maka entri (i, j) dalam matriks menjadi 1 dan entri (j, i) menjadi 1.
- Jika entri (i, j) dalam SSIM adalah O, maka entri (i, j) dalam matriks menjadi 0 dan entri (j, i) menjadi 0.

Mengikuti aturan-aturan ini, *Initial Reachability Matrix* harus diuji dengan aturan transitivitas guna mengisi kesenjangan (jika ada) dalam pengumpulan opini selama pengembangan *Structural Self-Instructional Matrix* (SSIM). Misalkan, sel (1,3)=0, karena (1,8)=1 dan (8,3)=1, maka (1,3)=harus 1. Setelah menyertakan konsep transitivitas, diperoleh final *Reachability Matrix* (Fadhil *et al.*, 2018).

c. *Step 3 : Level Partitions*

Reachability Matrix yang diperoleh adalah dipartisi ke dalam level yang berbeda. Langkah ini sangat penting untuk mengembangkan

struktur arah hierarki di antara variabel. Untuk variabel tertentu, *reachability matrix* terdiri dari dirinya sendiri dan semua variabel itu mempengaruhi, dan terdiri dari dirinya sendiri yang saling mempengaruhi. Setelah itu, perpotongan dari *reachability* dan *antecedent* set dihitung. Variabel yang memiliki jangkauan yang sama diberi peringkat teratas dan berikutnya diulangi sampai semua variabel diurutkan. Proses ini berlanjut sampai level masing-masing faktor ditemukan. Level tersebut membantu membangun diagraph dan model ISM (Ahmad, 2021).

d. *Step 4: Conical Matrix (CM)*

CM adalah baris dan kolom yang berurutan berdasarkan peringkat. Selanjutnya tingkat masing-masing variabel juga dicatat diakhir baris dan kolom dalam CM. Matriks ini membantu dalam menggambar digraf untuk mendapatkan keluaran visual pertama dari struktur arah hierarki dari semua variabel (Mahida *et al.*, 2015).

Faktor *drive power* diperoleh dengan menjumlahkan angka satu pada baris sedangkan *dependence power* dengan menjumlahkan angka satu pada kolom. Selanjutnya, peringkat *drive power* dan *dependence power* dihitung dengan memberikan peringkat tertinggi untuk faktor-faktor yang memiliki jumlah maksimum angka satu pada baris dan kolom (Rifaldi, 2021).

e. *Step 5 : Digraph*

Digraph dalam hal ini dihasilkan oleh node dan garis. Setelah menghapus tautan tidak langsung, dikembangkan *digraph* final. *Digraph* mewakili elemen-elemen dan interdependensinya dalam node dan garis atau dengan kata lain *digraph* adalah representasi visual dari elemen. Dalam perkembangan ini, faktor top level diposisikan di atas *digraph* dan faktor *second* level ditempatkan pada posisi kedua dan seterusnya, sampai ke *bottom* level yang ditempatkan pada posisi terendah dalam *digraph* (Rifaldi, 2021).

Klasifikasi sub-elemen mengacu pada hasil olahan RM yang memenuhi aturan transitivitas. Hasil olahan dari nilai *Driver Power* (DP) dan nilai *Dependence* (D) digunakan untuk menentukan klasifikasi sub-elemen yang dibedakan menjadi empat (4) sektor, yaitu (Sulistiyadi, 2019):

- a. *Independent (strong driver-weak dependent variables)*. Sub-elemen yang masuk dalam sektor ini mempunyai kekuatan penggerak besar terhadap keberhasilan program, meskipun mempunyai ketergantungan terhadap program rendah.
- b. *Dependent (weak driver-strongly dependent variables)*. Sub-elemen pada sektor ini, mempunyai sub-elemen yang merupakan variabel terikat (tidak bebas) terhadap program.
- c. *Linkage (strong driver-strongly dependent variables)*. Sub-elemen yang masuk dalam sektor ini memberikan arahan bagi semua pihak dan harus dikaji secara hati-hati karena hubungan antar sub elemen tidak stabil, dan setiap tindakan pada sub-

elemen akan memberikan dampak terhadap sub-elemen yang lain dan pengaruh umpan baliknya dapat memperbesar dampak.

- d. *Autonomus (weak driver-weak dependent variables)*. Sub-elemen yang masuk dalam sektor ini, mempunyai kekuatan penggerak rendah terhadap keberhasilan program dan ketergantungan terhadap program juga rendah.

2. Keunggulan pendekatan ISM

ISM menawarkan berbagai manfaat sebagai berikut (Darmawan, 2017) :

- Tidak ada pengetahuan tentang proses yang mendasarinya yang diperlukan dari kelompok peserta. Mereka hanya perlu memiliki pemahaman yang cukup tentang sistem objek untuk merespon serangkaian pertanyaan relasional (*relational queries*) yang dihasilkan oleh komputer.
- Memandu dan mencatat hasil musyawarah kelompok pada isu-isu kompleks dengan cara yang efisien dan sistematis.
- Menghasilkan model terstruktur atau representasi grafis dari situasi masalah yang dapat dikomunikasikan secara lebih efektif kepada orang lain.
- Meningkatkan kualitas komunikasi interdisipliner dan interpersonal dalam konteks situasi masalah dengan memfokuskan perhatian partisipan pada satu pertanyaan tertentu pada suatu waktu.

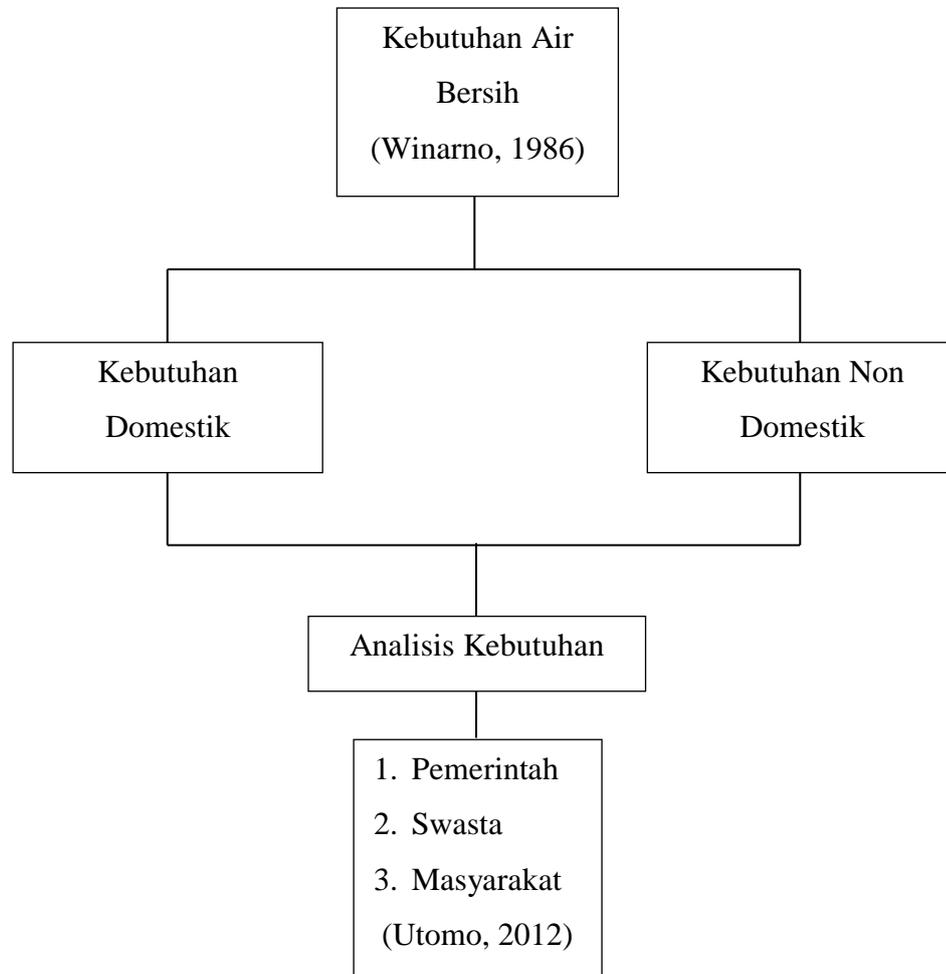
- Mendorong analisis masalah dengan memungkinkan peserta mengeksplorasi kecukupan daftar yang diusulkan dari elemen sistem atau pernyataan masalah untuk menjelaskan situasi tertentu.
- Berfungsi sebagai alat pembelajaran dengan memaksa partisipan untuk mengembangkan pemahaman dalam arti dan makna dari daftar elemen tertentu dan hubungannya.
- Memungkinkan aksi atau analisis kebijakan dengan membantu peserta mengidentifikasi area tertentu untuk aksi kebijakan yang menawarkan keunggulan atau daya ungkit untuk mencapai tujuan yang ditentukan.

3. Keterbatasan Pendekatan ISM

Mungkin ada banyak variabel untuk masalah atau isu kompleks. Peningkatan jumlah variabel untuk masalah atau isu tersebut meningkatkan kompleksitas metodologi ISM. Jadi perlu melakukan pembatasan jumlah (*limited number*) variabel dalam pengembangan model ISM. Variabel yang diyakini kurang mempengaruhi masalah atau isu tidak dipertimbangkan dalam pengembangan model ISM. Selain itu, diperlukan bantuan ahli dalam menganalisis kekuatan variabel *driving* dan *dependence* dari masalah atau isu yang dihadapi (Darmawan, 2017).

E. Kerangka Teori

Berikut ini kerangka teori yang menjadi acuan pada penelitian ini:



Gambar 2. 1 Kerangka Teori

Sumber : Modifikasi dari Winarno (1986) dan Utomo (2012).

BAB III

KERANGKA KONSEP

A. Dasar Pemikiran

Dalam upaya pemenuhan kebutuhan air bersih masyarakat, wilayah pulau merupakan salah satu wilayah yang mengalami masalah paling pelik. Pada dasarnya, kesulitan masyarakat 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). Untuk itu, terdapat beberapa hal yang dirasa perlu untuk disediakan dalam rangka tercapainya penyediaan air bersih untuk masyarakat daerah pulau, yang dalam hal ini adalah masyarakat di Pulau Barrang Caddi.

Untuk menentukan prioritas di antara kebutuhan-kebutuhan yang telah dianggap perlu untuk mendukung penyediaan air bersih di Pulau Barrang Caddi, maka digunakanlah sebuah metode dengan aplikasi khusus. Penelitian ini menggunakan metode ISM. ISM merupakan suatu teknik dalam pemodelan deskriptif yang merupakan alat strukturisasi suatu hubungan. ISM digunakan untuk menganalisis elemen-elemen sistem dan memecahkannya dalam bentuk grafik dari hubungan langsung antar elemen dan tingkat hierarki (Saxena, 1992; Mohammed, 2018) sehingga nantinya dapat diketahui, prioritas kebutuhan masyarakat Pulau Barrang Caddi dalam usaha penyediaan air bersih.