

# **TUGAS AKHIR**

## **ANALISIS PEMILIHAN LOKASI BENDUNG KARET DI KECAMATAN KALIORI KABUPATEN REMBANG MENGUNAKAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS***

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan dalam Menyelesaikan  
Program Sarjana Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung**



**Disusun Oleh :**

**Ririn Agus Triyani  
NIM : 30.2018.00.163**

**Yulistika Chandra Ayu P.  
NIM : 30.2018.00.191**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG  
2022**



## HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PEMILIHAN LOKASI BENDUNG KARET  
DI KECAMATAN KALIORI KABUPATEN REMBANG  
MENGUNAKAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS***



**Ririn Agus Triyani**  
NIM : 30.2018.00.163



**Yulistika Chandra Ayu Paramitha**  
NIM : 30.2018.00.191

Telah disetujui dan disahkan di Semarang, 18 Agustus 2022

Tim Penguji

1. **Prof. Dr. Ir. Slamet Imam Wahyudi, DEA**  
NIDN: 06-1302-6601
2. **Dr. Henny Pratiwi Adi, ST., MT**  
NIDN: 06-0608-7501
3. **Ari Sentani, ST., M.Sc**  
NIDN: 06-0402-8502

Tanda Tangan

Ketua Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik  
Universitas Islam Sultan Agung

A/N

**Muhamad Rusli Ahyar, ST., M.Eng.**  
NIDN: 06-2505-9102

## USULAN PENELITIAN TUGAS AKHIR

### “ANALISIS PEMILIHAN LOKASI BENDUNG KARET DI KECAMATAN KALIORI KABUPATEN REMBANG MENGUNAKAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS*”

Yang diajukan oleh :

Ririn Agus Triyani

NIM : 30.2018.00.163

Yulistika Chandra Ayu Paramitha

NIM : 30.2018.00.191

Telah disetujui oleh :

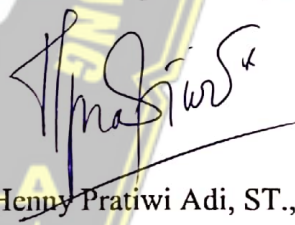
Selasa, 18 Agustus 2022

Pembimbing Utama

Selasa, 18 Agustus 2022

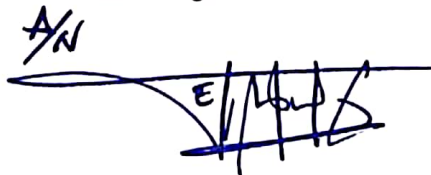
Pembimbing Pendamping

  
Prof. Dr. Ir. Slamet Imam Wahyudi, DEA

  
Dr. Henny Pratiwi Adi, ST., MT

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Muhammad Rusli Ahyar, ST., M.Eng



## BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

No. 71 / A 2 / SA - T / VIII / 2022

Pada hari ini tanggal 17 Agustus 2022 berdasarkan surat keputusan Dekan Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung perihal penunjukan Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping

1. Nama : Prof. Dr. Ir. Slamet Imam Wahyudi, DEA  
Jabatan Akademik : Guru Besar IVd  
Jabatan : Dosen Pembimbing Utama
2. Nama : Dr. Henny Pratiwi Adi, ST., MT  
Jabatan Akademik : Lektor Kepala IVa  
Jabatan : Dosen Pembimbing Pendamping

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tersebut di bawah ini telah menyelesaikan bimbingan Tugas Akhir

Ririn Agus Triyani

Yulistika Chandra Ayu Paramitha

NIM: 30201800163

NIM: 30201800191

Judul : Analisis Pemilihan Lokasi Bendung Karet Di Kecamatan Kaliiori Kabupaten Rembang Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process*

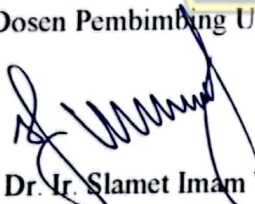
Dengan tahapan sebagai berikut :

No	Tahapan	Tanggal	Keterangan
1	Penunjukan dosen Pembimbing	04/02/2022	
2	Seminar Proposal	24/05/2022	ACC
3	Pengumpulan data	27/05/2022	
4	Analisis data	13/06/2022	
5	Penyusunan laporan	20/06/2022	
6	Selesai laporan	18/08/2022	ACC

Demikian Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir / Skripsi ini dibuat untuk diketahui dan dipergunakan seperlunya oleh pihak-pihak yang berkepentingan

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping

  
Prof. Dr. Ir. Slamet Imam Wahyudi, DEA

  
Dr. Henny Pratiwi Adi, ST, MT

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

  
Muhammad Rusli Ahyar, ST., M. Eng.



## PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

NAMA : RIRIN AGUS TRIYANI

NIM : 30.2018.00.163

NAMA : YULISTIKA CHANDRA AYU PARAMITHA

NIM : 30.2018.00.191

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul:

**ANALISIS PEMILIHAN LOKASI BENDUNG KARET DI KECAMATAN KALIORI KABUPATEN REMBANG MENGGUNAKAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROSES*.**

Benar bebas dari plagiat, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Semarang, 18 Agustus 2022  
Yang membuat pernyataan,

Mahasiswi I

Mahasiswi II

Ririn Agus Triyani  
NIM: 30.2018.00.163



Yulistika Chandra Ayu Paramitha  
NIM: 30.2018.00.191

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

NAMA : RIRIN AGUS TRIYANI

NIM : 30.2018.00.163

NAMA : YULISTIKA CHANDRA AYU PARAMITHA

NIM : 30.2018.00.191

JUDUL : ANALISIS PEMILIHAN LOKASI BENDUNG KARET DI KECAMATAN  
KALIORI KABUPATEN REMBANG MENGGUNAKAN METODE  
*ANALYTICAL HIERARCHY PROSESS.*

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli saya sendiri. Saya tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan-bahan yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis oleh orang lain, atau sebagai bahan yang pernah diajukan untuk gelar atau ijazah pada Universitas Islam Sultan Agung Semarang atau perguruan tinggi lainnya.

Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Demikian pernyataan ini saya buat.

Semarang, 18 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,

Mahasiswi I

Mahasiswi II



Ririn Agus Triyani  
NIM: 30.2018.00.163

Yulistika Chandra Ayu Paramitha  
NIM: 30.2018.00.191

## MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri”

(Q.S. Ar-Rad : 11)

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui.”

(Q.S. Al Baqarah 216)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(Q.S. Al Baqarah 286)

“Jangan engkau bersedih, sesungguhnya Allah bersama kita.”

(Q.S. At Taubah 40)

“Maka sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(Q.S. Al-Insyirah : 5)

“Kamu (umat Islam) adalah umat terbaik yang dilahirkan untuk manusia, (karena kamu) menyuruh (berbuat) yang makruf, dan mencegah dari yang mungkar, dan beriman kepada Allah.”

(Q.S. Ali'Imran : 110)

*“You can't have a better tomorrow if you're still thinking about yesterday”*

(Charles F Kettering)

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahNya, sehingga penulis bisa menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Laporan Tugas Akhir ini penulis persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua saya tercinta, Bapak Saidi dan Ibu Kusniati yang senantiasa selalu memberikan do'a, kasih sayang, dorongan motivasi, semangat dan dukungan secara moral maupun secara materiil.
2. Saudara saya tercinta, Sri Susilowati dan Rudi M. yang senantiasa selalu memberikan do'a, semangat dan dukungan secara moral maupun secara materiil.
3. Dosen pembimbing Tugas Akhir saya Bapak Prof. Dr. Ir. Slamet Imam Wahyudi, DEA dan Ibu Dr. Henny Pratiwi Adi, ST., MT yang telah membimbing kami sepenuh hati untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
4. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik UNISSULA yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang sangat bermanfaat dan sangat berguna selama saya menuntut ilmu di Fakultas Teknik UNISSULA.
5. Saudari Yulistika Chandra Ayu P. rekan Tugas Akhir, teman seperjuangan, dan saudara seiman.
6. Sahabat – sahabat saya Nabilla, Sukma, Viola, Nia, Natasya yang telah membantu dan memberikan saya dorongan motivasi selama menyusun tugas akhir dan kenangan yang tak terlupakan selama kuliah.
7. Sahabat – sahabat saya Alfun dan Vio Intan yang telah membantu dan memberikan semangat kepada saya.
8. Teman – teman Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil 2018 dan seluruh Mahasiswa Teknik UNISSULA.

**Ririn Agus Triyani**

**30.2018.00.163**



## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahNya, sehingga penulis bisa menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Laporan Tugas Akhir ini penulis persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua saya tercinta, Papa Yunus Marhaendra Setiawan dan Mama Listyowati yang senantiasa selalu memberikan do'a, kasih sayang, dorongan motivasi, semangat dan dukungan secara moral maupun secara materi.
2. Dosen pembimbing Tugas Akhir saya Bapak Prof. Dr. Ir. Slamet Imam Wahyudi, DEA dan Ibu Dr. Henny Pratiwi Adi, ST., MT yang telah membimbing kami sepenuh hati untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
3. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik UNISSULA yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang sangat bermanfaat dan sangat berguna selama saya menuntut ilmu di Fakultas Teknik UNISSULA.
4. Saudari Ririn Agus Triyani rekan Tugas Akhir serta teman seperjuangan.
5. Sahabat – sahabat saya Arnetta, Nabilla, Nia, Sukma, Viola yang telah membantu dan memberikan saya dorongan motivasi selama menyusun tugas akhir dan kenangan yang tak terlupakan selama kuliah.
6. Teman – teman Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil 2018 dan seluruh Mahasiswa Teknik UNISSULA.

**Yulistika Chandra Ayu Paramitha**

**30.2018.00.191**

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Segala Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS PEMILIHAN LOKASI BENDUNG KARET DI KECAMATAN KALIORI KABUPATEN REMBANG MENGGUNAKAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROSESS*” guna memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung.

Penulis menyadari kelemahan serta keterbatasan yang ada sehingga dalam menyelesaikan skripsi ini memperoleh bantuan dari berbagai pihak, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Yth. Bapak Ir. H. Rachmat Mudiyono, MT, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Yth. Bapak Muhammad Rusli Ahyar, ST., M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil UNISSULA yang telah memberikan kelancaran pelayanan dalam urusan Akademik.
3. Yth. Prof. Dr. Ir. Slamet Imam Wahyudi, DEA., selaku Dosen Pembimbing Utama yang selalu memberikan waktu bimbingan dan arahan selama penyusunan skripsi.
4. Yth. Ibu Dr. Henny Pratiwi Adi, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang selalu memberikan waktu bimbingan dan arahan selama penyusunan skripsi.
5. Orang tua, keluarga, serta sahabat – sahabat dari kedua penulis atas dukungan dan serta bantuan yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan baik isi maupun susunannya. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat tidak hanya bagi penulis juga bagi para pembaca.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Semarang, 18 Agustus 2022

Ririn Agus Triyani  
Yulistika Chandra Ayu Paramitha

## DAFTAR ISI

<b>TUGAS AKHIR.....</b>	<b>I</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>II</b>
<b>USULAN PENELITIAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>III</b>
<b>BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>IV</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....</b>	<b>V</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>VI</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>VII</b>
<b>PERSEMBAHAN .....</b>	<b>VIII</b>
<b>PERSEMBAHAN .....</b>	<b>IX</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>X</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>XI</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>XIV</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>XV</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>XVII</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Maksud dan Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Sistematika Penulisan Laporan .....	3
<b>BAB II .....</b>	<b>5</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Air Bersih .....	5
2.1.1 Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih .....	6
2.1.2 Penyediaan Air Domestik .....	7
2.1.3 Penyediaan Air Non Domestik .....	8
2.2 Bendung .....	9
2.3 Bendung Karet ( <i>Rubber Dams</i> ).....	10
2.3.1 Perencanaan Bendung Karet.....	10

2.4.1	Penyusunan Hierarki.....	14
2.4.2	Analisis Sensitivitas.....	15
2.5	Tinjauan Penelitian Sebelumnya.....	15
<b>BAB III.....</b>		<b>22</b>
<b>METODE PENELITIAN .....</b>		<b>22</b>
3.1	Bentuk Penelitian.....	22
3.2	Metode Pengumpulan Data.....	22
3.2.1	Data Primer.....	22
3.2.2	Data Sekunder.....	23
3.3	Variabel Penelitian.....	23
3.3.1	Variabel Kebutuhan Air Bersih.....	23
3.3.2	Variabel Menentukan Letak Bendung Karet.....	24
3.4	Metode Pengolahan Data.....	26
3.4.1	Perkiraan Jumlah Penduduk.....	26
3.4.2	Perkiraan Kebutuhan Air Bersih.....	27
3.4.3	Analytical Hierarchy Process (AHP).....	30
3.5	Metode Analisis Data.....	31
3.5.1	Analisis Kebutuhan Air Bersih.....	31
3.5.2	Analisis Data dengan Metode <i>Analytical Hierarchy Proses</i> .....	32
3.5.3	Penyusunan Hierarki.....	33
3.6	Bagan Alir.....	37
<b>BAB IV.....</b>		<b>38</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>38</b>
4.1	Gambaran Umum Kabupaten Rembang.....	38
4.2	Gambaran Umum Kecamatan Kaliori.....	40
4.2.1	Kondisi Sumber Daya Air.....	41
4.2.2	Sumber Mata Air.....	41
4.2.3	Jumlah Penduduk.....	42
4.2.4	Kondisi Fasilitas.....	43
4.3	Perhitungan Kebutuhan Air Bersih Kecamatan Kaliori.....	44
4.3.1	Perhitungan Pertumbuhan Penduduk.....	44
4.3.2	Perhitungan Kebutuhan Air.....	47



4.4	Perhitungan <i>Analytical Hierarchy Process</i> Pemilihan Lokasi Bendung Karet .....	59
4.4.1	Hasil Perbandingan Berpasangan ( <i>Pairwise Comparison</i> ) dengan Menggunakan <i>Software Expert Choice v.11</i> .....	63
4.4.2	Prioritas Kriteria Menggunakan <i>Expert Choice v.11</i> .....	65
4.4.3	Prioritas Alternatif Lokasi Bendung Menggunakan <i>Expert Choice v.11</i> .....	67
4.4.4	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kriteria dan Alternatif Pemilihan Lokasi Bendung Karet .....	73
<b>BAB V.....</b>		<b>76</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>76</b>
5.1	Kesimpulan .....	76
5.2	Saran.....	77
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>78</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>79</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 2 Standar Pemakaian Air Berdasarkan Kota.....	7
Tabel 2. 3 Tingkat Pemakaian Air Non Rumah Tangga .....	8
Tabel 2. 4 Skala penilaian perbandingan pasangan .....	13
Tabel 2. 5 Penelitian Sebelumnya.....	16
Tabel 3. 1 Matriks Perbandingan Berpasangan.....	34
Tabel 3. 2 Nilai Random Index (NRI) .....	35
Tabel 4. 1 Pembagian Wilayah Administratif di Kabupaten Rembang.....	38
Tabel 4. 2 Desa di Kecamatan Kaliori .....	40
Tabel 4. 3 Inventarisasi Sumber Mata Air di Kabupaten Rembang .....	41
Tabel 4. 4 Jumlah Penduduk Tahun 2018 – 2022 (Jiwa) .....	43
Tabel 4. 5 Data Fasilitas Sosial Ekonomi Kecamatan Kaliori Tahun 2022.....	44
Tabel 4. 6 Pertumbuhan Penduduk Kecamatan Kaliori Tahun 2018-2022 .....	45
Tabel 4. 7 Jumlah Penduduk Kecamatan Kaliori 2022-2032.....	46
Tabel 4. 8 Kebutuhan Air untuk Sambungan Rumah Tangga (SR) .....	48
Tabel 4. 9 Kebutuhan Air untuk Hidrn Umum (HU) .....	49
Tabel 4. 10 Kebutuhan Air untuk Fasilitas Pendidikan .....	51
Tabel 4. 11 Kebutuhan Air untuk Fasilitas Peribadatan .....	53
Tabel 4. 12 Kebutuhan Air untuk Fasilitas Pasar .....	55
Tabel 4. 13 Kebutuhan Air Fasilitas Warung / Pertokoan .....	56
Tabel 4. 14 Kebutuhan Air Fasilitas Kesehatan .....	58

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Kuesioner Analytical Hierarchy Process .....	30
Gambar 3. 2 Pemodelan Hierarki Pemilihan Alternatif Letak Bendung Karet.....	33
Gambar 4. 1 Peta Wilayah Kabupaten Rembang.....	39
Gambar 4. 2 Diagram Jumlah Penduduk 2018 – 2022 (jiwa).....	43
Gambar 4. 3 Kecamatan Kaliori .....	45
Gambar 4. 4 SMP Negeri 1 Kaliori .....	50
Gambar 4. 5 Masjid Kaliori.....	52
Gambar 4. 6 Pasar Kaliori.....	54
Gambar 4. 7 Warung di Kaliori.....	56
Gambar 4. 8 Peta Lokasi Rencana Letak Bendung Karet.....	59
Gambar 4. 9 Detai Lokasi Pemilihan Bendung Karet.....	60
Gambar 4. 10 Lokasi 1 .....	60
Gambar 4. 11 Dukuh Mbancang Desa Tambakagung .....	61
Gambar 4. 12 Peta Jembatan Dukuh Mbancang.....	61
Gambar 4. 13 Lokasi 3 .....	62
Gambar 4. 14 Tampilan Software Expert Choice v.11 .....	63
Gambar 4. 15 Contoh Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria menggunakan .....	64
Gambar 4. 16 Contoh Prioritas Kriteria Expert Choice v.11 .....	64
Gambar 4. 17 Tampilan Perbandingan Berpasangan Antara Kriteria Menggunakan .....	65
Gambar 4. 18 Hasil Prioritas Kriteria menggunakan <i>Expert Choice v.11</i> .....	66
Gambar 4. 19 Hasil Perbandingan Alternatif Lokasi Bendung Karet .....	67
Gambar 4. 20 Hasil Perbandingan Alternatif Lokasi Bendung Karet .....	68
Gambar 4. 21 Hasil Perbandingan Alternatif Lokasi Bendung Karet .....	69
Gambar 4. 22 Hasil Perbandingan Alternatif Lokasi Bendung Karet .....	70
Gambar 4. 23 Hasil Perbandingan Alternatif Lokasi Bendung Karet .....	71
Gambar 4. 24 Hasil Perbandingan Alternatif Lokasi Bendung Karet .....	72
Gambar 4. 25 Hasil Perbandingan Alternatif Lokasi Bendung Karet .....	73
Gambar 4. 26 Grafik Relative Priority.....	74
Gambar 4. 27 Rumah Warga Berdampingan dengan Lokasi 2.....	74

Gambar 4. 28 Akses Jalan Menuju Lokasi 1 ..... 75





## **ABSTRACT**

*Water has a major role in the survival of human life. The need for clean water is dwindling as the population increases and there is development for structuring in an area. Currently, there are many communities in several areas in Indonesia who lack clean water, one of which is in Rembang Regency, Kaliori District, Central Java. The way to deal with drought and maintain water availability can be done by building dams. This research was conducted to provide thoughts and ideas in overcoming drought and to determine the location of a rubber weir in Kaliori District.*

*This research uses descriptive-quantitative method. The data in this study were obtained through direct observation, interviews, and distributing questionnaires. Filling out the questionnaire was obtained from the Tambakagung Village Head, 1 Kaliori District Apparatus, 2 Pemali Juwana River Basin Center (BBWS), the Public Works Department and 1 Spatial Planning (PUPR) Rembang Regency, and 1 Regional Planning and Development Agency (BAPPEDA). ) ) Rembang Regency. The results of the questionnaire were then processed using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method and using the Expert Choice v.11 application to obtain results in the form of ranking of each alternative dam gate and weir location.*

*Based on the results of the research, predictions of clean water needs in Kaliori District for the next 10 years are 23,290,068.63 m<sup>3</sup>/year with 21,021,844.15 m<sup>3</sup>/year for domestic water needs and 2,268,224.48 m<sup>3</sup>/year for non-water needs. domestically and on the maximum day it requires 25,619,075.49 m<sup>3</sup>/yr of water and at peak hours it requires 34,935,102.95 m<sup>3</sup>/year of water. Based on the criteria used include topographic considerations, seawater intrusion barriers, social aspects, distance from water management installations, interests of fishing boats, and ease of operational access. The ranking results start from the ease of operational access, seawater intrusion barriers, topographic considerations, social aspects, distance from water management installations, and the importance of fishing boats. The determination of the location of the weir from location 1, location 2, and location 3 is that location 3 is the alternative with the highest weight, the second rank is location 2, and the third is location 1.*

**Keywords :** *rubber weir, criteria, AHP, alternative.*

## ABSTRAK

Air mempunyai peran utama dalam keberlangsungan hidup manusia. Jumlah kebutuhan akan air bersih semakin menipis seiring bertambahnya jumlah penduduk serta adanya pengembangan untuk penataan di suatu daerah. Saat ini terdapat banyak masyarakat di beberapa wilayah di Indonesia yang kekurangan air bersih salah satunya berada di Kabupaten Rembang, Kecamatan Kaliori, Jawa Tengah. Cara untuk menanggulangi kekeringan serta menjaga ketersediaan air yakni dapat dilakukan dengan pembangunan bendungan. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan pemikiran dan ide dalam mengatasi kekeringan serta menentukan lokasi bendung karet di Kecamatan Kaliori.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif-kuantitatif. Data dalam penelitian ini didapat melalui observasi langsung, wawancara, dan penyebaran kuesioner. Pengisian kuesioner didapatkan dari Kepala Desa Tambakagung, 1 orang Perangkat Kecamatan Kaliori, 2 orang Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Pemali Juwana, Dinas Pekerjaan Umum dan 1 orang Penataan Ruang (PUPR) Kabupaten Rembang, serta 1 orang Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Rembang. Hasil kuesioner kemudian diolah menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan menggunakan aplikasi *Expert Choice* v.11 untuk mendapatkan hasil berupa perankingan masing-masing alternatif pintu bendung dan lokasi bendung.

Berdasarkan hasil penelitian prediksi kebutuhan air bersih di Kecamatan Kaliori untuk 10 tahun ke depan yaitu 23.290.068,63 m<sup>3</sup>/th dengan 21.021.844,15 m<sup>3</sup>/th untuk kebutuhan air domestik dan 2.268.224,48 m<sup>3</sup>/th untuk kebutuhan air non domestik serta pada hari maksimum dibutuhkan air sebanyak 25.619.075,49 m<sup>3</sup>/th dan jam puncak dibutuhkan air sebanyak 34.935.102,95 m<sup>3</sup>/th. Berdasarkan kriteria yang digunakan meliputi pertimbangan topografi, penahan instruksi air laut, aspek sosial, jarak dari instalasi pengelolaan air, kepentingan perahu nelayan, dan kemudahan akses operasional. Hasil *ranking* dimulai dari kemudahan akses operasional, penahan instruksi air laut, pertimbangan topografi, aspek sosial, jarak dari instalasi pengelolaan air, dan kepentingan perahu nelayan. Penentuan letak bendung dari lokasi 1, lokasi 2, dan lokasi 3 adalah lokasi 3 merupakan alternatif dengan bobot paling tinggi, peringkat kedua lokasi 2, dan peringkat ketiga lokasi 1.

**Kata kunci :** Bendung karet, kriteria, AHP, alternatif.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Air memiliki peran yang cukup penting dan harus selalu terjaga ketersediaannya, sehingga dapat menunjang kehidupan manusia serta pelaksanaan kebutuhan lainnya. (Rahardjo dalam Afriyanda et al., 2019) Pentingnya peran air bukan tertuju kepada manusia saja, tapi dapat juga untuk semua makhluk hidup seperti tumbuhan dan hewan. Air dapat dikonsumsi dengan syarat kualitasnya harus memenuhi ke higienisan air dan sesuai pada perundang-undangan yang berlaku pada saat ini, kemudian air bisa dikonsumsi jika dilakukan proses pemanasan terlebih dahulu. (Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1405/ Menkes / Sk / XI / 2002 dalam Afriyanda,2019) Selain untuk dikonsumsi, air dimanfaatkan salah satunya untuk menunjang aktivitas sehari-hari seperti contoh melakukan aktivitas mandi, aktivitas cuci mencuci dan hal lainnya. Di banyaknya manfaat air, kurang lebih 85% pemakaian air dipergunakan untuk aktivitas mandi, cuci mencuci serta aktivitas kakus. (Droste dalam Kritianto et al, 2017)

Dalam aturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 32 pada Tahun 2017 untuk sumber air bersih dibagi dalam banyak kelompok yaitu mata air, air pada permukaan, air pada tanah, serta air hujan. Adapun beberapa syarat serta pengawasan kualitas air yang diketahui, ciri-ciri awal air yang bersih yaitu tidak keruh, tidak berasa, tidak berwarna, dan tidak memiliki berbau. (Permenkes Republik Indonesia No. 416/MENKES/PER/IX/1990 dalam Kristianto et al., 2017)

Seiring bertambahnya jumlah penduduk serta adanya pengembangan untuk penataan di suatu daerah, dapat mengakibatkan bertambahnya permintaan kebutuhan untuk air bersih. (Krisnayanti et al., 2013) Saat ini terdapat banyak penduduk di banyak wilayah atau titik di negara Indonesia yang kekurangan air yang bersih untuk melakukan kegiatan sehari-hari. (Kristianto et al., 2017)

Wilayah yang kekurangan air bersih yaitu contohnya ada pada Jawa Tengah. Wilayah Jawa Tengah ini merupakan provinsi yang beberapa wilayahnya mengalami kekeringan, contohnya di Rembang. Rembang sendiri berada pada bagian ujung timur di Provinsi Jawa Tengah yang berdampingan dengan Provinsi Jawa Timur. Batas administrasi wilayah Rembang yaitu di sisi utara terletak Laut Jawa, untuk di

sisi barat terletak Kabupaten Pati serta untuk bagian selatan terletak Kabupaten Blora, menurut data Badan Pusat Statistik Kabupaten Rembang, Kabupaten Rembang meliputi wilayah dengan luas 103.670 hektar yang terbagi dalam 14 kecamatan, 287 dusun atau desa serta 7 kelurahan.

Masalah kekeringan yang sedang melanda Kabupaten Rembang, memicu masyarakat untuk melakukan manipulasi ketersediaan air bersih dengan cara membuat sumur dan eksploitasi secara berlebihan. Hal tersebut secara langsung membuat kondisi semakin parah dengan adanya kekeringan yang terjadi. (Prayudi dan Qonita, 2019)

Ada beberapa cara untuk menanggulangi kekeringan serta mengawasi persediaan air, yang dibutuhkan adalah banyak bangunan penunjang yang mampu mawadahi turunnya air hujan, salah satu contohnya embung. Embung merupakan salah satu bangunan penyediaan yang dibuat terbuka untuk mawadahi air yang memanfaatkan air hujan kemudian ditampung atau disimpan ke dalam reservoir yang berguna menunjang kebutuhan air yang bersih untuk penduduk. Kemudian ABSAH (Akuifer Buatan dan Simpanan Air Hujan), ABSAH merupakan sebuah bangunan penyediaan yang dibuat tertutup dengan rapat serta memanfaatkan air hujan yang disimpan dan mengalir didalam akuifer buatan lalu air tersebut ditampung di dalam reservoir. Bangunan ABSAH dibuat secara tertutup bertujuan untuk menghindari sinar matahari, yang dapat menimbulkan terbentuknya ganggang serta untuk menjaga temperatur air tetap konstan (Adi, 2011) dan bendung karet, bendung karet merupakan hasil dari pengembangan jenis bendung tetap menjadi bendung gerak dengan cara membuat bagian tubuh bendung dari tabung karet yang dikembangkan dengan air atau udara. (Arthono dan Mulyawati, 2020)

Dalam kasus kekeringan yang melanda di Kabupaten Rembang Jawa Tengah, Kecamatan Kaliori merupakan kecamatan yang memungkinkan untuk dibangun bendung karet. Terkait dengan pembangunan bendung karet, diperlukan lokasi dan lahan yang memadai. Untuk itu diperlukan analisis guna memilih lokasi terbaik dari beberapa alternatif. Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), merupakan metode yang dapat digunakan untuk memilih prioritas terbaik dari beberapa alternatif.

Penelitian ini dilakukan untuk memberikan pemikiran dan ide dalam mengatasi kekeringan di Kecamatan Kaliori serta bertujuan untuk menerapkan metode



*Analytical Hierarchy Process* (AHP) dalam menentukan lokasi bendung karet di Kecamatan Kaliori.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana perhitungan prediksi kebutuhan air bersih di Kecamatan Kaliori Kabupaten Rembang sampai dengan 10 tahun ke depan?
2. Bagaimana penentuan letak bendung karet sebagai penampung air di Kecamatan Kaliori dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)?

### **1.3 Maksud dan Tujuan**

Maksud dan Tujuan dari penyusunan tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Mengetahui besar kebutuhan air bersih di Kecamatan Kaliori Kabupaten Rembang untuk 10 tahun kedepan.
2. Mengetahui letak bendung karet sebagai penampung air di Kecamatan Kaliori yang dipilih melalui metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP).

### **1.4 Batasan Masalah**

Agar penelitian ini sesuai dan menghindari penyimpangan isi laporan Tugas Akhir, maka peneliti membatasi masalah yang akan dibahas. Antara lain :

1. Tempat penelitian terletak di Kecamatan Kaliori Kabupaten Rembang.
2. Perhitungan air bersih untuk 10 tahun kedepan.

### **1.5 Sistematika Penulisan Laporan**

Dalam mempermudah penyusunan Tugas Akhir ini, sistematika laporan adalah sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi terisi tentang latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, Batasan masalah, sistematika penulisan laporan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi tentang tinjauan Pustaka manajemen serta tentang hal-hal yang ada pada penelitian.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini berisi tentang hal-hal yang berhubungan dengan pelaksanaan penelitian, yaitu tempat penelitian, jenis dan sumber data, teknis analisis alur penelitian.

### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang pembahasan dan data-data dari penyusunan tugas akhir, mengenai uraian hasil analisis yang sudah dilakukan dan mengenai ketersediaan air bersih serta alternatif penyediaan air bersih di Kecamatan Kaliori Kabupaten Rembang.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan juga saran yang ada dalam penelitian tersebut.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Berisi tentang pustaka-pustaka dari berbagai referensi untuk melengkapi dan mendukung penulisan laporan.

### **LAMPIRAN**

Rekapitulasi kebutuhan air di Kecamatan Kaliori



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Air Bersih**

Sumber daya alam yang secara ilmiah berpindah – pindah dan memiliki sifat yang dinamis serta mengalami perubahan bentuk, bersiklus hidrologi merupakan definisi dari air (Yosieguspa, 2020). Menurut Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1405/Menkes/Sk/XI/2002 air yang telah memenuhi standar kesehatan dengan ketentuan yang telah ditentukan menteri kesehatan dan air tersebut dapat diminum disebut dengan air bersih (Afriyanda, 2019).

Penyediaan air bersih memiliki beberapa persyaratan utama yang harus dipenuhi yaitu persyaratan kuantitatif dan persyaratan kontinuitas. (Tumanan et al, 2017) Sedangkan menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 32 Tahun 2017, Standar air bersih yang memenuhi ketentuan yaitu di nilai dari fisik, kimia dan biologinya (Afriyanda et al, 2019).

Tujuan utama dari sistem penyediaan air yaitu melayani kebutuhan air bersih untuk tempat-tempat yang membutuhkan air bersih dengan debit dan tekanan cukup. (Sujarwanta et al, 2016) Dalam tinjauan aspek teknis, penyediaan air bersih dapat dibedakan dua sistem, (Chatib dalam Isyanto dan Mulyadi, 2020) yaitu sebagai berikut :

1. Sistem penyediaan air bersih individual (*Individual Water Supply System*) yaitu Air bersih yang digunakan secara individual serta memiliki barang yang terbatas.
2. Sistem penyediaan air bersih komunitas (*Community / Municipality Water Supply System*) yaitu system air bersih yang menyebar luas yang digunakan untuk masyarakat luas untuk kehidupan sehari – hari.

Sumber air merupakan komponen penting untuk penyediaan air bersih. Berikut macam-macam sumber air permukaan (Norastina dan Effendi, 2019), yaitu :

1. Air Sungai

Sumber air yang mengalir deras berpusat dari mata air di hulu, yang membutuhkan kajian hidrologi karena sumber air tersebut memiliki sifat yang fluktuatif merupakan definisi dari air sungai.

## 2. Mata Air

Air yang memiliki kualitas terbaik yang belum terkontaminasi dengan limbah ataupun kotoran lainnya dan dapat digunakan secara langsung tanpa harus melewati pengolahan disebut dengan air yang berasal dari mata air.

## 3. Bendungan/Embung

Sebuah bangunan yang dibangun untuk menjadi penghalang jalan air ataupun digunakan untuk menampung air disebut dengan bendungan.

## 4. Air Sumur

Air tidak hanya berasal dari daerah tinggi saja tetapi air juga dapat berasal dari dasaran tanah yang dalam disebut dengan air sumur.

## 5. Air Hujan

Selain air sumur juga ada air yang berasal dari preipitasi penguapan air yang menjadi awan selanjutnya jatuh ke bumi yang biasa di kenal dengan air hujan.

### **2.1.1 Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih**

Air merupakan kebutuhan pokok manusia, manusia tidak bisa hidup tanpa adanya air dan air juga memiliki sifat yang berkelanjutan. Setiap harinya kebutuhan air bersih selalu mengalami peningkatan beriringan dengan meningkatnya jumlah penduduk yang ada dan kondisi sosial dan ekonomi setiap masyarakat (Uzda et al, 2019).

Setiap harinya manusia selalu membutuhkan air. Air digunakan manusia untuk mandi, memasak, minum dan lain sebagainya. Penggunaan air yang digunakan setiap masyarakat didasari pada beberapa faktor yaitu tingkat hidup, pendidikan, dari segi ekonomi dan sosial. Maka, pemerintah harus terus meningkatkan inovasi terkait dengan pengolahan air bersih (Linsley dalam Wulandari et al,2020).

### 2.1.2 Penyediaan Air Domestik

Pemakaian air yang digunakan secara individu berbeda – beda maka sulit untuk diperhitungkan, maka dari itu segala perhitungan serta perencanaan air sering menggunakan metode pendekatan, karena kebutuhan air secara domestik ditentukan pada total penduduk dan air yang dikonsumsi per kapitanya. (Afriyanda, 2019).

Tabel 2. 1 Standar Pemakaian Air Berdasarkan Kota

URAIAN	KATEGORI KOTA BERDASARKAN JUMLAH PENDUDUK				
	>1.000.000	500.000 -1.000.000	100.000 – 500.000	20.000 – 100.000	< 20.000
	Kota Metropolitan	Kota Besar	Kota Sedang	Kota Kecil	Desa
1	2	3	4	5	6
Konsumsi unit Sambungan Rumah (SR) liter/org/hari	190	170	130	100	80
Konsumsi unit Hidran (HU)	30	30	30	30	30
Konsumsi unit non domestik	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
Kehilangan Air %	20 - 30	20 - 31	20 - 32	20 - 33	20 - 34
Faktor harian maksimum	1,2/hari	1,2/hari	1,2/hari	1,2/hari	1,2/hari
Faktor peak - hour	1,5/hari maks	1,5/hari maks	1,5/hari maks	1,5/harimaks	1,5/harimaks
Jumlah jiwa/SR (Jiwa)	5	5	6	6	10
Jumlah jiwa/HU (Jiwa)	100	100	100	100 - 200	200
Sisa tekan di penyediaan distribusi (mka)	10	10	10	10	10
Jam operasi	24	24	24	24	24
Volume reservoir (% max day demand)	20	20	20	20	20
SR : HU	50:50 s/d 80:20	50:50 s/d 80:20	80:20	70:30	70:30
Cakupan pelayanan	90	90	90	90	70

Sumber: Petunjuk Teknis Perencanaan Rancangan Teknik Sistem Penyediaan Air Minum Perkotaan, Dept.PU, 2000



### 2.1.3 Penyediaan Air Non Domestik

Air yang tidak digunakan untuk kebutuhan berumah tangga seperti halnya untuk fasilitas kesehatan, ibadah, kantor, dagang dan lainnya disebut dengan air untuk kebutuhan non domestik (Norastinadan Faryanto, 2019).

Kebutuhan air bersih non domestik digunakan untuk beberapa kegiatan (Muhammad Fahrival, 2019) seperti :

- Kebutuhan fasilitas umum

Biasanya air fasilitas umum digunakan untuk kegiatan terbuka contohnya yaitu air yang dipakai untuk tempat ibadah serta tempat berekreasi.

- Kebutuhan institusional

Air yang dipakai untuk sarana perkantoran, sekolahan dan lainnya disebut dengan air untuk kebutuhan institusional.

- Kebutuhan komersial dan industri

Air yang digunakan untuk sarana perdagangan contohnya yaitu air pada hotel, kos – kosan, cafe, dll disebut dengan air untuk kebutuhan komersial serta industrial.

Tabel 2. 2 Tingkat Pemakaian Air Non Rumah Tangga

No	Fasilitas	Standar Kebutuhan
1	Warung / Pertokoan	10 L/Pegawai/hari
2	Sekolah	10 L/Murid/hari
3	Rumah Sakit	200 L/bed/hari
4	Puskesmas	2.000 L/unit/hari
5	Masjid	3.000 L/unit/hari
6	Gereja	1.000 L/unit/hari
7	Kantor	10 L/pegawai/hari
8	Pasar	12.000 L/pegawai/hari
9	Hotel	150 L/Tempat Tidur/hari
10	Kafetaria	100 L/Tempat Duduk/hari
11	Komplek Militer	60 L/Orang/hektar
12	Kawasan Industri	0,2-0,8 L/Detik/hektar
13	Kawasan Pariwisata	0,2-0,3 L/Detik/hektar

Sumber : Kriteria Perencanaan Dirjen Cipta Karya Dinas PU Tahun 2000

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18/PRT/M/2007, standar kebutuhan air domestik dan non domestik adalah:

1. Lokal perkotaan: 120 - 150 lt/orang/hari.
2. Lokal pedesaan: minimal 60 lt/orang/hari.
3. Non Lokal: tambahan 15 – 30% x kebutuhan lokal didasarkan pada kebutuhan manusia.

## 2.2 Bendung

Bangunan yang dibangun guna untuk menampung air dan dibangun dengan melintang sungai disebut dengan bendung (*Weir*) (Fatchur Roehman, 2018). Memiliki fungsi membuat tampungan air yang berasal dari air sungai sehingga air sungai dapat dengan mudah digunakan serta dapat dipakai untuk mengangkut sedimen, serta mengendalikan aliran air sungai bendungan dapat sangat memiliki banyak fungsi (Rismansandi dan Chandra, 2019).

Berdasarkan sifat konstruksinya, bendung dibedakan menjadi dua tipe yaitu bendung tidak permanen (sederhana) dan bendung permanen (teknis) (Roehman, 2018). Berdasarkan prinsip kerjanya bendung dibagi menjadi tiga macam yaitu:

- a. Bendung Tetap (*fix weir*)  
Bendung dengan elevasi mercu tetap, sehingga elevasi muka air tidak bisa diatur (Roehman, 2018).
- b. Bendung Gerak (*Barrage*)  
Bendung dengan elevasi mercu tidak tetap (bisa digerakkan) (Roehman, 2018).
- c. Bendung Gerak Otomatis  
Dermaga bergerak otomatis adalah struktur yang berfungsi sebagai penghalang, dan fungsi ini akan hilang secara otomatis pada saat banjir dan ketinggian air di atas permukaan air. (Arthono dan Fauzia, 2020).

## 2.3 Bendung Karet (*Rubber Dams*)

Bendungan karet adalah jenis bendungan yang diubah menjadi bendungan mekanis dengan membuat badan bendungan dari pipa karet. Fungsi dari kotak tersebut adalah untuk menaikkan tinggi muka air di sungai agar air tersebut dapat dimanfaatkan dengan berbagai cara. (Arthono dan Mulyawati, 2020).

Menurut produknya, rubber dam dibagi menjadi 2, yaitu:

- a. Bendung Karet Isi Udara Bendung karet berisi udara dalam mengisitasabung karet menggunakan udara sebagai media pengisinya.
- b. Bendung Karet Berisi Air Bendung karet berisi air yaitu mengisi tabung karet dengan menggunakan media air.

### 2.3.1 Perencanaan Bendung Karet

Perencanaan bendung karet harus memperhatikan hal sebagai berikut :

- a. Kemampuan untuk memasok jumlah air yang dibutuhkan.
- b. Itu dapat terbuka secara otomatis ketika banjir melebihi batas tertentu.
- c. Celah tersebut digunakan untuk melindungi dari air asin, sehingga air asin yang naik ke atas sungai harus dialirkan kembali.
- d. Ketinggian drum, sebagai suatu peraturan, tidak melebihi 5 m, karena desain drum dengan ketinggian lebih dari 5 m tidak cocok (Arthono dan Mulyawati, 2020).

Dalam hal ini, metode harus memenuhi persyaratan berikut:

- a. Tahan lama dan tahan terhadap lemparan, geser dan menahan beban dari tanah dan erosi pondasi.
- b. Rencana waduk dirancang sedemikian rupa sehingga waduk dapat dengan mudah dan murah dipulihkan.
- c. Panjang air mencoba menyamai lebar normal sungai. Panjang isian dibatasi oleh kemampuan pabrikan dan kemudahan untuk mengangkut material ke lokasi (Arthono dan Mulyawati, 2020).

Menurut Pusdiklat Sumber Daya Air dan Konstruksi tahun 2016, faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan lokasi waduk adalah:

a) Pertimbangan topografi

Tempat terbaik untuk berenang adalah sungai yang sempit berbentuk V dan tidak terlalu dalam karena ukuran tubuhnya bisa kecil. Tidak mudah menemukan tempat seperti itu di dataran dekat pantai.

b) Kemantapan geoteknik fondasi bendung

Pertimbangan geoteknik dalam perhitungan pondasi adalah tebal pondasi dan kapasitas erosi, serta ketahanan terhadap erosi. Pondasi saluran harus baik dan stabil. Batuan geoteknik di sisi kanan dan kiri bendungan harus diperhitungkan agar air dapat mengalir ke sisi kanan dan kiri bendungan.

c) Pengaruh hidraulik

Kondisi hidrologis yang sangat baik diamati di tempat-tempat dengan aliran paralel, turbulensi rendah, sedimentasi dan pembilasan rendah.

d) Pengaruh regime sungai

Unsur pengaturan sungai adalah perubahan geometri sungai secara horizontal ke kiri dan kanan atau vertikal sebagai akibat dari erosi dan sedimen sungai. Saat memilih lokasi yang baik untuk sebuah danau, disarankan untuk memilih lokasi di mana garis sungai tidak berubah.

e) Tingkat kesulitan saluran induk

Letak bendungan akan mempengaruhi aliran utama saluran. Saat memilih tempat pembuangan sampah, hindari rute di lereng curam, terutama yang berbatu, pastikan ketinggian penggalian lereng di terowongan utama kurang dari 8 m, dan ketinggiannya kurang dari 6 m.

f) Ruang untuk bangunan pelengkap bendung

Lokasi pelabuhan harus menyediakan ruang untuk pelabuhan tambahan dengan panjang dan lebar saluran sekitar 300-500m dan 40-60m.

g) Luas layanan irigasi

Lokasi bendung ke arah hulu akan mendapatkan luas layanan lebih besar daripada di hilirnya.

h) Luas daerah tangkapan air

Lokasi bendung harus dipilih dengan mempertimbangkan luas daerah tangkapan, dengan mengkaitkan luas layanan yang didapat.

- i) Tingkat kemudahan pencapaian  
Lokasi bendung harus mudah dicapai guna keperluan mobilisasi alat dan bahan saat pembangunan bendung.
- j) Biaya pembangunan  
Lokasi bendung dipilih dengan memperhatikan biaya konstruksinya minimal tetapi memberikan output yang optimal.
- k) Kesepakatan *stakeholder*  
Hal yang terpenting dari pembangunan bendung adalah kesepakatan antar pemangku kepentingan lewat konsultasi publik.

#### **2.4 Analytical Hierarchy Process (AHP)**

*Analytical Hierarchy Process* (AHP) cara terstruktur untuk membandingkan satu set target atau hal-hal lain. AHP menyediakan pendekatan sistematis untuk pengambilan keputusan untuk mencapai hasil terbaik di antara banyak alternatif yang perlu dievaluasi ke berbagai arah (Saaty dalam Mulyadi, 2014). Tahapan dalam menggunakan metode AHP yaitu :

- a. Konstruksi Hirarki  
Masalah saat ini dibagi ke dalam kategori rinci, kemudian kategori ini disorot, dan keputusan akhir dibuat sesuai dengan bobotnya.
- b. Perbandingan Berpasangan  
Dengan melakukan perbandingan secara berdampingan akan membantu dalam mengambil keputusan dan membandingkan setiap elemen keputusan karena dalam proses perbandingan ini hanya berfokus pada dua pilihan. (Dharmawan, 2006).
- c. Konsistensi  
Diperlukan minimal 10%. Jika korelasi lebih besar dari 10%, skor ahli dianggap acak dan stabil.



Tabel 2. 3 Skala penilaian perbandingan pasangan

Intensitas Kepentingan	keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lain
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan

Sumber : Saaty,2008

Sebagaimana metode analisa data, AHP mempunyai kelebihan dan kekurangan dalam system analisisnya. Kelebihan analisisnya (Ningsih, 2015) yaitu sebagai berikut:

- 1) Kesatuan (*Unity*)  
AHP menjadikan masalah yang sulit dimengerti menjadi permasalahan yang mudah dijabarkan untuk dipecahkan.
- 2) Kompleksitas (*Complexity*)  
AHP menyelesaikan masalah segala masalah yang sulit dengan cara orientasi sistem dan deduktif yang terintegritasi.
- 3) Saling Ketergantungan (*Inter Dependence*)  
AHP bisa diterapkan dibagian-bagian yang tidak terikat dan membutuhkan hubungan linier.
- 4) Struktur Hirarki (*Hierarchy Structuring*)  
AHP mengelompokkan elemen kepada sistem yang memiliki level tertentu, dari level tersebut berisi elemen yang serupa.
- 5) Pengukuran (*Measurement*)  
Dengan menyediakan skala dalam pengukuran AHP menyediakan prioritas.
- 6) Konsistensi (*Consistency*)  
Dalam menentukan prioritas AHP mempertimbangkan konsistensi yang logis pada penilaiannya.
- 7) Sintesis (*Synthesis*)  
AHP memperkirakan seberapa masing-masing dari alternatif diinginkan.
- 8) Trade Off AHP melakukan pertimbangan prioritas dari faktor-faktor di

sistem. Sampai orang mampu memilih alternatif terbaik dari tujuan mereka.

#### 9) Pengulangan Proses (*Process Repetition*)

AHP dapat membuat responden untuk menyaring alternatif dari permasalahan dan melakukan pengembangan pada penilaian mereka dengan proses pengulangan.

Sedangkan kekurangan metode AHP adalah sebagai berikut:

1. AHP sangat bergantung oleh pendapat *expert* hingga melibatkan kemampuan dan pengalaman sang ahli. Disamping itu, ahli tersebut memiliki penilaian yang tidak benar, maka model akan menjadi tidak berarti.
2. Tidak memiliki batasan kepercayaan dari kebenaran yang diberikan. Karena metode ini bersifat matematis. Sebagai tanda sudah diuji secara matematis.

#### 2.4.1 Penyusunan Hierarki

Sebuah tatanan khusus mengarah ke sejumlah bagian penting alam semesta, jika itu adalah sejumlah transisi yang berbeda. persetujuan inisiatif ini adalah hasil dari beberapa jam pengamatan.

Penelitian ini akan menciptakan jenis pembelajaran yang akan dijadikan dasar penelitian, dan pertanyaannya adalah dimana. Berikut adalah rincian dan instruksi untuk merakit pesanan:

- Hierarki Penentuan Letak Bendung Karet  
Struktur hierarkis digunakan ketika memutuskan di mana akan membangun bendungan kopi, karena lokasi bendungan kopi memperhitungkan pergerakan penduduk. Oleh karena itu, diperlukan pendapat dari warga sekitar dan pemerintah kota agar dapat menggunakan warnet secara efektif yang akan dibangun sesuai dengan kebutuhan masyarakat yang tinggal di sana dan masyarakat yang menggunakannya.

### 2.4.2 Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas dilakukan setelah rangkaian perhitungan AHP yang bertujuan untuk memastikan bagaimana model yang ada bergantung pada faktor inputnya. Metode ini dimana perubahan prioritasnya berubah berdasarkan nilai *unitary variation ratio*, sehingga satu prioritas kriteria berubah maka prioritas kriteria lainnya menyesuaikan dan tetap berjumlah (Aulawi et al, 2020). Rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$\gamma_k = \frac{\beta_k - \beta_k \omega_k}{1 - \beta_k \omega_k}$$

keterangan :

$\gamma_k$  = initial variation ratio

$\beta_k$  = unitary variation ratio (ditentukan)

$\omega_k$  = bobot awal kriteria yang mengalami perubahan

### 2.5 Tinjauan Penelitian Sebelumnya

Sebagai bahan pertimbangan dan referensi untuk penelitian ini, maka dipaparkan hasil penelitian sejenis yang sudah pernah dilakukan sekaligus menghindari publikasi, dapat dilihat pada tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Penelitian Sebelumnya

NO	JUDUL	PENULIS DAN TAHUN	TUJUAN	METODE	HASIL
1	Perilaku Hidrolis Bendung Karet diisi Air	M. Syahril BK, Dedi Tjahyadi, M. Budi Saputra (2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menentukan ambang batas tinggi pengembosan optimum bendung karet.</li> <li>• Menentukan kurva debit mercu bendung saat pengembosan optimum.</li> <li>• Deformasi tubuh bendung akibat aliran air.</li> <li>• Mengamati fenomena Vibrasi dan Vnotch</li> </ul>	Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode pengukuran.	Fenomena V-notch tidak terjadi pada rubber dam berisi air untuk setiap ketinggian kempis, fenomena getaran terjadi ketika ketinggian kempis mencapai 43% dari ketinggian sebenarnya, koefisien debit untuk aliran bebas lebih besar dari flo terendam dan deformasi tercapai untuk kondisi aliran bebas dan aliran terendam.

2	Peranan Bendung Karet dalam Pengembangan Sumberdaya Air	Andri Arthono dan Fauzia Mulyawati (2020)	Untuk mengetahui apa yang harus diperhatikan dalam operasi pemeliharaan untuk bendung karet Ciberung.	Menggunakan metode deskriptif.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kondisi lokasi bendung karet, yang kurang tepat.</li> <li>• Biaya untuk operasi pemeliharaan bendung karet terutama untuk pemeliharaan instalasi, masih mahal.</li> <li>• Perlunya dilakukan pengerukan pada saluran baik di downstream maupun di upstream, hal ini untuk merawat dari pada pondasi bendung dan juga kapasitas daya tampung air yang ada</li> <li>• Perlunya memberikan batas pada area bangunan bendung karet agar tidak semua orang yang tidak berkepentingan bisa masuk kedalam area bendung.</li> <li>• Perlu adanya jadwal untuk pemeliharaan ringan, sedang maupun besar baik secara berkala maupun rutin.</li> <li>• Tersedianya anggaran yang memadai dan Sumber daya manusia yang mampu untuk menangani operasi pemeliharaan dari bendung karet.</li> </ul>
---	---	---	---	--------------------------------	---



3	Model pengelolaan bendung karet untuk Pertanian dan enanggungan Banjir di Pantai Utara Jawa.	Fatchur Roechman (2018)	Menganalisa efektivitas hidrolis bendung karet dalam stabilitas menahan beban aliran, menganalisis karakteristik bendung karet.	Menggunakan metode Kualitatif.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material yang digunakan pada suatu proyek bendung karet berisi air tergantung dari tekanan stabilitas aliran yang akan melewatinya.</li> <li>• Karakteristik bendung karet isi air sehingga didapatkan material bendung yang baik berdasarkan teknologi tepat guna di dalam negeri belum mudah untuk didaptkannya dalam pasaran bebas.</li> </ul>
4	Perencanaan Bendung Karet untuk Pengendali Banjir di sungai Ancar Kota Mataram	Lalu Syamsul Mia Hartadi (2019)	Untuk mengetahui bagaimana kapasitas pengaliran dan reduksi banjir dengan adanya bendung karet di sungai Ancar.	Menggunakan metode kuantitatif dan program Hecras 5.0.3.	Berdasarkan hasil analisis tersebut didapatkan nilai debit banjir rancangan $Q_{25th} = 54,953 \text{ m}^3/\text{dtk}$ . Kapasitas pengaliran sungai Ancar pada river station 32, 29, dan 28 tidak mampu mengalirkan debit banjir rancangan pada kala ulang $Q_{1,001th}$ sebesar $3,71 \text{ m}^3 / \text{dtk}$ .
5	Analisis Kinerja Sistem Daerah Irigasi Bendung Karet Winong	Whisnu Wananda dan Nurdianto (2016)	• Untuk mengetahui kondisi saluran irigasi bendung	Metode kuantitatif	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kondisi saluran pada Daerah Irigasi Bendung Karet Winong berada dalam klasifikasi rusak dengan persentase 52,91 %.</li> </ul>

	Kecamatan Kapetakan Kabupaten Cirebon		<p>karet Winong.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untuk mengetahui cukup tidaknya tenaga pengelola bendung karet Winong.</li> <li>• Untuk mengetahui debit kebutuhan.</li> <li>• Untuk mengetahui biaya operasional dan pemeliharaan pada bendung karet Winong tahun 2012 samapai 2014.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tenaga pengelola Bendung Karet Winong tidak sesuai dengan kebutuhan ( Sumber Daya Manusia yang dibutuhkan kurang dari Sumber Daya Manusia yang ada ) dimana tenaga yang ada hanya tersedia 6 orang, sedangkan yang dibutuhkan yaitu sebanyak 13 orang.</li> <li>• Dari hasil analisis terhadap perbandingan debit andalan dengan debit kebutuhan Daerah Irigasi Bendung Karet Winong dapat disimpulkan bahwa debit andalan setelah di tambah curah hujan efektif lebih besar dari debit kebutuha.</li> <li>• Untuk Biaya Operasional dan Pemeliharaan pada Bendung Karet Winong tahun 2012 sampai tahun 2014 mengalami penurunan biaya.</li> </ul>
6	Penentuan Lokasi Pembangunan Bendung Gerak Sebagai <i>Long</i>	Sulistyo Widodo (2015)	Untuk mencari letak bendung gerak sebagai <i>Long Storage</i>	Metode AHP ( <i>Analytical Hierarchy Proccess</i> ) Dan TOPSIS	Teknik pengambilan keputusan yang diterapkan pada pengambilan keputusan letak bendung gerak pada DAS Ciliwung ini menetapkan kriteria

	Storage pada DAS Ciliwung (Penanganan Banjir Kota Jakarta)		yang layak dengan menggunakan metode AHP ( <i>Analytical Hierarchy Process</i> )	( <i>Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution</i> )	sebanyak 4 (empat) buah pada syarat teknisnya. Dengan menggunakan kombinasi metode AHP dan TOPSIS, akhirnya menetapkan alternatif 2 (Perumahan Pesona Khayangan) sebagai alternatif pemilihan lokasinya.
7	Pemilihan Lokasi Kolam Retensi untuk Pengelolaan Air Hujan Perkotaan Menggunakan Metode GIS-MCDA and AHP	Darman F. Saragih, Rozi Abdullah, dan Mohd Sanusi S. Ahamad (2015)	Menentukan kriteria dan bobot kriteria serta untuk membuat peta kesesuaian lokasi dalam rangka pemilihan lokasi kolam retensi dengan studi kasus di kota Medan.	Menggunakan metode <i>analytical hierarchy process</i> (AHP) dan <i>weighted linier combination</i> (WLC)	Hasil akhir disajikan dalam bentuk peta kesesuaian lokasi dan table luas dengan empat tingkat kesesuaian.



Berdasarkan tabel di atas menunjukkan adanya persamaan dengan penelitian ini, yaitu penelitian ini membahas tentang bendung karet disuatu daerah. Sedangkan perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yang sejenis, adalah sebagai berikut :

- 1) Lingkup Objek, pada penelitian memiliki lingkup obyek atau lokasi proyek penelitian yang berbeda dengan yang sedang di kerjakan sekarang, penelitian pertama adalah Perilaku Hidrolis Bendung Karet diisi Air, studi kasus kedua adalah Peranan Bendung Karet dalam Pengembangan Sumberdaya Air, penelitian ketiga adalah Model Pengelolaan Bendung Karet untuk Pertanian dan Penanggulangan Banjir di Pantai Utara Jawa, penelitian keempat adalah Perencanaan Bendung Karet untuk Pengendali Banjir di sungai Ancar Kota Mataram, dan penelitian kelima adalah Analisis Kinerja Sistem Daerah Irigasi Bendung Karet Winong Kecamatan Kapetakan Kabupaten Cirebon, penelitian keenam adalah Penentuan Lokasi Pembangunan Bendung Gerak Sebagai *Long Storage* pada DAS Ciliwung (Penanganan Banjir Kota Jakarta), penelitian ketujuh adalah Pemilihan Lokasi Kolam Retensi untuk Pengelolaan Air Hujan Perkotaan Menggunakan Metode *GIS-MCDA* dan *AHP* . Studi kasus pada penelitian yang sedang diteliti adalah analisis pemilihan lokasi bendung karet di Kecamatan Kaliori Kabupaten Rembang menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process*.
- 2) Pada penelitian sebelumnya, perhitungan kebutuhan air menggunakan metode kuantitatif dan deskriptif, sedangkan penelitian ini menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process*.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Bentuk Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif-kuantitatif dengan menggunakan data yang meliputi data kualitatif dan kuantitatif, serta dokumen. Metode deskriptif adalah kegiatan mengumpulkan dan mengolah data kemudian menyajikannya sedemikian rupa sehingga rangkuman ciri-ciri materi dapat dengan mudah diperoleh dari data penelitian.

Metode penelitian kualitatif merupakan metode untuk penelitian yang menghasilkan prosedur analisis dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna dari pada statistik atau cara kuantifikasi lainnya, sedangkan metode penelitian kuantitatif digunakan untuk meneliti pada sampel tertentu yang pada umumnya dilakukan secara acak serta analisis data yang bersifat statistik. (Darna dan Herlina, 2018)

Penelitian ini akan menganalisa tentang air bersih dan meninjau kebutuhan air bersih pada Kecamatan Kaliori Kabupaten Rembang, Jawa Tengah dalam kurun waktu 10 tahun kedepan serta mencari solusi untuk penanganan kebutuhan air bersih pada masa yang akan datang dengan menggunakan bendung karet sebagai alternatif.

#### **3.2 Metode Pengumpulan Data**

Pada tahap ini dapat disimpulkan sebagai kegiatan untuk memperoleh data atau sumber informasi yang diperlukan untuk mendapatkan data yang valid dan akurat berupa data primer dan data sekunder, serta sifat data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif dan kuantitatif dengan tujuan agar didapat data yang sesuai serta sistematis.

##### **3.2.1 Data Primer**

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari objeknya. Dalam penelitian ini data primer dapat diperoleh melalui pengamatan di lokasi, observasi lapangan secara langsung dari sumbernya berupa informasi tentang air bersih di Kecamatan Kaliori Kabupaten Rembang, Jawa Tengah dan wawancara



responden yaitu dengan melakukan wawancara langsung kepada sumbernya serta pengisian kuesioner. Pengisian kuesioner didapatkan dari beberapa sumber, sebagai berikut yaitu Kepala Desa Tambakagung 1 orang, Perangkat Kecamatan Kaliori 1 orang, akademis 3 orang dan beberapa *expert* dinas seperti : Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Pemali Juwana 2 orang, Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Kabupaten Rembang 1 orang, Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Rembang 1 orang, yang dianggap lebih mengerti situasi di lapangan dan biasa memberikan pendapat tentang lokasi dimana bendung karet akan dibangun sesuai kebutuhan.

### 3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari studi literatur berupa data dan dokumen terkait, studi pustaka dan sumber lainnya.

Data sekunder dari penelitian ini sebagian besar diambil dari jurnal penelitian terdahulu. Data yang dicantumkan pada penelitian ini akan dituliskan sumber dan tahun pembuatan jurnal atau data-data lainnya. Berikut merupakan data-data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian:

- Peta lokasi Kecamatan Kaliori
- Data jumlah penduduk Kecamatan Kaliori
- Data Kebutuhan air bersih Kecamatan Kaliori

### 3.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang bisa berbentuk apa saja, yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut. Kemudian ditarik kesimpulannya. (Sugiyono, 2009)

#### 3.3.1 Variabel Kebutuhan Air Bersih

##### a) 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, memasak, mandi, cuci dan sanitasi. Satuan yang dipakai adalah liter/orang/hari.

b) Kebutuhan Air Non-domestik

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

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

### 3.3.2 Variabel Menentukan Letak Bendung Karet

Variabel menentukan letak bendung karet ini adapun syarat-syarat untuk pemilihan lokasi bendung, sebagai berikut:

a) Pertimbangan Topografi

Lembah sungai sempit berbentuk V, tidak terlalu dalam, adalah tempat yang bagus untuk menggambar, karena badan airnya bisa kecil saat ini. Daerah dengan peta drainase yang baik patut mendapat perhatian. Apakah medannya curam atau tidak, mudah tergelincir. Topografi juga harus dikaitkan dengan sifat banjir, yang mempengaruhi produktivitas saluran. Demikian pula perlu dilakukan pengecekan topografi lahan persawahan yang direncanakan dan yang terpenting pengecekan ketinggian bagian tertinggi yang perlu disiram karena kekecilan - pemeriksaan adanya perbedaan kekuatan maksimum antara permukaan atas . air di daerah yang dipilih dan tingkat air di sawah tertinggi dan daya yang dibutuhkan untuk mengairi sawah. Untuk menentukan ketinggian air yang dibutuhkan. Hal ini dilakukan mengingat tinggi bendung sebaiknya dibatasi 6-7 m. Bendung yang lebih tinggi akan memerlukan kolam olah ganda (*double jump*).

b) Penahan Intrusi Air Laut

Intrusi air laut adalah fenomena yang dimana air asing atau air laut yang mencemari air tanah sehingga air tanah tidak dapat dipakai kembali. Dampak dari intrusi air laut antara lain sebagai berikut :

- Penurunan muka air tanah
- Kestabilan hidrostatik akan terganggu

- Menyebabkan amblesan tanah karena pengambilan air tanah yang berlebihan
- Penggunaan lahan tambak (Herdyansyah dan Rahmawati, 2017)

c) Aspek Sosial

Sesuai dengan UU No.11/1974 tentang Sumberdaya Air serta Peraturan Pemerintah No.20/2006 tentang irigasi dan PP No.22/1982 tentang Tata Pengaturan Air, keputusan tersebut merupakan keputusan penting dalam pengembangan sumberdaya air ataupun irigasi harus disepakati oleh pemangku kepentingan lewat konsultasi public. (Soekrasno, 2015)

d) Jarak Dari Instalasi Pengelolaan Air

Pengelolaan sumber daya air merupakan salah satu aspek penting dalam kebutuhan sehari-hari, sehingga ketersediaan air perlu mendapat perhatian baik kuantitas, kualitas, maupun kontinuitasnya. Menurut Yani dan Roosmini tahun 2008 yang menyatakan bahwa semakin panjang jarak tempuh air maka akan semakin besar pula penurunan kadar sisa chlor dalam air distribusi dimana kadar sisa chlor juga berhubungan dengan ditemukannya bakteri coliform pada sampel air (Ginjarwati et al 2018).

e) Kepentingan Perahu Nelayan

Perahu nelayan adalah perahu yang digunakan oleh nelayan untuk mencari dan menangkap ikan di sungai dan laut. Perahu nelayan merupakan alat yang paling penting digunakan oleh nelayan untuk mencari dan menangkap ikan, tanpa perahu nelayan tidak bisa menangkap ikan. uang untuk keluarga mereka. (Suranto dan Bambang, 2018)

f) Kemudahan Akses Operasional

Kemudahan akses operasional untuk menjadi salah satu syarat pemilihan letak bendung karet mengacu pada Kep.MenPan No.63 Tahun 2003 yang terdiri dari kemudahan akses. Kemudahan akses operasional adalah tempat dan lokasi serta sarana pelayanan yang memadai, mudah dijangkau oleh masyarakat.

### 3.4 Metode Pengolahan Data

#### 3.4.1 Perkiraan Jumlah Penduduk

Untuk menghitung jumlah penduduk di Kecamatan Kaliori untuk beberapa tahun yang akan datang maka ada 3 rumus untuk menentukannya yaitu dengan menggunakan metode arimatik, geometrik dan regresi linier (*least square*). Penjabaran untuk 3 metode tersebut adalah sebagai berikut :

a) Metode Arimatik

Metode ini adalah yang paling sederhana untuk menghitung hujan rerata pada suatu daerah.

$$P_n = P_o \{1 + (r.n)\} \dots\dots\dots(3.1)$$

Dimana:

$P_n$  = Total orang/warga pada n tahun

$P_o$  = Total orang/warga pada awal tahun

$r$  = Tingkat rasio pertumbuhan penduduk

$n$  = Periode waktu dalam tahun

b) Metode Geometri

Metode ini digunakan apabila jumlah penduduk peningkatannya menunjukkan angka yang relatif sama dari waktu ke waktu.

$$P_n = P_o (1 + r)^n \dots\dots\dots(3.2)$$

Dimana:

$P_n$  = Total orang/warga pada n tahun

$P_o$  = Total orang/warga pada awal tahun

$r$  = Tingkat rasio pertumbuhan penduduk

$n$  = Periode waktu dalam tahun

c) Metode Regresi Linier

Metode ini digunakan untuk mendapatkan hubungan antara sumbu Y yaitu jumlah penduduk dan sumbu X yaitu tahun, dengan cara menarik garis linier antar data-data tersebut.

$$\hat{Y} = a + bX \dots\dots\dots(3.3)$$

Dimana:

$\hat{Y}$  = Nilai variable berdasarkan garis regresi

X = Variabel independent

a = Konstanta

b = Koefisien arah regresi linier

Persamaan a dan b adalah:

$$a = \frac{\sum Y \cdot \sum X^2 - \sum X \cdot \sum XY}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \dots \dots \dots (3.4)$$

$$b = \frac{n \sum X \cdot \sum Y - \sum X \cdot \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \dots \dots \dots (3.5)$$

### 3.4.2 Perkiraan Kebutuhan Air Bersih

Menurut Millenium Development Goals (MDGs), strategi yang perlu diketahui selain jumlah penduduk dengan jumlah kebutuhan air bersih adalah:

#### a) Tingkat Pelayanan Masyarakat

Cakupan pelayanan air bersih kepada masyarakat rata-rata tingkat nasional adalah 80% dari jumlah penduduk.

$$Cp = 80\% \times Pn \dots \dots \dots (3.6)$$

Dimana :

Cp= Cakupan pelayanan air bersih

Pn = Total orang/warga pada tahun n proyeksi

#### b) Pelayanan Sambungan Langsung / Rumah

Jumlah penduduk yang mendapatkan air bersih melalui sambungan rumah adalah :

$$SI = 80\% \times Cp \dots \dots \dots (3.7)$$

Dimana :

SI = Konsumsi air dengan sambungan langsung

Cp= Cakupan pelayanan air bersih

#### c) Sambungan Tak Langsung atau Sambungan Bak Umum

Jaringan kontak tidak langsung atau pemandian umum adalah jaringan yang melayani masyarakat miskin, dimana sebuah pemandian umum dapat melayani



sekitar 100 orang atau sekitar 20 keluarga. Jumlah penduduk yang memiliki akses air bersih melalui sambungan tidak langsung atau sambungan ke pancuran umum dihitung dengan rumus:

$$S_b = 20\% \times C_p \dots\dots\dots(3.8)$$

Dimana :

$S_b$  = Konsumsi ir bak umum

$C_p$  = Cakupan pelayanan air bersih

**d) Konsumsi Air Bersih**

Penggunaan air bersih untuk kebutuhan Kementerian Perumahan Rakyat dan Pembangunan Berbagai Kecamatan selama tahun 2002 digunakan sebagai berikut:

1. Konsumsi air bersih untuk sambungan rumah / sambungan langsung sebanyak 100 liter / orang / hari.
2. Konsumsi air bersih untuk sambungan tak langsung atau bak umum untuk masyarakat kurang mampu sebanyak 30% liter / orang / hari.
3. Konsumsi air bersih non rumah tangga (kantor, sekolah, tempat ibadah, industry, pemadam kebakaran dan lain-lain) ditentukan sebesar 15 % dari jumlah pemakaian air untuk sambungan rumah dan bak umum dengan rumus sebagai berikut :

$$K_n = 15\% ( S_I + S_b ) \dots\dots\dots(3.9)$$

Dimana :

$K_n$  = Konsumsi air untuk non rumah tangga

$S_I$  = Konsumsi air dengan sambungan langsung

$S_b$  = Konsumsi air bak umum

**e) Kehilangan Air**

Diperlukan sekitar 20% air murni. Tingkat kehilangan air tersebut disebabkan oleh pipa yang terbuka, pipa yang rusak dan kualitas pemasangan pipa yang buruk, kerusakan meter air, kebocoran air di menara air, dll.

$$L_o = 20\% \times P_r \dots\dots\dots(3.10)$$

Dimana :

Lo = Kehilangan air

Pr = Produksi air

**f) Analisis Kebutuhan Air PDAM**

Analisis volume air yang dibutuhkan oleh PDAM adalah jumlah air terikat yang dikonsumsi ditambah konsumsi air dari waduk umum dan penggunaan air di luar negeri, kemudian ditambah dengan kehilangan air karena pipa atau aliran air. .

$$Pr = SI + Sb + Kn + Lo \dots \dots \dots (3.11)$$

Dimana :

Pr = Produksi air

SI = Konsumsi air dengan sambungan langsung

Sb = Konsumsi air dari bak umum

Kn = Konsumsi air untuk non rumah tangga

Lo = Kehilangan air

**g) Analisis Kebutuhan Harian Maksimum**

Kebutuhan harian maksimum merupakan kebutuhan air tertinggi dalam setahun. Kebutuhan air harian maksimum digunakan untuk menentukan kapasitas produksi dan dihitung dari rata-rata kebutuhan air sebagai berikut:

$$Ss = f_1 \times Sr \dots \dots \dots (3.12)$$

Dimana :

Ss = Kebutuhan harian maksimum

Sr = Jumlah total kebutuhan air domestik dan *non domestic*

$f_1 = 1,1 - 1,2$  (standar yang dipakai PDAM Kabupaten Rembang 1,2)

**h) Analisis Pemakaian Air pada Waktu Jam Puncak**

Konsumsi air maksimum adalah konsumsi air maksimum pada waktu tertentu dalam sehari. Peak demand digunakan untuk menentukan kapasitas, diameter pipa dan dihitung dari rata-rata demand sebagai berikut:

$$\text{Debit waktu puncak} = f_2 \times Sr \dots \dots \dots (3.13)$$

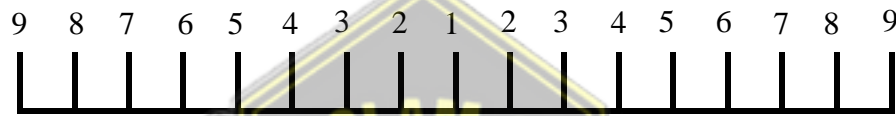
Dimana :

$Sr$  = Jumlah total kebutuhan air domestik dan *non domestic*

$f_2$  = 1,5 – 1,8 (standar yang dipakai PDAM Kabupaten Rembang 1,6)

### 3.4.3 Analytical Hierarchy Process (AHP)

*Analytical Hierarchy Process* dinilai dapat lebih menunjukkan prioritas dengan tepat dan lebih obyektif karena menggunakan matriks perbandingan antar variabel. Salah satu prosedur metode di dalam pengolahan *Analytical Hierarchy Process* menggunakan kuesioner yang akan diisi oleh beberapa *expert*.



Gambar 3. 1 Kuesioner *Analytical Hierarchy Process*

Beberapa *expert* diminta untuk memberikan perbandingan berpasangan antara alternatif kegiatan yang dapat mendukung pemilihan letak bendung karet di Kecamatan Kaliori Kabupaten Rembang. Berikut penjelasan skor di atas :

- Skor 1 : Bila kedua alternatif kegiatan sama penting
- Skor 3 : Bila alternatif kegiatan yang satu sedikit lebih penting dari pada yang lain
- Skor 5 : Bila alternatif kegiatan yang satu lebih penting dari pada yang lain
- Skor 7 : Bila alternatif kegiatan yang satu jauh lebih penting dari pada yang lain
- Skor 9 : Bila alternatif kegiatan yang satu mutlak lebih penting dari pada yang lain
- 2,4,6,8 : Nilai-nilai antara dua pertimbangan yang berdekatan

Selain kuesioner, *Analytical Hierarchy Process* memiliki metode pengolahan data lainnya. Berikut merupakan beberapa prosedur pengolahannya :

- a) Melakukan Pembobotan Kriteria. Pada tahap ini seluruh kriteria yang berada pada setiap tingkat hierarki diberikan penilaian prioritas relatif antara satu kriteria dengan kriteria yang lainnya. Penilaian tersebut menggunakan standar pembobotan dengan skala 1 - 9 dan 9 - 1.

- b) Skala perbandingan berpasangan, dalam tahap skala perbandingan berpasangan ini digunakan untuk menilai perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen terhadap elemen lainnya.
- c) Uji Konsistensi Metode *Analytical Hierarchy Process*.
- d) Analisa Sensitivitas, tahap ini pada *Analytical Hierarchy Process* berfungsi untuk mengetahui tingkat kelayakan urutan prioritas apabila factor-faktor diubah. Urutan prioritas akan dikatakan sensitif apabila perubahan nilai faktor perhitungan akan merubah urutan prioritas. (Fitriani, 2012)

### 3.5 Metode Analisis Data

Untuk mengetahui tahapan analisis data pada penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut :

#### 3.5.1 Analisis Kebutuhan Air Bersih

- a) Perhitungan proyeksi penduduk Kecamatan Kaliore sampai dengan tahun 2032, dengan tahun dasar yang digunakan adalah tahun 2022. Untuk menentukan metode proyeksi penduduk, maka dilakukan perhitungan terhadap nilai koefisien korelasi yang paling mendekati ( $r=1$ ) dengan menggunakan metode Geometrik.
- b) Perhitungan kebutuhan air bersih untuk sektor domestik dan perhitungan kebutuhan air bersih untuk sektor non-domestik menggunakan rumus :

$$P_n = P_o (1 + r)^n$$

Dimana:

$P_n$  = Jumlah penduduk pada n tahun

$P_o$  = Jumlah penduduk pada awal tahun

$r$  = Tingkat rasio pertumbuhan penduduk

$n$  = Periode waktu dalam tahun

### 3.5.2 Analisis Data dengan Metode *Analytical Hierarchy Proses*

Metode AHP merupakan metode pengambilan keputusan yang dapat membantu cara berpikir manusia di aspek cara berpikir serta pengalaman dilapangan ke dalam sistem terukur. Dasar AHP adalah sebuah metode yang bisa difungsikan untuk menyelesaikan permasalahan yang rumit dan tidak teratur kedalam bagian-bagiannya, dengan mengatur bagian tersebut kedalam sebuah kerangka hierarki, lalu memasukan angka sebagai pengganti pendapat manusia dalam melakukan penilaian relatif. Dengan hasil dari penyelesaian tersebut adalah diketahui mana kriteria yang memiliki nilai kepentingan tertinggi.

Proses penggunaan AHP terdiri dari 5 tahap (Thomas L. Saaty, 2005) antara lain :

- a) Menyusun masalah ke dalam sebuah hierarki. Dengan begitu maka masalah yang sebelumnya rumit aka dapat dirinci dan dijabarkan dengan baik.
- b) Menambahkan opini-opini dari para kalangan yang terkait ke dalam perbandingan berpasangan tentang level pengaruh terhadap aspek-aspek ke dalam sebuah hierarki. Karenanya dalam melibatkan berbagai kalangan dibutuhkan proses pengambilan kebijakan secara :
  - Konsensus, artinya mendorong sekumpulan ahli untuk menentukan suatu opini melalui diskusi bersama para ahli lainnya.
  - Mengkalkulasi geomean untuk menggabungkan opini dari seseorang.
  - Menyatukan opini orang yang memiliki nilai berbeda, keudian menghitung rata-rata pembobotannya.
- c) Setiap pertimbangan yang bersifat subjektif dinilai dengan angka. Penilaian ini dilakukan sebagai patokan kuantitas pertimbangan dengan penilaian dan perbandingan.
- d) Mensintesakan hasil. Opini yang sudah memiliki nilai, akan dijadikan bahan untuk diproses melalui sebuah metode atau cara supaya menghasilkan presentase bobot pada tiap-tiap aspek. Menganalisa kepekaan terhadap berubahnya pertimbangan.



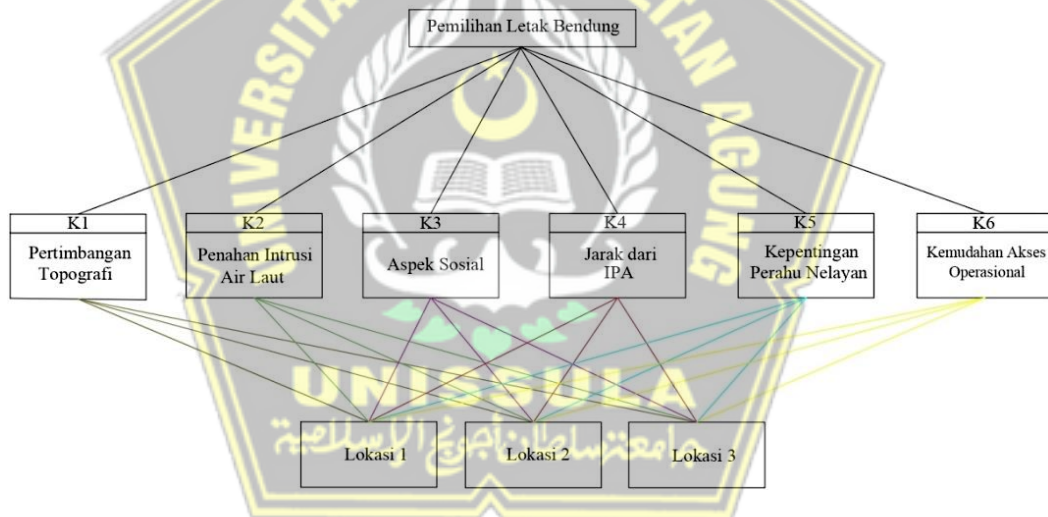
### 3.5.3 Penyusunan Hierarki

Susunan hierarki dibuat sedemikian rupa sehingga setiap bobot diturunkan dari aspek dan kriteria untuk mendapatkan prioritas dari alternatif yang berbeda. Identifikasi hierarki ini adalah hasil dari ide dan sumber terkait.

Studi ini akan membuat jenis instruksi yang akan digunakan sebagai dasar untuk studi dan pertanyaannya adalah di mana kulit itu berada. Berikut adalah bagian dan panduan untuk membuat akun:

- Hierarki Penentuan Letak Bendung Karet

Urutan kejadian digunakan dalam menentukan tempat untuk membangun TPA karena lokasi TPA tergantung pada aktivitas manusia di negara tersebut. Oleh karena itu, pendapat warga dan pemerintah kota sangat penting agar bus yang dibangun dengan mempertimbangkan kebutuhan warga dan pengguna itu efektif.



Gambar 3. 2 Pemodelan Hierarki Pemilihan Alternatif Letak Bendung Karet

#### 3.5.3.1 Perbandingan Berpasangan

Penerapan skala kuantitatif digunakan untuk menilai perbandingan tingkat prioritas suatu elemen terhadap elemen yang lainnya. Apabila dalam suatu sub sistem operasi terhadap  $n$  kriteria operasi yaitu  $A_1, A_2, \dots, A_n$  maka hasil perbandingan dari elemen-elemen operasi tersebut akan membentuk matrik  $A$  berukuran  $n \times n$  dengan bentuk pada tabel berikut.

Tabel 3. 1 Matriks Perbandingan Berpasangan

Kriteria	A1	A2	...	An
A1	1	A21	...	A1n
A2	A12	1	...	A2n
...	...	...	1	...
An	A1n	A2n	...	1

Saaty, 2008

Dari matriks perbandingan berpasangan di atas, dilakukan pebobotan parsial dengan Langkah sebagai berikut :

- Menjumlahkan nilai setiap kolom dalam matriks perbandingan berpasangan.
- Membagi nilai A.. pada setiap kolom dengan jumlah nilai pada kolom bersangkutan sehingga memperoleh matriks yang dinormalisasi.

Menjumlahkan semua nilai setiap baris matrik yang telah dinormalisasikan dan membaginya dengan jumlah elemen tiap baris, merupakan nilai bobot parsial.

### 3.5.3.2 Uji Konsistensi Metode Analytical Hierarchy Process

Perbandingan berpasangan diperoleh melalui pengukuran langsung dan pengukuran relatif. Dalam perbandingan berpasangan sering tidak konsisten dari segi preferensi yang didapat dari *expert*. Penilaian berpasangan di evaluasi degan menghitung *Consistency Ratio* (CR). Nilai maksimal dari CR agar dikatakan konsisten yaitu 10%. Rumus yang digunakan dalam perhitungan CR yaitu :

$$\left[ CR = \frac{CI}{Ri} \right]$$

Keterangan :

CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

Nilai dari *consistency Index* diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

$$CI = \frac{\alpha \max - 1}{(n - 1)}$$

Keterangan :

CR = *Consistency Ratio*

$\alpha$  = Nilai maksimal *Eigen Value*

$n$  = Ukuran matriks

Jika CI memiliki nilai nol, yang artinya matrik konsistensi. Nilai pembangkit *random*. Saat menggunakan 500 sampel, jika pertimbangan numerik diambil dengan acak dimulai dari skala 1/9, 1/8, ... , ... 1. 2. sampai 9 maka diperoleh nilai rerata konsistensi guna mendapatkan matriks yang memiliki ukuran berbeda seperti dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. 2 Nilai Random Index (NRI)

OM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,58

Saaty, 2008

Keterangan :

OM = *Orde Matriks*

RI = *Random Index*

### 3.5.3.3 Analisa Sensitivitas

Analisa sensitivitas pada AHP dapat terjadi untuk memprediksi keadaan apabila terjadi perubahan yang cukup besar, misalnya terjadi perubahan bobot prioritas karena adanya perubahan kebijaksanaan sehingga muncul usulan pertanyaan bagaimana urutan prioritas alternatif yang baru dan tindakan yang perlu dilakukan.

Analisa sensitivitas adalah unsur dinamis dari sebuah hierarki. Artinya penilaian yang dilakukan pertama kali dipertahankan untuk suatu jangka waktu

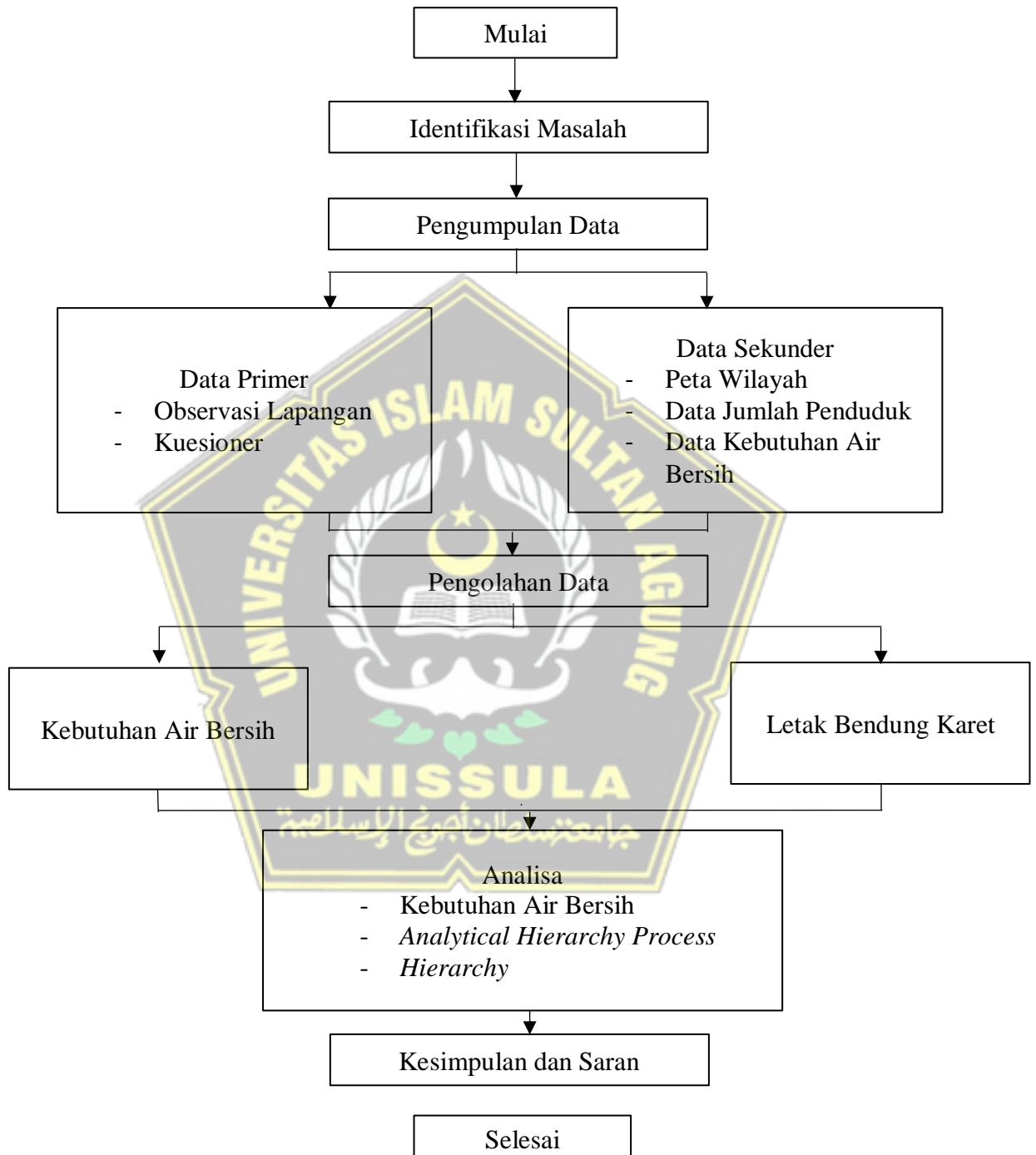
tertentu dan adanya perubahan kebijaksanaan atau tindakan yang cukup dilakukan dengan analisa sensitivitas untuk melihat efek yang terjadi.

Analisa sensitivitas berfungsi untuk melihat status kelayakan urutan prioritas apabila faktor-faktor atau parameter-parameter perhitungan dirubah. Urutan prioritas dikatakan sensitif apabila setiap perubahan nilai parameter atau faktor perhitungan akan merubah urutan prioritas (fitriani, 2012).



### 3.6 Bagan Alir

Untuk mempermudah dalam melakukan penelitian ini maka dibuatlah bagan alir seperti pada gambar 3.3



Gambar 3.3 Bagan Alir



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Gambaran Umum Kabupaten Rembang

Kabupaten Rembang terletak di pesisir timur Jawa Tengah yang berbatasan dengan wilayah Jawa Timur. Sedangkan bagian selatan Kabupaten Rembang merupakan pegunungan dan bagian utara wilayahnya berada di puncak Gunung Lasem. Kawasan tersebut kini dilindungi oleh Cagar Alam Gunung Celering.

Kabupaten Rembang terletak di sebelah timur laut Provinsi Jawa Tengah dan dilalui oleh Jalan Pesisir Jawa Utara (Jalur Pantura) yang terletak pada garis bujur 111°00'-111°30'BT dan 6°30'-7°6'LS . Di bagian utara Laut Jawa, pembatasan meliputi:

- Sebelah Utara : Laut Jawa
- Sebelah Timur : Kabupaten Tuban Provinsi Jawa Timur
- Sebelah Selatan : Kabupaten Blora
- Sebelah Barat : Kabupaten Pati

Secara administrative Kabupaten Rembang memiliki 14 kecamatan, 287 desa, dan 7 kelurahan serta memiliki luas wilayah kurang lebih 101.408.035 ha. Pembagian wilayah administrative di Kabupaten Rembang sebagaimana Tabel 4.1, sebagai berikut :

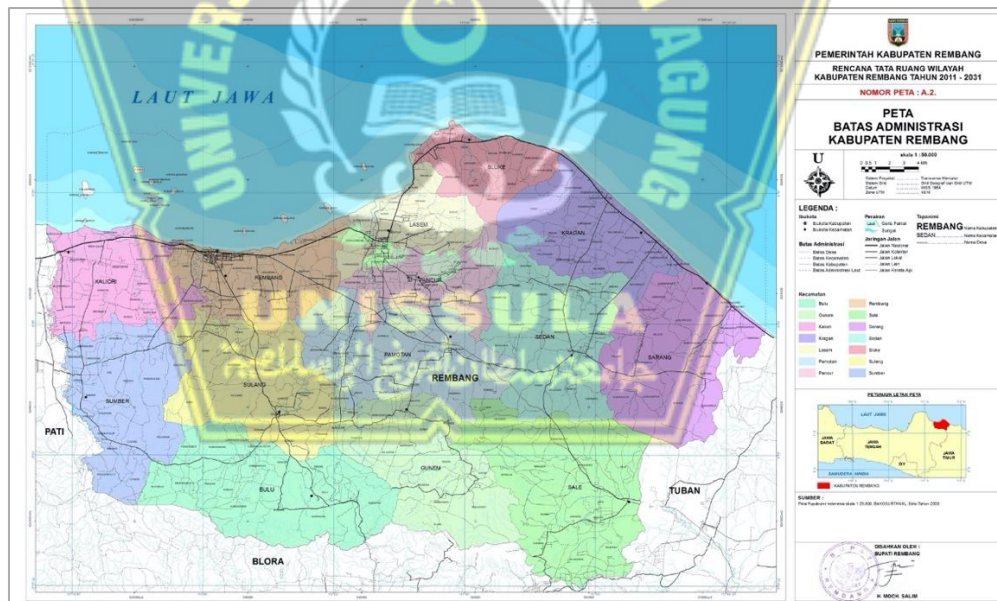
Tabel 4. 1 Pembagian Wilayah Administratif di Kabupaten Rembang

No	Kecamatan	Luas (ha)	Ketinggian (mdpl)	Kelurahan	Desa
1	Sumber	7.673	40	-	18
2	Bulu	10.240	150	-	16
3	Gunem	8.020	50	-	16
4	Sale	10.714	110	-	15
5	Sarang	9.133	3	-	23
6	Sedan	7.964	40	-	21
7	Pamotan	8.156	30	-	23
8	Sulang	8.454	48	-	21

9	Kaliori	6.150	3	-	23
10	Rembang	5.881	6	7	27
11	Pancur	4.594	30	-	23
12	Kragan	6.166	3	-	27
13	Sluke	3.759	7	-	14
14	Lasem	4.504	5	-	20
Jumlah		101.408		7	287

Sumber : BPS Kabupaten Rembang Tahun 2021

Sebagian besar wilayah Kabupaten Rembang (46,39%) berada pada ketinggian 25-100m, sekitar 30,42% berada pada ketinggian 100-500m, dan sisanya pada ketinggian 0-25m dan 500-1000m. 45.205 ha (46,58%), 2-15%, termasuk 33.233 ha. (43,18%)., 15-40% jatuh pada lahan seluas 13.980 ha (14,38%), dan sisanya 4,86% merupakan lereng > 40%. Topografi Kabupaten Rembang dapat dilihat pada Gambar 4.1. dengan cara ini:



Gambar 4. 1 Peta Wilayah Kabupaten Rembang

Sumber : BPS Kab. Rembang, 2021

## 4.2 Gambaran Umum Kecamatan Kaliori

Kecamatan Kaliori merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Rembang. Kecamatan Kaliori terdiri dari 23 desa dan memiliki luas wilayah kurang lebih 6.150 ha.

Tabel 4. 2 Desa di Kecamatan Kaliori

No	Desa	Luas Wilayah (Km <sup>2</sup> )
1	Meteseh	2,19
2	Maguan	3,11
3	Sidomulyo	3,22
4	Wiroto	2,11
5	Banggi	2,68
6	Kuangasan	1,49
7	Gunungsari	3,47
8	Sendangagung	3,16
9	Karangsekar	3,65
10	Babadan	2,78
11	Pengkol	2,54
12	Sambiyani	4,17
13	Mojorembun	2,10
14	Tunggulsari	0,41
15	Tambakagung	2,76
16	Mojowarno	3,46
17	Dresikulon	5,69
18	Dresiwetan	5,88
19	Tasikharjo	1,05
20	Purworejo	2,20
21	Bogoharjo	2,71
22	Banyudono	0,57
23	Pantiharjo	0,11

Sumber : Badan Pusan Statistik Kabupaten Rembang 2022

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui desa-desa yang berada di wilayah Kecamatan Kaliori.

#### 4.2.1 Kondisi Sumber Daya Air

Keadaan sumber daya air wilayah Caliori saat ini dalam kondisi baik, namun seiring dengan kondisi lingkungan yang terus memburuk, kelangsungan sumber daya air tersebut lambat laun akan terancam. Mungkin juga jika tindakan perlindungan yang tepat tidak diambil, sumber daya air di wilayah Caliori akan hancur dan ada kekhawatiran di masa depan bahwa mereka tidak akan memenuhi kebutuhan masyarakat. Hal tersebut disebabkan oleh rusaknya daerah resapan dan tangkapan air di sekitar sumber air. Selain itu, juga disebabkan karena berkurangnya hutan akibat penebangan liar. Kondisi ini tidak dapat dibiarkan, harus ada upaya terpadu antara dinas-dinas terkait, agar kelestarian air dapat terjaga.

#### 4.2.2 Sumber Mata Air

Kabupaten Rembang memiliki pertokoan. Karena lokasi mata air masih terbatas dan debitnya umumnya relatif kecil, maka pemanfaatannya masih terbatas untuk memenuhi kebutuhan penduduk sekitar. PDAM dapat menggunakan berbagai sumber sebagai sumber air baku untuk mendistribusikan air minum kepada masyarakat di daerah lain, serta memenuhi kebutuhan air minum mereka. Di bawah ini adalah daftar toko di Kabupaten Rembang.

Tabel 4. 3 Inventarisasi Sumber Mata Air di Kabupaten Rembang

No	Nama Sumber Air	No	Nama Sumber Air
1	Sb. Belik Kembar (Pancur)	21	Sb. Cadong
2	Sb. Ngoto	22	Sb. Gupit
3	Sb. Kedung Ruah	23	Sb. Tapaan
4	Sb. Sumber Agung	24	Sb. Agung/Kebon
5	Sb. Soco (Pancur)	25	Sb. Brubul
6	Sb. Kajar (Pasedan, Bulu)	26	Sb. Nglongko
7	Sb. Dong Bulu	27	Sb. Nglodro
8	Sb. Kajar (Lasem)	28	Sb. Dowan
9	Sb. Godang	29	Sb. Kajar (Gunem)

10	Sb. Kebon	30	Sb. Taban
11	Sb. Dawe	31	Sb. Soco (Gunem)
12	Sb. Kadiwono	32	Sb. Brubulan
13	Sb. Kalidoso	33	Sb. Pacing
14	Sb. Taban	34	Sb. Kedung Lingi
15	Sb. Gayam	35	Sb. Ngulahan
16	Sb. Nglencong	36	Sb. Watu Lawang
17	Sb. Mudal (Bulu)	37	Sb. Mrican
18	Sb. Dukoh	38	Sb. Gunungsari
19	Sb. Jambon	39	Sb. Dur Sumber
20	Sb. Condong	40	Sb. Bulan

Sumber : PDAM Kab. Rembang

Sumber air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan air bersih di Kecamatan Kaliore adalah Sumber Gunungsari, dimana sumber tersebut terletak diunit Kaliore. Oleh karena itu sumber Gunungsari sendiri digunakan untuk memenuhi kebutuhan air di Kecamatan Kaliore.

#### 4.2.3 Jumlah Penduduk

Suatu wilayah dalam perkembangannya dari waktu ke waktu mengalami pertumbuhan jumlah penduduk. Hasil registrasi penduduk yang diolah kantor Kecamatan Kaliore menunjukkan bahwa jumlah penduduk Kecamatan Kaliore dari tahun ke tahun selalu mengalami peningkatan.

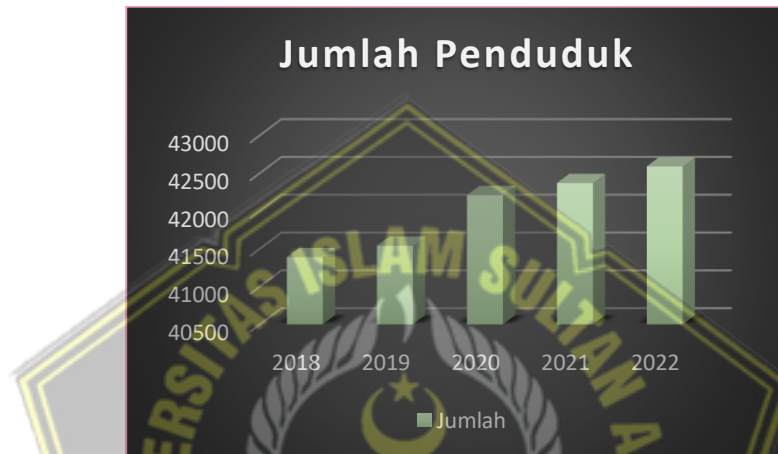
Jumlah penduduk di Kecamatan Kaliore berjumlah 42.590 jiwa pada Tahun 2022. Dibandingkan dengan angka tahun sebelumnya, dimana penduduk Kecamatan Kaliore berjumlah 42.370 jiwa, angka ini mengalami kenaikan sebesar 0,51%. Pertambahan penduduk wilayah Kaliore juga dipengaruhi oleh pergerakan penduduk yang masing-masing berkaitan dengan faktor penting kelahiran, kematian, perpindahan dan kedatangan penduduk. pertumbuhan kegiatan mereka. Pada tahun 2022, jumlah kematian meningkat, begitu pula jumlah kelahiran, serta jumlah relokasi dan kedatangan. Berikut perkiraan jumlah penduduk di Kabupaten Rembang dari tahun 2018 hingga 2022.



Tabel 4. 4 Jumlah Penduduk Tahun 2018 – 2022 (Jiwa)

No	Tahun	Jumlah
1	2018	41.390
2	2019	41.540
3	2020	42.210
4	2021	42.370
5	2022	42.590

Sumber : BPS Kabupaten Rembang



Gambar 4. 2 Diagram Jumlah Penduduk 2018 – 2022 (jiwa)

#### 4.2.4 Kondisi Fasilitas

Data Fasilitas sosial ekonomi yang diperoleh dari BPS Kabupaten Rembang digunakan untuk menghitung perkiraan kebutuhan air bersih non domestik pada tahun 2022-2032. Data Fasilitas sosial ekonomi Kecamatan Kaliori dapat dilihat pada tabel 4.5

Tabel 4. 5 Data Fasilitas Sosial Ekonomi Kecamatan Kaliori Tahun 2022

No	Jenis Fasilitas		Keterangan	
			Jumlah (Unit)	Jumlah (Jiwa)
1	Fasilitas Pendidikan	TK/RA	29	1.077
		SD/MI	27	3.505
		SMP/MTS	4	1.495
		SMA/SMK/MA	4	2.583
2	Fasilitas Peribadatan	Masjid	41	-
		Mushola	160	-
		Gereja	2	-
3	Fasilitas Kesehatan	Puskesmas	1	-
		Puskesmas Pembantu	5	-
		Apotek	2	-
		Posyandu	61	-
4	Fasilitas Pasar	Pasar Desa	4	-
5	Fasilitas Warung / Pertokoan	Warung / Pertokoan	387	-

Sumber : BPS Kabupaten Rembang

### 4.3 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih Kecamatan Kaliori

#### 4.3.1 Perhitungan Pertumbuhan Penduduk

Studi kependudukan dilakukan untuk mempelajari dan memahami kelompok penduduk, baik dari segi jumlah penduduk maupun perkembangan tempat-tempat tersebut. Hal ini dikarenakan keadaan kependudukan merupakan salah satu hal yang dapat dijadikan contoh atau contoh ketika mempertimbangkan perkembangan suatu daerah, dalam hal ini daerah Kaliori. Mengetahui aspek populasi ini, mereka dapat melihat proyeksi untuk pengembangan wilayah Kaliori, yang dapat dianalisis lebih lanjut dalam hal permintaan air di masa depan.



Gambar 4. 3 Kecamatan Kaliori

Populasi Kecamatan Kaliori diestimasi dengan menggunakan sampel. Alasan pemilihan metode geometrik ini adalah karena lebih populer dan banyak digunakan daripada model teknis. Estimasi populasi dan sampel yang representatif:

$$P_n = P_o (1 + r)^n$$

Dimana:

$P_n$  = Jumlah penduduk pada n tahun

$P_o$  = Jumlah penduduk pada awal tahun

$r$  = Tingkat rasio pertumbuhan penduduk

$n$  = Periode waktu dalam tahun

Tabel 4. 6 Pertumbuhan Penduduk Kecamatan Kaliori Tahun 2018-2022

Tahun	Jumlah Penduduk	Pertambahan	
		Jiwa	%
2018	41.390	421	1,01
2019	41.540	150	0,36
2020	42.210	670	1,56
2021	42.370	160	0,38
2022	42.590	220	0,51
Jumlah		1.621	3,82

Presentase pertambahan jumlah penduduk :

$$r = \frac{3,82}{5}$$

$$r = 0,76 \%$$

Pertambahan jumlah penduduk dari tahun 2022 – 2032 adalah:

$$\begin{aligned} P_{2032} &= P_{2022} (1 + r)^n \\ &= 42.590 (1 + 0,0076)^{10} \\ &= 45.940 \text{ jiwa} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, pertumbuhan penduduk cenderung mengalami kenaikan 0,76% Penduduk Kecamatan Kaliori pada tahun 2032 adalah 45.940 jiwa.

Tabel 4. 7 Jumlah Penduduk Kecamatan Kaliori 2022-2032

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
1	2022	42.590
2	2023	42.914
3	2024	43.240
4	2025	43.568
5	2026	43.900
6	2027	44.233
7	2028	44.569
8	2029	44.908
9	2030	45.249
10	2031	45.593
11	2032	45.940

Pada Tabel 4.7 tentang perkiraan jumlah penduduk, dapat terlihat bahwa pertambahan penduduk dari tahun ke tahun selalu konstan meskipun dapat dikatakan tidak terlalu signifikan. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa pertambahan penduduk Kecamatan Kaliori dari Tahun 2022 sampai dengan tahun 2032 rata-rata adalah sebesar 0,76% Besarnya pertambahan penduduk ini dipengaruhi oleh faktor alami (lahir dan mati) maupun migrasi (baik migrasi masuk maupun migrasi keluar). Jika dilihat dari pertumbuhan penduduknya, berdasarkan analisis yang dilakukan, meski ada fluktuatif jumlah

penduduknya, namun secara kumulatif, tingkat pertumbuhan penduduk di Kecamatan Kaliori mempunyai kecenderungan untuk selalu meningkat tiap tahunnya.

#### 4.3.2 Perhitungan Kebutuhan Air

Ketika mengelola sumber daya air, mereka harus digunakan tergantung pada jumlah air yang tersedia dan jumlah air yang dibutuhkan untuk mencapai keseimbangan antara penggunaan dan akses. Kebutuhan air mempengaruhi rumah tangga, kota, bisnis, pertanian, air dan kebutuhan lainnya. Menurut UU no. Tidak. 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air pasal 29 ayat (2) dan (3), “Penyediaan sumber daya air pada setiap bagian sungai dilaksanakan menurut kadar sumber daya air yang diperhitungkan untuk memenuhi kebutuhan pokok”. , sanitasi lingkungan, pertanian, tenaga kerja. , industri, pertambangan, transportasi, kehutanan dan keanekaragaman hayati, olahraga, hiburan dan pariwisata, ekosistem, keindahan dan kebutuhan lainnya.

##### a) Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan air domestik di Kecamatan Kaliori dapat dihitung dengan rumus yang telah dijelaskan pada bab kajian Pustaka. Berikut ini adalah perhitungan dari kebutuhan air domestik di Kabupaten Rembang pada tahun 2022 hingga tahun 2032. Asumsi yang digunakan (sesuai dengan standar kebutuhan Ditjen Cipta Karya PU Tahun 1997) adalah sebagai berikut :

- Dari perhitungan perkiraan jumlah penduduk hingga tahun 2032, maka jumlah penduduk di Kabupaten Rembang termasuk dalam golongan sedang
- Konsumsi sambungan rumah tangga: 130 liter/orang/hari
- Perbandingan antara sambungan rumah tangga dan hidran umum adalah  $SR : HU = 70 : 30$
- Cakupan pelayanan sesuai dengan MDG's adalah 80% dengan factor kehilangan air adalah 20%



1) Sambungan Rumah Tangga (SR)

Kebutuhan air untuk golongan rumah tangga di Kecamatan Kaliori dapat pada Tabel 4.8 sebagai berikut :

Tabel 4. 8 Kebutuhan Air untuk Sambungan Rumah Tangga (SR)

Tahun	Jumlah Penduduk	Tingkat Pelayanan (%)	Jumlah Terlayani (jiwa)	Konsumsi Rata-rata (lt/jw/hr)	Jumlah Pemakaian (lt/hr)	Kehilangan Air (lt/hr)	Jumlah Kebutuhan Air (lt/hr)	Jumlah Kebutuhan Air (m3/th)
2022	42.590	65	27.684	130	3.598.855	719.771	4.318.626	1.576.298,49
2023	42.914	65	27.894	130	3.626.233	725.247	4.351.480	1.588.290,05
2024	43.240	65	28.106	130	3.653.780	730.756	4.384.536	1.600.355,64
2025	43.568	65	28.319	130	3.681.496	736.299	4.417.795	1.612.495,25
2026	43.900	65	28.535	130	3.709.550	741.910	4.451.460	1.624.782,90
2027	44.233	70	30.963	130	4.025.203	805.041	4.830.244	1.763.038,91
2028	44.569	70	31.198	130	4.055.779	811.156	4.866.935	1.776.431,20
2029	44.908	70	31.436	130	4.086.628	817.326	4.903.954	1.789.943,06
2030	45.249	70	31.674	130	4.117.659	823.532	4.941.191	1.803.534,64
2031	45.593	70	31.915	130	4.148.963	829.793	4.978.756	1.817.245,79
2032	45.940	70	32.158	130	4.180.540	836.108	5.016.648	1.831.076,52

2) Hidran Umum (HU)

Kebutuhan air untuk hidran umum di Kecamatan Kaliori dapat dilihat pada Tabel 4.9 sebagai berikut :

Tabel 4. 9 Kebutuhan Air untuk Hidrn Umum (HU)

Tahun	Jumlah Penduduk	Tingkat Pelayanan (%)	Jumlah Terlayani (jiwa)	Konsumsi Rata-rata (lt/jw/hr)	Jumlah Pemakaian (lt/hr)	Kehilangan Air (lt/hr)	Jumlah Kebutuhan Air (lt/hr)	Jumlah Kebutuhan Air (m3/th)
2022	42.590	35	14.907	30	447.195	89.439	536.634	195.871,41
2023	42.914	35	15.020	30	450.597	90.119	540.716	197.361,49
2024	43.240	35	15.134	30	454.020	90.804	544.824	198.860,76
2025	43.568	35	15.249	30	457.464	91.493	548.957	200.369,23
2026	43.900	35	15.365	30	460.950	92.190	553.140	201.896,10
2027	44.233	30	15.482	30	464.447	92.889	557.336	203.427,57
2028	44.569	30	15.599	30	467.975	93.595	561.569	204.972,83
2029	44.908	30	15.718	30	471.534	94.307	565.841	206.531,89
2030	45.249	30	15.837	30	475.115	95.023	570.137	208.100,15
2031	45.593	30	15.958	30	478.727	95.745	574.472	209.682,21
2032	45.940	30	16.079	30	482.370	96.474	578.844	211.278,06

b) Kebutuhan Air Non Domestik

Analisis sektor non domestik dilaksanakan dengan berpegangan pada analisis data pertumbuhan terakhir fasilitas-fasilitas sosial ekonomi yang ada pada wilayah perencanaan. Kebutuhan air non domestik menurut kriteria perencanaan pada Dinas Pekerjaan Umum (PU) dapat dilihat pada Tabel 2.2 pada Bab 2

1) Fasilitas Pendidikan

Fasilitas Pendidikan berfungsi untuk melayani masyarakat sehingga pertumbuhan pelajar diasumsikan sama atau seiring dengan angka pertumbuhan penduduk Kecamatan Kaliori. Dari peraturan Ditjen Cipta Karya Dep. Pekerjaan Umum (PU) faktor yang diperlukan adalah jumlah murid dengan kebutuhan air 10 liter/orang/hari.



Gambar 4. 4 SMP Negeri 1 Kaliori

Kebutuhan air di lembaga pendidikan biasanya disediakan oleh siswa dan guru yang bekerja di lembaga pendidikan.. umum, baik negeri maupun swasta. Berdasarkan informasi yang diterima, pada tahun 2022 jumlah siswa dan guru di tingkat NC dan sekolah adalah 1077 orang, di tingkat SD dan madrasah Ibtidayya - 3505 orang, di tingkat SMP dan Madrasah Tsanavia - 1495 orang, dan pada tingkat SMA, Madrasah Aliya dan SMK Madrasah - 2583 orang, jumlah siswa dan guru - 8660 orang. Dengan menggunakan tingkat

pertumbuhan penduduk 0,76%, maka perkiraan jumlah kebutuhan air hingga Tahun 2032 sebagaimana Tabel 4.10. sebagai berikut:

Tabel 4. 10 Kebutuhan Air untuk Fasilitas Pendidikan

Tahun	Jumlah Murid dan Guru (jiwa)	Standar Kebutuhan Air (lt/jw/hr)	Kebutuhan Air (lt/hr)	Kebutuhan Air (lt/dt)	Kebutuhan Air (m <sup>3</sup> /th)
2022	8.660	10	86.600	1,00	31.609,07
2023	8.726	10	87.260	1,01	31.849,97
2024	8.792	10	87.920	1,02	32.090,87
2025	8.859	10	88.590	1,03	32.335,42
2026	8.926	10	89.260	1,03	32.579,97
2027	8.994	10	89.940	1,04	32.828,17
2028	9.062	10	90.620	1,05	33.076,37
2029	9.131	10	91.310	1,06	33.328,22
2030	9.201	10	92.010	1,06	33.583,73
2031	9.271	10	92.710	1,07	33.839,23
2032	9.341	10	93.410	1,08	34.094,73

## 2) Fasilitas Peribadatan

Ibadah digunakan secara umum sebagai tempat ibadah, sehingga pertemuan diharapkan meningkat. Dalam peraturan yang ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Cipta Karya, no. Pekerjaan Umum (PU) memperkirakan kebutuhan air bersih untuk masjid 3.000 liter per unit per hari dan untuk gereja 1.000 liter per unit per hari (Tabel 2.2). Rata-rata kebutuhan air di mushola adalah 1.000 liter per unit per hari.

Jumlah masjid yang beroperasi untuk tahun 2021 mencapai 42 unit, musholla - 165 unit, gereja - 1 unit. Sesuai dengan peraturan menteri no. 534/KPTs/M/2001 tentang Standar Minimal Pemeliharaan Bangunan Umum, Jumlah Masjid dan Gereja yang beroperasi lebih dari cukup. Bahkan untuk masjid sendiri, jumlahnya dua kali lipat dari jumlah yang dianjurkan. Pada tahun yang sama, tergantung pada bangunan gereja, satu unit gereja dapat melayani hingga 200 biksu.



Gambar 4. 5 Masjid Kaliori

Dengan pertimbangan tersebut, maka perhitungan kebutuhan air untuk fasilitas peribadatan di Kecamatan Kaliori dapat dilihat pada Tabel 4.11. Sebagai berikut :





Tabel 4. 11 Kebutuhan Air untuk Fasilitas Peribadatan

Tahun	∑Penduduk (Jrwa)	Masjid (unit)	Mushola (unit)	Gereja (unit)	Masjid 3000 lt/hr	Mushola 1000 lt/hr	Gereja 1000 lt/hr	Kebutuhan Air (lt/hr)	Kebutuhan Air (lt/dt)	Kebutuhan Air (m <sup>3</sup> /th)
2022	42.590	41	160	2	123.000	160.000	2.000	285.000	3,30	104.025,23
2023	42.914	41	160	2	123.000	160.000	2.000	285.000	3,30	104.025,23
2024	43.240	41	160	2	123.000	160.000	2.000	285.000	3,30	104.025,23
2025	43.568	41	160	2	123.000	160.000	2.000	285.000	3,30	104.025,23
2026	43.900	41	160	2	123.000	160.000	2.000	285.000	3,30	104.025,23
2027	44.233	41	160	2	123.000	160.000	2.000	285.000	3,30	104.025,23
2028	44.569	41	160	2	123.000	160.000	2.000	285.000	3,30	104.025,23
2029	44.908	41	160	2	123.000	160.000	2.000	285.000	3,30	104.025,23
2030	45.249	41	160	2	123.000	160.000	2.000	285.000	3,30	104.025,23
2031	45.593	41	160	2	123.000	160.000	2.000	285.000	3,30	104.025,23
2032	45.940	41	160	2	123.000	160.000	2.000	285.000	3,30	104.025,23

### 3) Fasilitas Pasar

Terdapat kios-kios pasar untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Pasar membutuhkan air bersih. Dasar perhitungan kebutuhan air bersih untuk kebutuhan rumah tangga disajikan pada Tabel 2.2. Pedoman yang digunakan untuk menilai kebutuhan air untuk properti komersial:

- Satu unit pasar minimal didukung oleh 40.000 jiwa
- Konsumsi rata-rata tiap hari 12.000 liter/hari

Pada Tabel 4.12 adalah perhitungan kebutuhan air untuk fasilitas pasar, sebagai berikut :



Gambar 4. 6 Pasar Kaliori

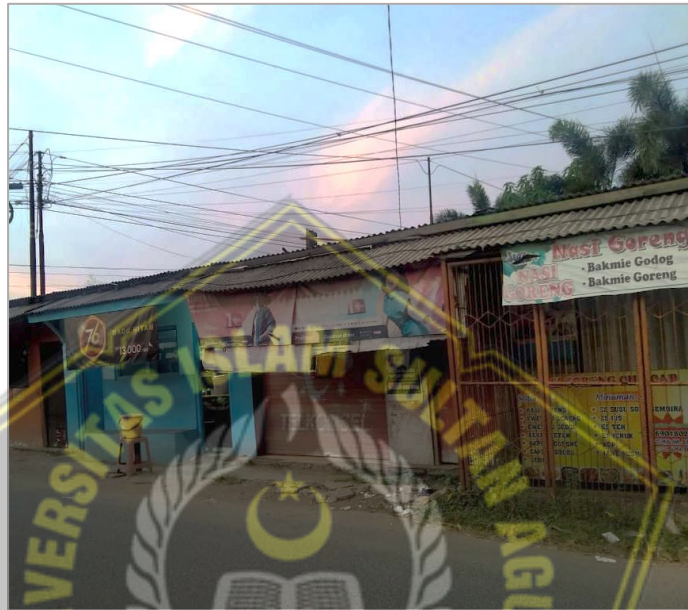
Tabel 4. 12 Kebutuhan Air untuk Fasilitas Pasar

Tahun	∑Penduduk (Jiwa)	Perkiraan kebutuhan pasar (unit)	Kebutuhan Air (lt/hr)	∑Kebutuhan Air (lt/hr)	∑Kebutuhan Air (lt/dt)	∑Kebutuhan Air (m3/th)
2022	42.590	4	12.000	48.000	0,56	17.520,04
2023	42.914	4	12.000	48.000	0,56	17.520,04
2024	43.240	4	12.000	48.000	0,56	17.520,04
2025	43.568	4	12.000	48.000	0,56	17.520,04
2026	43.900	4	12.000	48.000	0,56	17.520,04
2027	44.233	4	12.000	48.000	0,56	17.520,04
2028	44.569	4	12.000	48.000	0,56	17.520,04
2029	44.908	4	12.000	48.000	0,56	17.520,04
2030	45.249	4	12.000	48.000	0,56	17.520,04
2031	45.593	4	12.000	48.000	0,56	17.520,04
2032	45.940	4	12.000	48.000	0,56	17.520,04

4) Fasilitas Warung / Pertokoan

Asumsi yang dipakai dalam perhitungan kebutuhan air untuk fasilitas warung atau pertokoan adalah sebagai berikut :

- Kebutuhan air untuk warung / pertokoan sebesar 10 liter/pegawai/hari
- Fasilitas 1 unit warung / pertokoan dengan 2 pegawai dapat melayani 110 jiwa penduduk.



Gambar 4. 7 Warung di Kaliori

Dengan menggunakan asumsi-asumsi diatas, maka perkiraan kebutuhan air untuk fasilitas warung atau pertokoan adalah sebagaimana pada tabel 4.13 sebagai berikut:

Tabel 4. 13 Kebutuhan Air Fasilitas Warung / Pertokoan

Tahun	ΣPenduduk (Jiwa)	Toko/Warung (unit)	ΣKebutuhan Air (lt/hr)	ΣKebutuhan Air (lt/dt)	ΣKebutuhan Air (m3/th)
2022	42.590	387	3.870	0,04	1.412,55
2023	42.914	389	3.890	0,05	1.419,85
2024	43.240	391	3.910	0,05	1.427,15
2025	43.568	393	3.930	0,05	1.434,45
2026	43.900	395	3.950	0,05	1.441,75
2027	44.233	397	3.970	0,05	1.449,05
2028	44.569	399	3.990	0,05	1.456,35
2029	44.908	401	4.010	0,05	1.463,65
2030	45.249	403	4.030	0,05	1.470,95
2031	45.593	405	4.050	0,05	1.478,25
2032	45.940	407	4.070	0,05	1.485,55

#### 5) Fasilitas Kesehatan

Kebutuhan air untuk fasilitas kesehatan ini sering digunakan untuk memenuhi kebutuhan kebersihan peralatan medis dan kebutuhan sanitasi lainnya seperti kamar mandi, pembersihan pasien dan kamar bersih. Fasilitas medis diperlakukan sebagai rumah sakit, klinik, dan rumah sakit satelit (kosong). Menurut BPS, jumlah rumah sakit adalah 1 Puskesmas dan 4 Pustu. Konsep yang digunakan:

- Kebutuhan air untuk Puskesmas : 2.000 liter / unit / hari
- Kebutuhan air untuk Puskesmas Pembantu : 1.000 liter / unit / hari
- Kebutuhan air untuk posyandu : 1.000 liter / unit / hari
- Kebutuhan air untuk apotik : 1.000 liter / unit / hari

Berdasarkan asumsi-asumsi tersebut diatas, maka pada Tabel 4.14, di bawah ini adalah perkiraan kebutuhan air pada fasilitas kesehatan di Kecamatan Kaliori hingga Tahun 2032 , sebagai berikut :





Tabel 4. 14 Kebutuhan Air Fasilitas Kesehatan

Tahun	ΣPenduduk (Jiwa)	Puskesmas (unit)	Puskesmas Pembantu (unit)	Posyandu (unit)	Apotek (unit)	ΣKebutuhan Air (lt/hr)	ΣKebutuhan Air (lt/dt)	ΣKebutuhan Air (m <sup>3</sup> /th)
2022	42.590	1	5	2	61	138.000	1,60	50.370,11
2023	42.914	1	5	2	61	138.000	1,60	50.370,11
2024	43.240	1	5	2	61	138.000	1,60	50.370,11
2025	43.568	1	5	2	61	138.000	1,60	50.370,11
2026	43.900	1	5	2	61	138.000	1,60	50.370,11
2027	44.233	1	5	2	61	138.000	1,60	50.370,11
2028	44.569	1	5	2	61	138.000	1,60	50.370,11
2029	44.908	1	5	2	61	138.000	1,60	50.370,11
2030	45.249	1	5	2	61	138.000	1,60	50.370,11
2031	45.593	1	5	2	61	138.000	1,60	50.370,11
2032	45.940	1	5	2	61	138.000	1,60	50.370,11

c) Rekapitulasi Kebutuhan Air

Konsumsi air non domestik (menurut SNI 19-6728.1-2002) meliputi kebutuhan air untuk lembaga pendidikan, kebutuhan air untuk keperluan keagamaan, kebutuhan air untuk rumah sakit dan kebutuhan air lainnya. Rangkuman kebutuhan air di wilayah Kaliori disajikan pada Lampiran 1.

Volume air harian sering digunakan untuk memperkirakan kebutuhan air keran. Saat mengukur kebutuhan air, penelitian ini menggunakan jumlah jam, berdasarkan peningkatan permintaan, dan memprediksi pembangunan fasilitas air yang besar. Selain itu, penelitian ini menggambarkan keseimbangan kebutuhan dan ketersediaan air, dan tidak diukur secara eksperimental atau empiris.

#### 4.4 Perhitungan *Analytical Hierarchy Process* Pemilihan Lokasi Bendung

##### Karet

Berikut ini merupakan perhitungan *Analytical Hierarchy Process* pemilihan lokasi bendung karet menggunakan *Software Expert Choice v.11*.



Gambar 4. 8 Peta Lokasi Rencana Letak Bendung Karet

Lokasi 1 berada di 200 m hulu jembatan Dukuh Mbancang Desa Tambakagung yang memiliki jalur sungai berbelok, lokasi tersebut berada di daerah persawahan Desa Tambakagung yang jauh dari permukiman warga dan di sebelah Timur terdapat embung Kaliori yang berfungsi untuk pengairan

sawah Desa Tambakagung serta akses menuju lokasi 1 hanya dapat dilalui oleh pejalan kaki.



Gambar 4. 9 Detail Lokasi Pemilihan Bendung Karet



Gambar 4. 10 Lokasi 1

Lokasi pertama ini tidak direkomendasikan oleh para responden sebab di lokasi pertama memiliki alur sungai yang berbelok, sedangkan dalam pembangunan bendung karet harus dibangun di lokasi yang memiliki alur sungai yang lurus dan juga di lokasi pertama ini terkena intrusi air laut sehingga air di lokasi pertama terkontaminasi air asin.





Gambar 4. 11 Dukuh Mbancang Desa Tambakagung

Lokasi 2 berada di 100 m hilir jembatan Dukuh Mbancang, lokasi ini memiliki jalur sungai yang lurus serta akses pengoperasiannya mudah untuk dilalui tetapi bibir sungai berdampingan dengan rumah warga yang dikhawatirkan terjadinya peluapan air sungai yang dapat memberi dampak negatif bagi warga setempat.



Gambar 4. 12 Peta Jembatan Dukuh Mbancang

Lokasi 3 berada di 300 m hilir jembatan Dukuh Mbancang yang memiliki jalur sungai yang lurus dan akses untuk pejalan kaki maupun untuk pelaksanaan pekerjaan proyek mudah dilalui.



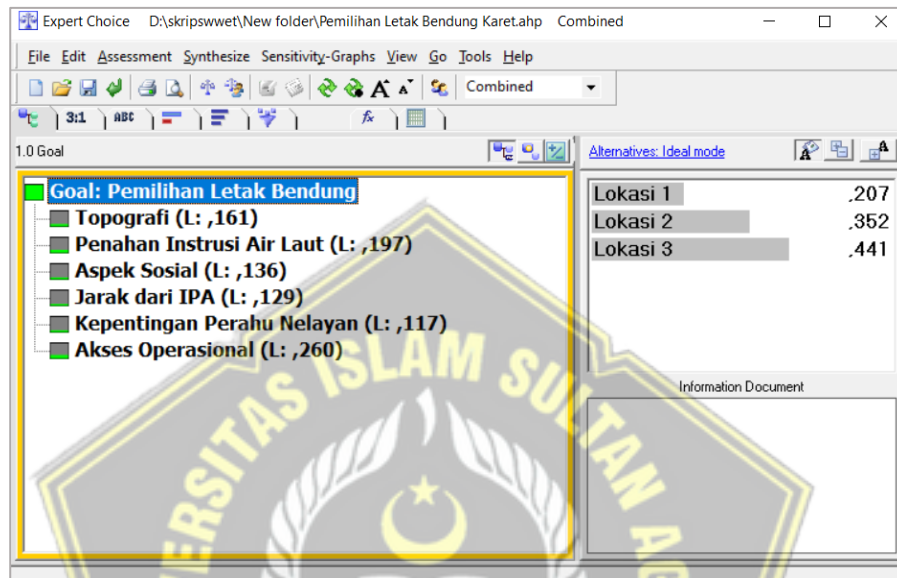
Gambar 4. 13 Lokasi 3

Perhitungan ini dilakukan dari olah hasil kuesioner mengenai pemilihan lokasi bendung karet. Pengisian kuesioner ini diberikan kepada responden yang paham mengenai bendung karet seperti Kepala Desa Tambakagung yang diisi oleh Ibu Anis Safitri selaku sekretaris Kepala Desa Tambakagung dan Perangkat Kecamatan Kaliori yang diisi oleh Ibu Sukarminingsih selaku sekretaris Kepala Kecamatan Kaliori serta beberapa akademis yang diisi oleh Bapak Prof. Dr. Ir. Slamet Imam Wahyudi, DEA selaku Guru Besar IV d, Ibu Dr. Henny Pratiwi Adi, ST., MT selaku Lektor Kepala IV a dan Bapak Ari Sentani ST., M.Sc selaku dosen serta beberapa *expert* dinas seperti Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Pemali Juana yang diisi oleh Ibu Dewi Shinta Ruslisyani selaku Pejabat Fungsional Teknik Pengairan dan Bapak Muhamad Hendrie Soesanto, ST selaku Pejabat Pembuat Komitmen (PPK) Pengembangan Sumber Daya Air (PSDA) kemudian kuesioner juga diberikan kepada Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) yang diisi oleh Bapak Hery Priyono, ST., MT selaku subkoordinator Pembangunan & Pengelolaan Sumber Daya Air dan Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) yang diisi oleh Ibu Triana Husnul K, SSTP., M.Si sebagai Kepala Bidang Penelitian & Pengembangan.



#### 4.4.1 Hasil Perbandingan Berpasangan (*Pairwise Comparison*) dengan Menggunakan *Software Expert Choice v.11*

Perhitungan prioritas kriteria dilakukan dengan membandingkan setiap kriteria. Kemudian nilai kepentingan dari setiap komponen diolah dengan menggunakan *Software Expert Choice v.11* untuk kemudian dikombinasikan dari hasil *ranking* tiap responden.



Gambar 4. 14 Tampilan Software Expert Choice v.11

Faktor pemilihan lokasi bendung karet dipengaruhi oleh 6 kriteria, yaitu Topografi, Penahan Instruksi Air Laut, Aspek Sosial, Jarak dari IPA, Kepentingan Perahu Nelayan dan Akses Operasional. Berikut contoh perbandingan berpasangan antar kriteria pada kuesioner sebagai berikut:

1. Topografi : Penahan Instruksi Air Laut = 1 : 7

Artinya kriteria Penahan Instruksi Air Laut jauh lebih penting dibandingkan dengan kriteria Topografi.

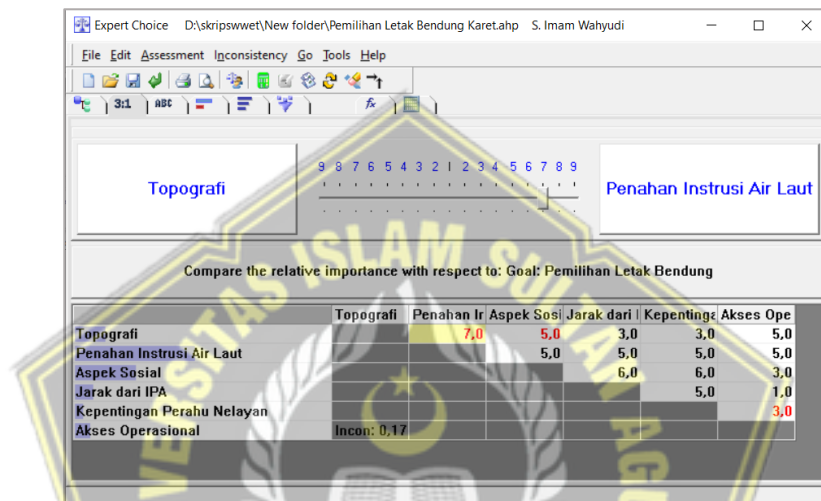
2. Topografi : Aspek Sosial = 1 : 5

Artinya kriteria Aspek Sosial lebih penting dibandingkan dengan kriteria Topografi.

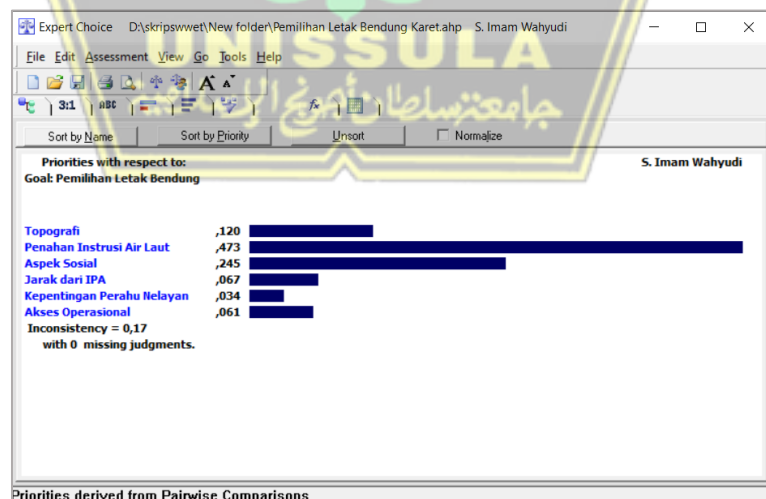
3. Topografi : Jarak dari Instalasi Pengelolaan Air = 3 : 1

Artinya kriteria Topografi sedikit lebih penting dibandingkan dengan kriteria Jarak dari Instalasi Pengelolaan Air.

4. Topografi : Kepentingan Perahu Nelayan = 3 : 1  
Artinya kriteria Topografi sedikit lebih penting dibandingkan dengan kriteria Kepentingan Perahu Nelayan.
  5. Topografi : Akses Operasional = 5 : 1  
Artinya kriteria Topografi lebih penting dibandingkan dengan kriteria Akses Operasional.
- Untuk mengetahui langkah selanjutnya, berikut merupakan perhitungan pada *expert choice v.11*:



Gambar 4. 15 Contoh Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria menggunakan *Expert Choice v.11*



Gambar 4. 16 Contoh Prioritas Kriteria Expert Choice v.11

Untuk setiap indikator, diperlukan perbandingan berpasangan, dan seterusnya. Perbandingan paralel dibuat untuk menentukan bagaimana peringkat item lain relatif satu sama lain. Evaluasi tersebut dikombinasikan dengan perbandingan berpasangan untuk mendapatkan prioritas keseluruhan.

Hasil nilai Rasio Konsistensi (CR) setelah dilakukannya perankingan kriteria pada *expert choice v.11* dapat dilihat pada gambar bahwa nilai Rasio Konsistensi (CR) = 0,17 Serta hasil input data di atas didapat sebagai berikut:

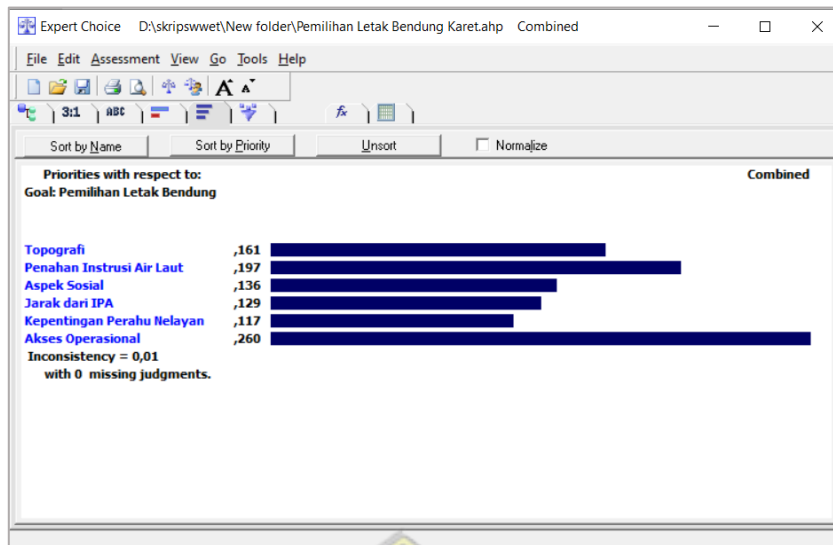
1. Penahan Instruksi Air Laut = 0,473
2. Aspek Sosial = 0,245
3. Topografi = 0,120
4. Jarak dari Instalasi Pengelolaan Air = 0,067
5. Akses Operasional = 0,061
6. Kepentingan Perahu Nelayan = 0,034

#### 4.4.2 Prioritas Kriteria Menggunakan Expert Choice v.11

Setelah semua data dari responden diinput serta dihitung, selanjutnya hasil dari data semua responden dikombinasikan dan dihitung dengan *Expert Choice v.11*. Perhitungan kombinasi data-data dari responden pada *Expert Choice v.11* sebagai berikut:

	Topografi	Penahan Ir	Aspek Sosi	Jarak dari	Kepenting	Akses Ope
Topografi		1,43797	1,05024	1,55505	1,32655	1,34167
Penahan Instruksi Air Laut			1,43682	1,42694	1,37973	1,15194
Aspek Sosial				1,03422	1,01553	1,82947
Jarak dari IPA					1,11069	1,82947
Kepentingan Perahu Nelayan						3,31188
Akses Operasional						
Incon: 0,01						

Gambar 4. 17 Tampilan Perbandingan Berpasangan Antara Kriteria Menggunakan *Expert Choice v.11*



Gambar 4. 18 Hasil Prioritas Kriteria menggunakan *Expert Choice v.11*

Gambar di atas menunjukkan tentang bagaimana tampilan penghitungan hasil kuesioner dengan menggunakan *Expert Choice v.11*. Berikut merupakan nilai rasio konsistensi serta hasil input :

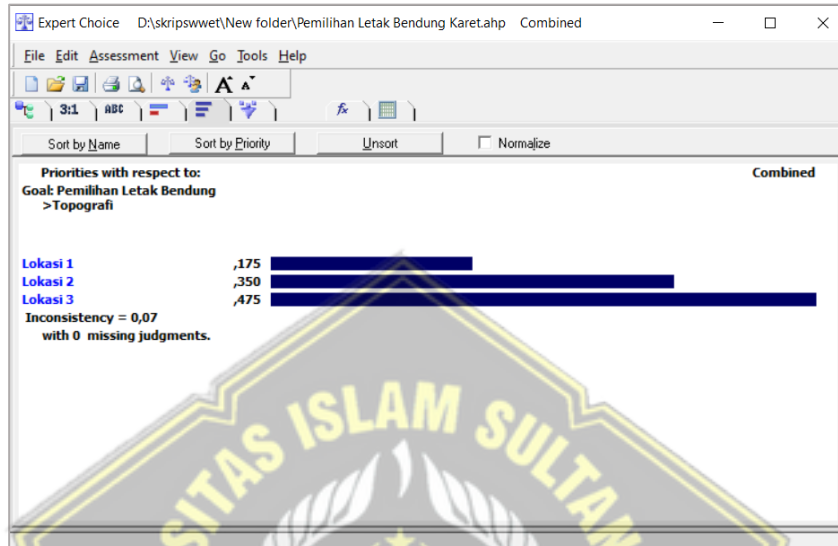
- |   |         |
|---|---------|
| Nilai Rasio Konsistensi (CR)            | = 0,01  |
| 1. Akses Operasional                    | = 0,280 |
| 2. Penahan Instruksi Air Laut           | = 0,192 |
| 3. Topografi                            | = 0,150 |
| 4. Jarak dari Instalasi Pengelolaan Air | = 0,134 |
| 5. Aspek Sosial                         | = 0,124 |
| 6. Kepentingan Perahu Nelayan           | = 0,121 |

Dari hasil *perankingan* kriteria dalam *expert choice V.11* untuk pemilihan letak bendung karet hasil tertinggi didapatkan oleh kriteria akses operasional yang mendapatkan hasil 0,280 dan hasil terendah didapatkan oleh kriteria kepentingan perahu nelayan dengan nilai 0,121.

#### 4.4.3 Prioritas Alternatif Lokasi Bendung Menggunakan *Expert Choice v.11*

Setelah mendapatkan hasil prioritas kriteria, perhitungan selanjutnya adalah menghitung prioritas alternatif lokasi bendung karet.

##### 1. Prioritas Alternatif Lokasi Bendung Karet Berdasarkan Kriteria Topografi



Gambar 4. 19 Hasil Perbandingan Alternatif Lokasi Bendung Karet Terhadap Kriteria Topografi menggunakan *Expert Choice v.11*

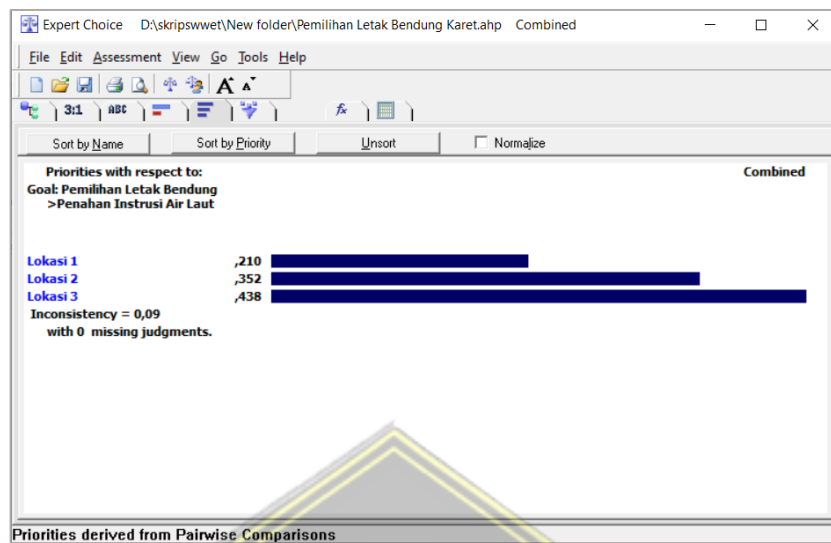
Dalam proses prioritas alternatif untuk mendapatkan hasil terbaik yang dipergunakan untuk pembangunan lokasi bendung karet, menggunakan cara perbandingan alternatif berdasarkan kriteria. Dapat dilihat gambar di atas merupakan tahapan perbandingan antara perbandingan alternatif terhadap kriteria topografi, berikut hasil nilai rasio konsistensi (CR) yang diperoleh adalah = 0,07. Dapat di lihat hasil input data di atas sebagai berikut :

1. Lokasi 3 = 0,475
2. Lokasi 2 = 0,350
3. Lokasi 1 = 0,175

Berdasarkan hasil di atas dapat disimpulkan bahwa menurut kriteria topografi, jenis alternatif yang paling baik dan paling unggul adalah lokasi 3 yang memiliki prioritas 0,475 atau 48% dan hasil dari wawancara dengan narasumber didapatkan informasi jika memang benar bahwa pemilihan lokasi bendung karet paling utama adalah di lokasi 3.



## 2. Prioritas Alternatif Lokasi Bendung Karet Berdasarkan Kriteria Penahan Instruksi Air Laut



Gambar 4. 20 Hasil Perbandingan Alternatif Lokasi Bendung Karet Terhadap Kriteria Penahan Instruksi Air Laut menggunakan *Expert Choice v.11*

Selanjutnya cara yang digunakan sama dengan cara sebelumnya, penghitungan prioritas alternatif berdasarkan kriteria dapat dilihat nilai Rasio Konsistensi (CR) sebagai berikut :

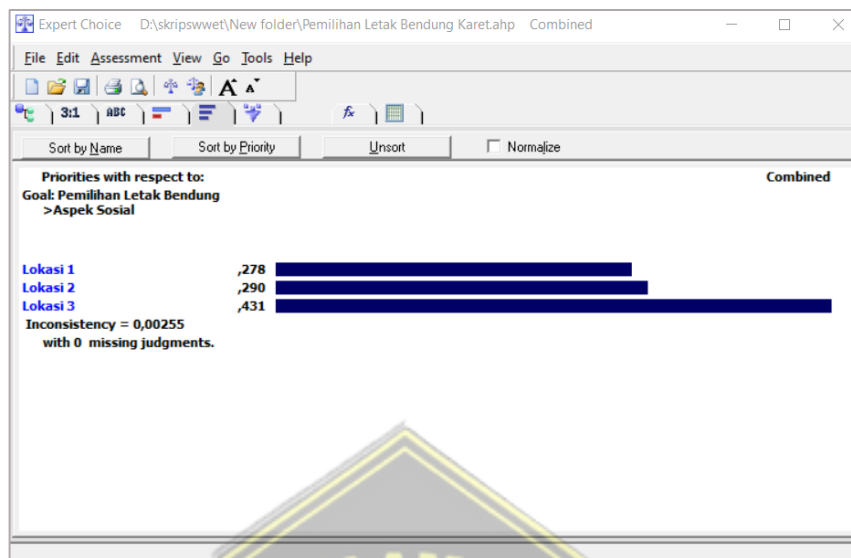
Nilai Rasio Konsistensi (CR) = 0,09

Dari hasil input data di atas didapat :

1. Lokasi 3 = 0,438
2. Lokasi 2 = 0,352
3. Lokasi 1 = 0,210

Dari hasil akhir di atas dapat disimpulkan bahwa menurut kriteria Penahan Instruksi Air Laut, jenis alternatif yang paling unggul yaitu lokasi 3 sebesar 0,438 atau 44% dan hasil terendah didapatkan oleh lokasi 1 dengan prioritas 0,210 atau 21%.

### 3. Prioritas Alternatif Lokasi Bnedung Karet Berdasarkan Kriteria Aspek Sosial



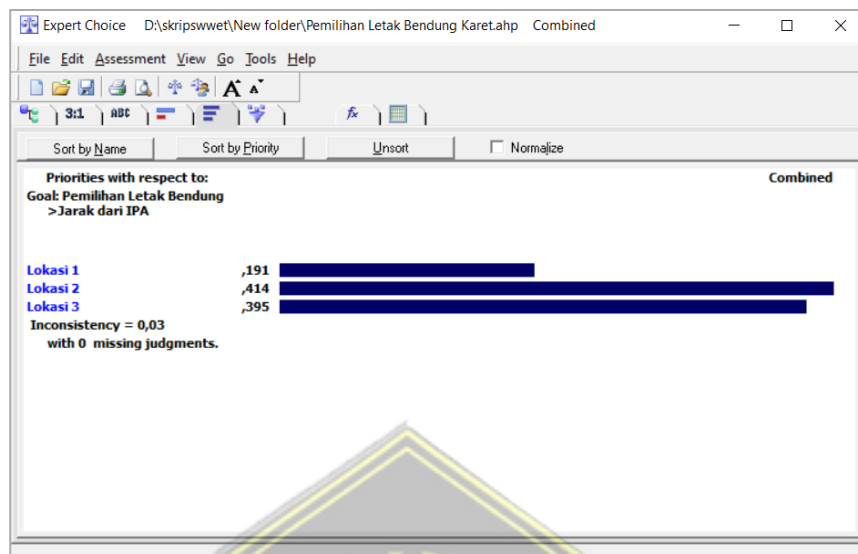
Gambar 4. 21 Hasil Perbandingan Alternatif Lokasi Bendung Karet Terhadap Kriteria Aspek Sosial dalam *Expert Choice v.11*

Hasil nilai Rasio Konsistensi (CR) = 0,00255 serta hasil input data di atas mendapatkan urutan prioritas sebagai berikut :

1. Lokasi 3 = 0,431
2. Lokasi 2 = 0,290
3. Lokasi 1 = 0,278

Dari hasil akhir di atas dapat disimpulkan bahwa menurut kriteria Aspek Sosial, jenis alternatif yang paling unggul yaitu lokasi 3 sebesar 0,431 atau 43% dari hasil kuesioner yang diisi oleh responden di bidangnya.

#### 4. Prioritas Alternatif Lokasi Bnedung Karet Berdasarkan Kriteria Jarak dari IPA



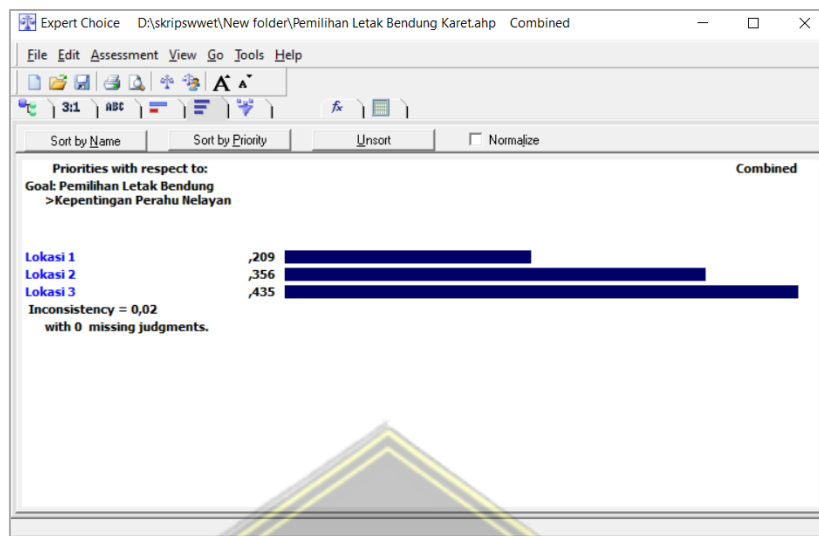
Gambar 4. 22 Hasil Perbandingan Alternatif Lokasi Bendung Karet Terhadap Kriteria Jarak dari IPA dalam *Expert Choice v.11*

Nilai Rasio Konsistensi (CR) memperoleh hasil = 0,03 serta berikut merupakan urutan prioritas, dimulai dari hasil tertinggi hingga hasil terendah. Berikut merupakan hasil prioritas alternatif lokasi :

1. Lokasi 2 = 0,414
2. Lokasi 3 = 0,395
3. Lokasi 1 = 0,191

Untuk hasil akhir di atas dapat disimpulkan bahwa menurut kriteria Jarak dari IPA, jenis alternatif yang paling unggul yaitu lokasi 2 sebesar 0,414 atau 41% dari hasil kuesioner yang diisi oleh responden yang terkait.

## 5. Prioritas Alternatif Lokasi Bendung Karet Berdasarkan Kriteria Kepentingan Perahu Nelayan



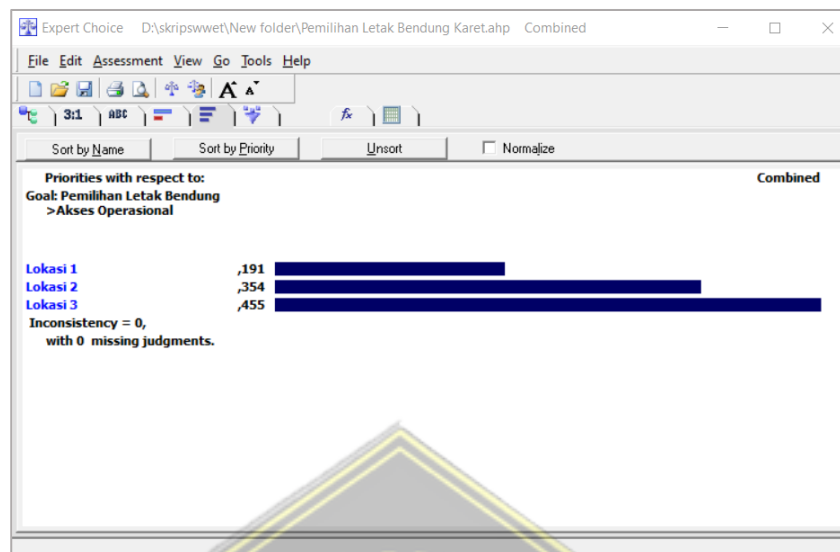
Gambar 4. 23 Hasil Perbandingan Alternatif Lokasi Bendung Karet Terhadap Kriteria Kepentingan Perahu Nelayan dalam *Expert Choice v.11*

Untuk perbandingan alternatif lokasi bendung karet terhadap kepentingan perahu nelayan mendapatkan hasil nilai Rasio Konsistensi (CR) = 0,02 dalam *expert choice v.11* dan berikut merupakan urutan prioritas dimulai dari hasil tertinggi ke hasil terendah.

1. Lokasi 3 = 0,435
2. Lokasi 2 = 0,356
3. Lokasi 1 = 0,209

Hasil akhir di atas disimpulkan bahwa menurut kriteria Kepentingan Perahu Nelayan, jenis alternatif yang paling unggul yaitu lokasi 3 sebesar 0,435 atau 44% dari hasil kuesioner yang diisi oleh responden.

## 6. Prioritas Alternatif Lokasi Bnedung Karet Berdasarkan Kriteria Akses Operasional



Gambar 4. 24 Hasil Perbandingan Alternatif Lokasi Bendung Karet Terhadap Kriteria Akses Operasional dalam *Expert Choice v.11*

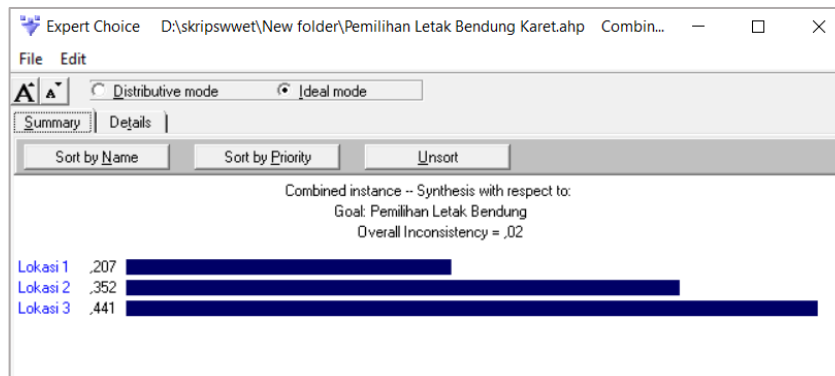
Dalam perbandingan alternatif lokasi bendung terhadap akses operasional mendapatkan nilai Rasio Konsistensi (CR) sebesar 0,0 dan mendapatkan hasil input data sebagai berikut :

1. Lokasi 3 = 0,455
2. Lokasi 2 = 0,354
3. Lokasi 1 = 0,191

Dari hasil akhir di atas dapat disimpulkan bahwa menurut kriteria Akses Operasional, jenis alternatif yang paling unggul yaitu lokasi 3 sebesar 0,455 atau 46% dari hasil kuesioner yang diisi oleh responden di bidangnya.



## 7. Perbandingan Alternatif Lokasi Bendung Berdasarkan Keseluruhan Kriteria



Gambar 4. 25 Hasil Perbandingan Alternatif Lokasi Bendung Karet Terhadap Keseluruhan Kriteria dalam *Expert Choice v.11*

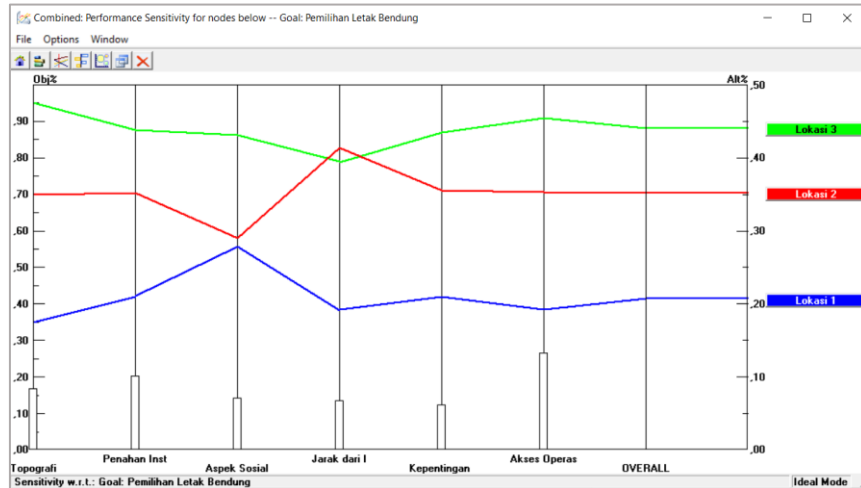
Untuk hasil perbandingan alternatif lokasi, dimulai dari lokasi 1, 2 dan 3 terhadap keseluruhan kriteria mendapatkan nilai Rasio Konsistensi (CR) sebesar 0,02 serta mendapatkan hasil input data sebagai berikut :

1. Lokasi 3 = 0,441
2. Lokasi 2 = 0,352
3. Lokasi 1 = 0,207

Dari hasil akhir diatas dapat disimpulkan bahwa menurut keseluruhan kriteria, jenis alternatif yang paling diunggulkan adalah lokasi 3 dengan bobot 0,441 atau presentase 44%. Di urutan kedua ada lokasi 2 yang berbobot 0,352 dengan presentase 35%. Sedangkan diurutan ketiga ada lokasi 1 bobot 0,207 atau presentase 21%.

### 4.4.4 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kriteria dan Alternatif Pemilihan Lokasi Bendung Karet

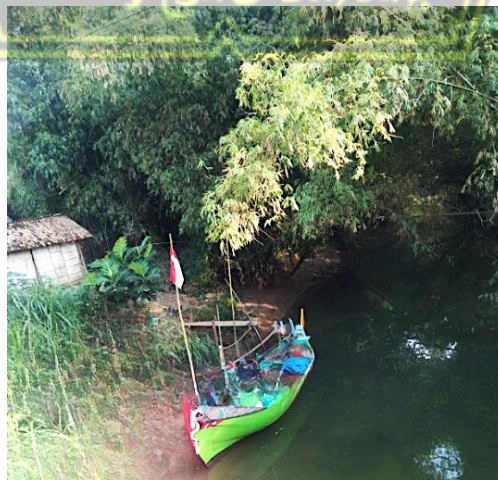
Setelah semua data berhasil diinput kemudian hasil dari semua responden dikombinasikan dan sudah dihitung dengan *Expert Choice v.11*. Maka akan muncul rekapitulasi hasil perhitungan kriteria dan alternatif lokasi bendung atau disebut *Grafik Relative Priority*.



Gambar 4. 26 Grafik Relative Priority

Dari grafik diatas dapat disimpulkan bahwa menurut kriteria dan *alternative*, lokasi 3 menjadi alternatif yang paling diperhitungkan oleh para *Expert*, dan hasil kuesioner terbukti jika alternatif lokasi 3 menjadi alternatif terbaik untuk dijadikan lokasi dibangunnya bendung karet. Karena di lokasi tersebut warga dengan mudah membangun, merawat, megoprasikan bendung karet, serta tidak mengganggu aktifitas nelayan.

Sedangkan alternatif di lokasi 2 menjadi alternatif kedua yang dipertimbangkan oleh para responden. Dilihat dari hasil pengisian kuesioner, karena mudah bagi warga dalam perawatan dan pengoperasiannya, hanya saja di lokasi ini dianggap mengganggu pada aspek sosial, serta topografi seperti bibir sungai berdekatan dengan rumah warga.



Gambar 4. 27 Rumah Warga Berdampingan dengan Lokasi 2

Alternatif lokasi 1 menjadi alternatif yang paling tidak direkomendasikan oleh warga karena daerah yang dirasa kurang menguntungkan bagi warga, serta sulitnya akses jalan menuju sungai.



Gambar 4. 28 Akses Jalan Menuju Lokasi 1



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Hasil dari pengumpulan data serta hasil analisa, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Prediksi butuhnya air bersih di Kecamatan Kaliore dalam 10 tahun ke depan yaitu 23.290.068,63 m<sup>3</sup>/th dengan 21.021.844,15 m<sup>3</sup>/th untuk kebutuhan air domestik dan 2.268.224,48 m<sup>3</sup>/th untuk kebutuhan air non domestik serta pada hari maksimum dibutuhkan air sebanyak 25.619.075,49 m<sup>3</sup>/th dan jam puncak dibutuhkan air sebanyak 34.935.102,95 m<sup>3</sup>/th.
2. Pemilihan letak bendung karet berdasarkan hasil analisa kriteria dan alternatif dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process*. Merupakan Kriteria yang digunakan meliputi pertimbangan topografi, penahan intrusi air laut, aspek sosial, jarak dari instalasi pengelolaan air, kepentingan perahu nelayan, dan kemudahan akses operasional. Kriteria paling penting dimulai dari kemudahan akses operasional (0,260), penahan intrusi air laut (0,197), pertimbangan topografi (0,161), aspek sosial (0,136), jarak dari instalasi pengelolaan air (0,129), dan yang paling terakhir yaitu kepentingan perahu nelayan (0,117).
3. Penentuan letak bendung dari lokasi 1, lokasi 2, dan lokasi 3 adalah lokasi 3 merupakan alternatif dengan bobot paling tinggi (0,441) memiliki jalur sungai yang lurus dan akses yang mudah dilalui, peringkat kedua lokasi 2 (0,352) memiliki jalur sungai yang lurus dan akses yang mudah dilalui tetapi jarak antara rumah warga dengan bibir sungai berdekatan, dan peringkat ketiga lokasi 1 (0,207) memiliki jalur sungai berbelok dan akses yang dilalui hanya dapat untuk pejalan kaki.

## 5.2 Saran

Kemudian setelah dilakukannya penelitian ini ada beberapa saran yang dapat diperhatikan antara lain :

1. Pentingnya air bersih di Kecamatan Kaliori selalu meroket tiap tahunnya, maka perlu dilakukan efisiensi pemakaian air untuk meminimalkan kekurangan air dengan cara mengurangi tingkat kehilangan air seperti menggunakan air yang sewajarnya, serta dapat juga menyediakan wadah untuk menampung turunnya air hujan untuk disimpan dan dipakai dikemudian hari saat dibutuhkan, contohnya membuat sumur resapan.
2. Metode *analytical hierarchy process* ini sebaiknya diserahkan pada orang yang betul-betul mengetahui dalam bidang yang terkait serta mengetahui titik penetapan bendung karet, sebab jika tidak seperti itu kemungkinan besar akan menimbulkan hasil yang tidak sesuai harapan.





## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, H. P. (2011). Status Dan Konsep Penanggulangan Bencana Di Jawa Tengah. Pelatihan Nasional Pengurangan Risiko Bencana Dan Ketahanan, 26 Juli 2011, UNISSULA, Semarang., 1–10. <https://doi.org/978-602-8420-85-3>
- Afriyanda, R., Mulki, G. Z., & Fitriani, M. I. (2019). Analisis Kebutuhan Air Bersih Rumah Tangga di Desa Punjajap Kecamatan Pemangkat Kabupaten Sambas. *Jurnal Untan*, 1.
- Artono, Andri; Mulyawati, F. (2020). Peranan Bendung Karet dalam Pengembangan Sumberdaya Air. *Jurnal TIARSIE*, 17(04), 7.
- Fahrival, M. (2019). Prediksi kebutuhan air bersih tahun 2028 PDAM Unit IKK Belawang-Wanaraya. *Jurnal POROS TEKNIK*, 11(2), 56–63. <https://ejurnal.poliban.ac.id/index.php/porosteknik/article/view/821>
- Ginanjawati, W., Setiani, O., & D, N. A. Y. (2018). Hubungan Jarak Rumah Ke Instalasi Pengolahan Air Dengan Kadar Sisa Chlor Pada Jaringan Distribusi Ipa Pucang Gading Pdam Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 6(6), 386–392.
- Herdyansah, A., & Rahmawati, D. (2017). Dampak Intrusi Air Laut pada Kawasan Pesisir Surabaya Timur. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v6i2.25863>
- Isyanto, P., & Mulyadi, D. (2020). Kajian Analisis Kebutuhan Air Bersih Bagi Warga Masyarakat dan Perusahaan (Studi Pada Kecamatan Ciampel, Kecamatan Klari dan Kecamatan Purwarasi). 5(1), 1–14.
- Kristianto, H., Katherine, K., & Soetedjo, J. N. M. (2017). Pemberian air bersih ke desa-desa sekitar Masjid Al-Iqlas, Desa Kukangenteng, Chividei melalui pengolahan air sederhana. *Jurnal Pelibatan Masyarakat Indonesia*, 3(1), 39. <https://doi.org/10.22146/jpkm.28148>
- Mulyadi, M., Soekarno, I., & Winskayati, W. (2014). Analisis Pilar Modernisasi Irigasi dengan Pendekatan Analytical Hierarchy Process (AHP) pada Daerah Irigasi Barugbug - Jawa Barat. *Jurnal Teknik Sipil*, 21(3), 213. <https://doi.org/10.5614/jts.2014.21.3.4>
- Nana, D., & Elin, H. (2018). Memilih Metode Penelitian Yang Tepat: Bagi Penelitian Bidang Ilmu Manajemen. *Jurnal Ilmu Manajemen*, 5(1), 288. <https://jurnal.unigal.ac.id/index.php/ekonologi/article/view/1359>
- Norastina, R., & Effendi, F. (2019). Analisa Kebutuhan Air Bersih Kecamatan Anjir Muara dan Kecamatan Anjir Pasar. *Jurnal Gradasi Teknik Sipil*, 3(1), 34–41.

- Prayudi, S. D., & Qonita, H. N. (2019). Identifikasi Masalah Kekeringan Air di Wilayah Desa Babaktulung, Kecamatan Sarang, Kabupaten Rembang Dengan Pendekatan Lapangan Hidrogeologi dan Permodelan Spasial. Desember.
- Rismansandi, B., & Siregar, C. A. (2019). Kajian Kerusakan Jaringan Drainase Perkotaan Akibat Pengaruh Aliran Air Permukaan dan Sampah Pada Wilayah Kecamatan Cibeunying Kidul Kota Bandung. Program Studi Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sangga Buana YPKP ABSTRAK, 1(2), 25–28.
- Roehman, F. (2018). Model Pengelolaan Bendung Karet Untuk Pertanian dan Penanggulangan Banjir di Pantai Utara Jawa. Jurnal Neo Teknik, 4(2), 56–62.
- S, S. (2015). Sebelas Syarat Penentuan Lokasi Bendung Irigasi Eleven Considerations To Determine Irrigation Weir Site. Jurnal Irigasi, 10(1), 33–40.
- Sujarwanta<sup>1</sup>, S., Djunarsjah, E., Pujo Wiryawan, A., & Kamija, K. (2016). Perencanaan Ulang Instalasi Plambing Sistem Penyediaan Air Bersih Di Gedung Mess Trikora Kobangdikal Surabaya. Jurnal HIDROPILAR, 2(2), 99–109. <https://doi.org/10.37875/hidropilar.v2i2.46>
- Tumanan, Y. K., Binilang, A., & Mangangka, I. R. (2017). Pengembangan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Uuwan Kecamatan Dumoga Barat Kabupaten Bolaang Mongondow. Jurnal Sipil Statik, 5(4), 225–235. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/16253/15756>
- Wulandari, L. K., Hidayat, S., Aditama, V., Wajak, K., Malang, K., Wulandari, L. K., Hidayat, S., & Aditama, V. (2020). Study Kelayakan Kebutuhan Air Bersih Di Desa.
- Yosieguspa. (2020). Pengelolaan Sumber Daya Air. UEEJ-Unbara Environment Engineering Journal, 01(01), 7–13.