

**RANCANGAN**  
**RENCANA PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR**  
**WILAYAH SUNGAI KAYAN**  
**PERIODE 2024-2043**

# DAFTAR ISI

DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	ix
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Maksud, Tujuan dan Sasaran .....	2
1.2.1 Maksud .....	2
1.2.2 Tujuan .....	3
1.2.3 Sasaran .....	3
<b>BAB II GAMBARAN UMUM WILAYAH SUNGAI .....</b>	<b>4</b>
2.1 Karakteristik Wilayah Sungai Kayan .....	4
2.1.1 Gambaran Umum .....	4
2.1.2 Batas Administrasi dan Letak Geografis .....	8
2.1.3 Kependudukan dan Ekonomi .....	12
2.1.4 Topografi .....	16
2.1.5 Geologi .....	18
2.1.6 Jenis Tanah .....	21
2.1.7 Penggunaan Lahan .....	22
2.1.8 Erosi – Sedimentasi .....	28
2.1.9 Lahan Kritis .....	30
2.1.10 Klimatologi .....	31
2.2 Isu Strategis Pengelolaan Sumber Daya Air WS Kayan .....	33
2.2.1 Isu Strategis Nasional .....	33
2.2.2 Isu Strategis Lokal .....	36
2.3 Potensi dan Permasalahan Sumber Daya Air WS Kayan .....	42
2.3.1 Potensi Sumber Daya Air .....	42
2.3.2 Permasalahan Sumber Daya Air .....	43

<b>BAB III. PEMILIHAN STRATEGI .....</b>	<b>47</b>
3.1 Dasar Pertimbangan Pemilihan Strategi .....	47
3.2 Pelaksanaan Pemilihan Strategi .....	52
<b>BAB IV. INVENTARISASI SUMBER DAYA AIR .....</b>	<b>54</b>
4.1 Kondisi Hidrologi, Hidrometeorologi dan Hidrogeologi .....	54
4.1.1 Kondisi Hidrologi .....	54
4.1.1 Kondisi Hidrometerologi .....	57
4.1.2 Kondisi Hidrogeologi .....	59
4.2 Kuantitas dan Kualitas Sumber Daya Air .....	61
4.2.1 Kuantitas Sumber Daya Air .....	61
4.2.2 Kualitas Air .....	65
4.3 Kondisi Lingkungan Hidup dan Potensi Terkait Sumber Daya Air .....	68
4.3.1 Kondisi Lingkungan Hidup .....	68
4.3.2 Potensi Yang Terkait dengan Sumber Daya Air .....	71
4.4 Kelembagaan Pengelolaan Sumber Daya Air .....	73
4.4.1 Tim Koordinasi Pengelolaan Sumber Daya Air WS Kayan .....	74
4.4.2 Instansi Terkait Sumber Daya Air .....	75
4.5 Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat Terkait Sumber Daya Air .....	77
4.6 Kebijakan Terkait Pengelolaan Sumber Daya Air .....	85
4.6.1 RPJMD Kabupaten Bulungan .....	88
4.6.2 RPJMD Kabupaten Malinau .....	89
<b>BAB V. ANALISIS DATA DAN PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR .....</b>	<b>90</b>
5.1 Daerah Resapan Air, Daerah Tangkapan Air dan Zona Pemanfaatan Sumber Daya Air .....	90
5.1.1 Kawasan Daerah Resapan Air (DRA) .....	92
5.1.2 Kawasan Daerah Tangkapan Air (DTA) .....	94
5.1.3 Zona Pemanfaatan Sumber Air .....	97

5.2	Konservasi Sumber Daya Air .....	102
5.2.1	Upaya Non Fisik .....	102
5.2.2	Upaya Fisik .....	103
5.2.3	Desain Dasar .....	105
5.2.4	Prakelayakan .....	107
5.3	Pendayagunaan Sumber Daya Air.....	109
5.3.1	Analisa Kebutuhan Air .....	109
5.3.2	Analisis dan Proyeksi Kebutuhan Air .....	112
5.3.3	Neraca Air dan Skema Alokasi Air .....	115
5.3.4	Rencana Pendayagunaan Sumber Air .....	125
5.3.5	Upaya Pengelolaan Aspek Pendayagunaan Sumber Daya Air .....	127
5.4	Daya Rusak Air .....	138
5.4.1	Renacana Pengendalian Banjir .....	138
5.4.2	Upaya Pengelolaan Aspek Pengendalian Daya Rusak Air .....	140
5.5	Sistem Informasi Sumber Daya Air .....	145
5.5.1	Upaya Pengelolaan Aspek Sistem Informasi Sumber Daya Air .....	147
5.5.2	Desain Dasar .....	148
5.6	Pemberdayaan dan Peningkatan Peran Masyarakat dan Dunia Usaha	149
5.6.1	Upaya Non Fisik .....	150
5.6.2	Prioritas Penanganan .....	151
	<b>BAB VI. UPAYA PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR .....</b>	<b>152</b>
6.1	Rekapitulasi Perkiraan Biaya .....	152
6.2	Matrik Dasar Penyusunan Program/Kegiatan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air WS Kayan .....	152
	<b>BAB VII. PENUTUP .....</b>	<b>154</b>
	DAFTAR RUJUKAN .....	155
	LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Daftar DAS di WS Kayan (Pola PSDA WS Kayan Tahun 2023 - 2042) .....	4
Tabel 2.2	Daftar DAS di WS Kayan Berdasarkan SK Menteri LHK No 304 Tahun 2018 .....	5
Tabel 2.3	Orde Sungai di Wilayah Sungai Kayan.....	7
Tabel 2.4	Perbandingan Persentase Luas Kabupaten terhadap Luas WS Kayan .....	9
Tabel 2.5	Cakupan Luas Wilayah Administrasi Kecamatan Kabupaten Bulungan Yang Masuk di WS Kayan .....	11
Tabel 2.6	Cakupan Luas Wilayah Administrasi Kecamatan Kabupaten Malinau Yang Masuk di WS Kayan.....	11
Tabel 2.7	Jumlah dan Kepadatan Penduduk WS Kayan .....	12
Tabel 2.8	Distribusi dan Laju Pertumbuhan PDRB per-subkategori Kalimantan Utara 2016-2021 .....	14
Tabel 2.9	Kemiringan Lereng WS Kayan .....	16
Tabel 2.10	Wilayah Jenis Batuan Geologi.....	19
Tabel 2.11	Luasan Geomorfologi .....	20
Tabel 2.12	Jenis Tanah WS Kayan .....	21
Tabel 2.13	Tutupan Lahan di WS Kayan.....	25
Tabel 2.14	Kawasan Hutan di Wilayah Sungai Kayan.....	27
Tabel 2.15	Erosi dan Sedimentasi Lahan di WS Kayan .....	29
Tabel 2.16	Lahan Kritis di WS Kayan .....	31
Tabel 3.1	PDRB-ADHK Menurut Lapangan Usaha di Provinsi Kalimantan Utara (Juta rupiah) Tahun 2021–2023 .....	49
Tabel 3.2	Laju Pertumbuhan PDRB-ADHK Menurut Lapangan Usaha di Provinsi Kalimantan Utara (%) Tahun 2021–2023 .....	50
Tabel 3.3	Laju Pertumbuhan PDRB-ADHK Tiap Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Utara (%) Tahun 2020–2022 .....	51
Tabel 3.4	Indikator Penentuan dan Penilaian Pemilihan Strategi WS Kayan ....	52
Tabel 4.1	Data Curah Hujan tengah Bulanan DAS Kayan .....	55
Tabel 4.2	Data Curah Hujan Tahunan di Stasiun Tanjung Harapan-Bulungan .....	58

Tabel 4.3 Sarana Prasarana Eksisting di WS Kayan.....	62
Tabel 4.4 Daerah Irigasi Fungsional di Wilayah Sungai Kayan .....	62
Tabel 4.5 Pengukuran Kualitas Air .....	66
Tabel 4.6 Hasil Uji Kualitas Air di WS Kayan.....	66
Tabel 4.7 Tingkat Kekritisan Lahan di WS Kayan.....	68
Tabel 4.8 Daerah Rawan Banjir di WS Kayan .....	70
Tabel 4.9 Potensi Pengembangan Daerah Irigasi .....	71
Tabel 4.10 Keanggotan TKPSDA WS Kayan .....	74
Tabel 4.11 Instansi, Tugas dan Tanggung Jawab Terkait Pengelolaan SDA WS Kayan .....	76
Tabel 4.12 Kebijakan Operasional Pola Pengelolaan Sumber Daya Air WS Kayan (Skenario IPM WS Kayan).....	78
Tabel 4.13 Indikator Komponen Pembentuk IPM .....	78
Tabel 4.14 PDRB Provinsi dan Kabupaten Tahun 2015-2019.....	80
Tabel 4.15 Laju Pertumbuhan Ekonomi Tahun 2015-2019 .....	80
Tabel 4.16 PDRB Prov. Kaltara, Kab. Balungan, dan Kab. Malinau Atas Dasar Harga Konstan Berdasarkan Lapangan Usaha Tahun 2019 .....	81
Tabel 4.17 Banyaknya Perusahaan, Tenaga Kerja, Investasi, dan Nilai Produksi pada Industri Mikro dan Kecil Menurut Kabupaten, 2018 .....	83
Tabel 4.18 Produksi Tanaman Padi Tahun 2021 - 2023 .....	84
Tabel 4.19 Produksi Tanaman Pangan Lainnya Tahun 2019.....	85
Tabel 5.1 Variabel dan Kriteria Penentuan DTA, DRA dan ZPA .....	90
Tabel 5.2 Pembobotan Klasifikasi Spasial Daerah Resapan Air WS Kayan .....	92
Tabel 5.3 Jumlah Skor Tertimbang.....	93
Tabel 5.4 Klasifikasi DRA Aktual WS Kayan .....	94
Tabel 5.5 Pembobotan Klasifikasi Spasial Daerah Tangkapan Air WS Kayan .....	95
Tabel 5.6 Jumlah Skor Tertimbang Daerah Tangkapan Air (DTA) .....	96
Tabel 5.7 Klasifikasi Daerah Tangkapan Air WS Kayan .....	96
Tabel 5.8 Pembobotan Klasifikasi Spasial Zona Pemanfaatan Sumber Air WS Kayan.....	98

Tabel 5.9	Jumlah Skor Tertimbang Zona Pemanfaatan Sumber Air (ZPSA) WS Kayan.....	100
Tabel 5.10	Klasifikasi Zona Pemanfaatan Air WS Kayan .....	101
Tabel 5.11	Permasalahan, Upaya, dan Outcome Aspek Konservasi SDA WS Kayan.....	104
Tabel 5.12	Desain Dasar Upaya Fisik Aspek Konservasi.....	105
Tabel 5.13	Desain Dasar Upaya Non Fisik Aspek Konservasi .....	106
Tabel 5.14	Aspek Penilaian Pembangunan Check Dam .....	107
Tabel 5.15	Aspek Penilaian Areal Terdampak.....	107
Tabel 5.16	Faktor Biaya Non Konstruksi .....	107
Tabel 5.17	Parameter Prakelayakan Ekonomi .....	108
Tabel 5.18	Perkiraan Kelayakan Teknis dan Ekonomi .....	108
Tabel 5.19	Debit Andalan (Q80) per-DAS di WS Kayan.....	111
Tabel 5.20	Kebutuhan Air Rumah Tangga .....	113
Tabel 5.21	Kebutuhan Air Non Domestik menurut Jumlah Penduduk.....	113
Tabel 5.22	Kebutuhan Air Perkotaan menurut Kepadatan Penduduk .....	113
Tabel 5.23	Kebutuhan Air Ternak.....	114
Tabel 5.24	Skenario Proyeksi Kebutuhan Air WS Kayan Berdasarkan Tingkat Pertumbuhan Ekonomi Rendah .....	116
Tabel 5.25	Skenario Proyeksi Kebutuhan Air WS Kayan Berdasarkan Tingkat Pertumbuhan Ekonomi Sedang.....	117
Tabel 5.26	Skenario Proyeksi Kebutuhan Air WS Kayan Berdasarkan Tingkat Pertumbuhan Ekonomi Tinggi.....	118
Tabel 5.27	Lokasi Rencana Pembangunan DAM di DAS Kayan.....	125
Tabel 5.28	Permasalahan, upaya dan Outcome Aspek Pendayagunaan Sumber Daya Air di WS Kayan.....	129
Tabel 5.29	Desain Dasar Upaya Fisik .....	130
Tabel 5.30	Desain Dasar Upaya Non Fisik.....	134
Tabel 5.31	Penilaian Aspek Teknis dan Ekonomi DAM Kayan I.....	135
Tabel 5.32	Analisa Prakelayakan Ekonomi DAM Kayan I .....	136
Tabel 5.33	Analisa Prakelayakan Ekonomi DAM Kayan I .....	136
Tabel 5.34	Analisa Prakelayakan Ekonomi DAM Kayan I .....	137
Tabel 5.35	Analisa Prakelayakan Ekonomi DAM Kayan I .....	137

Tabel 5.36	Perkiraan Kelayakan Teknis dan Ekonomi DAM Kayan I .....	138
Tabel 5.37	Desain Dasar Upaya Fisik Aspek Pengendalian Daya Rusak Air....	141
Tabel 5.38	Desain Dasar Upaya Non Fisik Aspek Pengendalian Daya Rusak Air .....	143
Tabel 5.39	Aspek Penilaian Pembangunan Tanggul Sungai Kayan.....	144
Tabel 5.40	Faktor Biaya Non Konstruksi .....	144
Tabel 5.41	Parameter Prakelayakan .....	144
Tabel 5.42	Perkiraan Kelayakan Teknis dan Ekonomi .....	145
Tabel 5.43	Desain Dasar Upaya Fisik .....	148
Tabel 5.44	Desain Dasar Upaya Non Fisik.....	149
Tabel 5.45	Desain Dasar Upaya Non Fisik.....	149

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Wilayah Sungai (WS) Kayan .....	5
Gambar 2.2 Peta Daerah Aliran Sungai (DAS) Kayan .....	6
Gambar 2.3 Peta Jaringan Sungai di WS Kayan.....	7
Gambar 2.4 Peta Administratif Provinsi Kalimantan Utara .....	9
Gambar 2.5 Peta Kecamatan di WS kayan .....	10
Gambar 2.6 Grafik Tren Kontribusi PDRB Kabupaten dan Kota .....	13
Gambar 2.7 Peta Kemiringan di WS Kayan.....	17
Gambar 2.8 Peta Geologi WS Kayan.....	18
Gambar 2.9 Peta Cekungan Air Tanah WS Kayan.....	19
Gambar 2.10 Peta Jenis Tanah di WS Kayan .....	22
Gambar 2.11 Tutupan Lahan di WS Kayan Tahun 2017 .....	23
Gambar 2.12 Tutupan Lahan di WS Kayan Tahun 2019.....	23
Gambar 2.13 Tutupan Lahan di WS Kayan Tahun 2020.....	24
Gambar 2.14 Peta Kawasan Hutan di Wilayah Sungai Kayan .....	28
Gambar 2.15 Peta Sebaran Lahan Kritis WS Kayan.....	31
Gambar 2.16 Peta Curah Hujan di WS Kayan.....	32
Gambar 2.17 Perubahan Tutupan Hutan Pulau Kalimantan 1950-2020 .....	36
Gambar 3.1 Grafik Pertumbuhan Ekonomi Indonesia .....	48
Gambar 4.1 Peta Sebaran Curah Hujan di WS Kayan .....	57
Gambar 4.2 Grafik Curah Hujan Tahunan (mm) tahun 2012-2022 .....	58
Gambar 4.3 Grafik Pola Curah Hujan Bulanan (mm) tahun 2012-2022 .....	59
Gambar 4.4 Peta Cekungan Air Tanah di WS Kayan.....	61
Gambar 4.5 Peta Daerah Irigasi Fungsional di Wilayah Sungai Kayan.....	64
Gambar 4.6 Peta Lahan Kritis di Provinsi Kalimantan Utara .....	69
Gambar 4.7 Peta Tingkat Bahaya Erosi WS Kayan .....	69
Gambar 4.8 Peta Rencana Pola Ruang WS Kayan .....	87
Gambar 4.9 Peta Rencana Struktur Ruang WS Kayan .....	87
Gambar 4.10 Peta Kawasan Strategis WS Kayan.....	88
Gambar 5.1 Peta Daerah Resapan Air WS Kayan .....	94

Gambar 5.2 Peta Daerah Tangkapan Air di WS Kayan.....	97
Gambar 5.3 Peta Zona Pemanfaatan Air Air WS Kayan .....	101
Gambar 5.4 Debit Andalan Q80,Q90 dan Q95 WS Kayan .....	109
Gambar 5.5. Neraca Air WS Kayan Skenario Rendah .....	120
Gambar 5.6. Neraca Air WS Kayan Skenario Sedang .....	120
Gambar 5.7 Neraca Air WS Kayan Skenario Tinggi .....	121
Gambar 5.8 Skema Alokasi Air Skenario Rendah WS Kayan 2022-2042 .....	122
Gambar 5.9 Skema Alokasi Air Skenario Sedang WS Kayan 2022-2042 .....	123
Gambar 5.10 Skema Alokasi Air Skenario Tinggi WS Kayan 2022-2042.....	124
Gambar 5.11 DAS Kayan dengan Rencana Beberapa Bendungan sebagai Fungsi Retarding Banjir .....	139

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sesuai amanat Undang-Undang No. 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air, pengelolaan sumber daya air di suatu wilayah harus mampu: (1) memberikan perlindungan dan menjamin pemenuhan hak rakyat atas air, (2) menjamin keberlanjutan ketersediaan air dan sumber air agar memberikan manfaat secara adil bagi masyarakat, (3) menjamin pelestarian fungsi air dan sumber air untuk menunjang keberlanjutan pembangunan, (4) menjamin terciptanya kepastian hukum bagi terlaksananya partisipasi masyarakat dalam pengawasan terhadap pemanfaatan sumber daya air mulai dari perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi pemanfaatan air, (5) menjamin perlindungan dan pemberdayaan masyarakat, termasuk masyarakat adat dalam konservasi sumber daya air, dan (6) mengendalikan daya rusak air secara menyeluruh yang mencakup upaya pencegahan, penanggulangan dan pemulihannya. Untuk mencapai tujuan tersebut, pengelolaan sumber daya air harus memperhatikan kemanfaatan umum, keterjangkauan, keadilan, keseimbangan, kemandirian, kearifan lokal, wawasan lingkungan hidup, keberlanjutan, keterpaduan, dan transparansi serta akuntabilitas. Dalam konteks keterpaduan antar wilayah, antar sektor, dan antar generasi, maka pengelolaan sumber daya air dilakukan dengan pendekatan Wilayah Sungai (WS), Daerah Aliran Sungai (DAS) dan Cekungan Air Tanah (CAT). Ketiga pendekatan tersebut saling berhubungan dan melengkapi sehingga dapat digunakan secara bersama-sama, dan selaras dengan konsep *'one river, one plan, one management'*. Hal ini sesuai dengan UU nomor 17 tahun 2019 tentang Sumber Daya Air, dimana asas pengelolaan sumber daya air salah satunya berdasarkan asas keterpaduan dan keserasian dengan basis wilayah sungai.

Dalam pendekatan pengelolaan sumber daya air berbasis wilayah sungai, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 10/PRT/M/2015 tentang Rencana dan Rencana Teknis Tata Pengaturan Air dan Tata Pengairan menggariskan perlunya disusun dokumen Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai dan dokumen Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai. Pola Pengelolaan Sumber Daya Air adalah kerangka dasar dalam pengelolaan sumber daya air yang mencakup kegiatan konservasi, pendayagunaan sumber daya air, pengendalian daya rusak air,

sistem informasi sumber daya air dan pemberdayaan masyarakat dan dunia usaha sehingga dapat menjamin terselenggaranya pengelolaan sumber daya air secara terpadu, terkoordinasi dan berkesinambungan dalam kurun waktu 20 (dua puluh) tahun mendatang. Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai merupakan perencanaan secara menyeluruh dan terpadu antar sektor terkait dalam pengelolaan sumber daya air serta digunakan sebagai pedoman arahan serta dasar/landasan penyusunan program dan rencana kegiatan setiap sektor terkait dalam pelaksanaan pengelolaan sumber daya air yang meliputi; konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air, pengendalian daya rusak air pada wilayah sungai, keterbukaan dan ketersediaan data dan informasi sumber daya air, serta pemberdayaan dan peningkatan peran masyarakat dan dunia usaha. Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai berlaku 20 tahun dan dapat ditinjau dan dievaluasi kembali paling singkat setiap 5 (lima) tahun sekali melalui konsultasi publik.

Wilayah Sungai Kayan merupakan wilayah sungai yang menjadi wewenang dan tanggung jawab Pemerintah Provinsi Kalimantan Utara, hal ini sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No 4/PRT/M/2015 tentang Kriteria dan Penetapan Kriteria Wilayah Sungai. Untuk melaksanakan wewenang dan tanggung jawab pengelolaan Wilayah Sungai Kayan, Pemerintah Provinsi Kalimantan Utara telah menetapkan Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Kayan melalui Peraturan Gubernur Provinsi Kalimantan Utara Nomor 36 Tahun 2023. Dan selanjutnya sebagai tindak lanjut ditetapkannya Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Kayan maka disusunlah dokumen Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Kayan. Dokumen Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Kayan dan dokumen Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Kayan adalah milik dan pelaksanaannya menjadi tanggung jawab seluruh para pihak di Wilayah Sungai Kayan.

## **1.2 Maksud, Tujuan dan Sasaran**

### **1.2.1 Maksud**

Maksud dari penyusunan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Kayan (Rencana PSDA WS Kayan) adalah agar dapat tersusunnya (dokumen) perencanaan pengelolaan sumber daya air yang menyeluruh untuk Wilayah Sungai Kayan dengan prinsip keterpaduan antara air permukaan dan air tanah, hulu dan hilir, kuantitas dan kualitas, serta keseimbangan antara aspek konservasi sumber daya air,

pendayagunaan sumber daya air, dan pengendalian daya rusak yang disusun secara terpadu, terkoordinasi, dan berkesinambungan untuk dapat dipergunakan dalam kurun waktu 20 (dua puluh) tahun sejak Rencana PSDA WS Kayan ini ditetapkan dan dapat ditinjau dan dievaluasi kembali paling singkat setiap 5 (lima) tahun sekali melalui konsultasi publik.

### **1.2.2 Tujuan**

Tujuan dari tersusunnya Rencana PSDA WS Kayan (RPSDA WS Kayan) adalah agar dokumen RPSDA WS Kayan dapat dijadikan acuan dalam penyusunan program pengelolaan sumber daya air dan program/kegiatan terkait oleh Pemerintah Provinsi Kalimantan Utara, kementerian (pemerintah pusat) atau lembaga pemerintah non kementerian yang terkait lainnya dalam melaksanakan program/kegiatan di WS Kayan, dan dapat dijadikan dasar dan salah satu unsur dalam penyusunan, peninjauan kembali, dan/atau penyempurnaan rencana tata ruang wilayah untuk 20 (dua puluh) tahun dan dokumen pembangunan lainnya sejak Rencana PSDA WS Kayan ini ditetapkan.

### **1.2.3 Sasaran**

Sasaran dari tersusunnya Rencana PSDA WS Kayan adalah agar dapat tersinerginya arah pembangunan yang berkaitan dengan bidang sumber daya air bagi Pemerintah, Pemerintah Daerah Provinsi Kalimantan Utara, Pemerintah Daerah Kabupaten/Kota yang tercakup di WS Kayan, maupun masyarakat dan dunia usaha untuk 20 (dua puluh) tahun mendatang, khususnya dalam aspek konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air, pengendalian daya rusak air, sistem informasi sumber daya air, dan pemberdayaan serta peningkatan peran masyarakat dan dunia usaha.

## BAB II

### GAMBARAN UMUM WILAYAH SUNGAI KAYAN

#### 2.1 Karakteristik Wilayah Sungai Kayan

##### 2.1.1 Gambaran Umum

WS Kayan merupakan WS lintas kabupaten (Kabupaten Bulungan dan Kabupaten Malinau) sehingga menjadi WS Kewenangan Provinsi Kalimantan Utara. WS Kayan melintasi Kabupaten Malinau di Hulu dan Kabupaten Bulungan di Hilir dengan luas 31.782,16 Km<sup>2</sup>. Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No.04/PRT/M/2015, bahwa Wilayah Sungai Kayan termasuk satu diantaranya dari 128 wilayah sungai di Indonesia yang ditetapkan masuk kategori Wilayah Sungai Lintas Kabupaten yang terdiri dari 9 (Sembilan) Daerah Aliran Sungai (DAS) dengan rincian luas sebagai berikut:

Tabel 2.1 Daftar DAS di WS Kayan (Pola PSDA WS Kayan Tahun 2023 - 2042)

No. DAS	Nama DAS	Kabupaten	Luas (Km <sup>2</sup> )	% Luas WS
01	DAS Kayan	Malinau dan Bulungan	31,492.39	99.09
02	DAS Pesalang	Bulungan	29.82	0.09
03	DAS Buka	Bulungan	12.08	0.04
04	DAS Selaju	Bulungan	22.14	0.07
05	DAS Linta	Bulungan	46.85	0.15
06	DAS Tutus	Bulungan	40.50	0.13
07	DAS Mening	Bulungan	66.94	0.21
08	DAS Pekin	Bulungan	32.32	0.10
09	DAS Ibus	Bulungan	39.10	0.12
<b>Jumlah</b>			<b>31.782,16</b>	<b>100</b>

Sumber : Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara (2023).

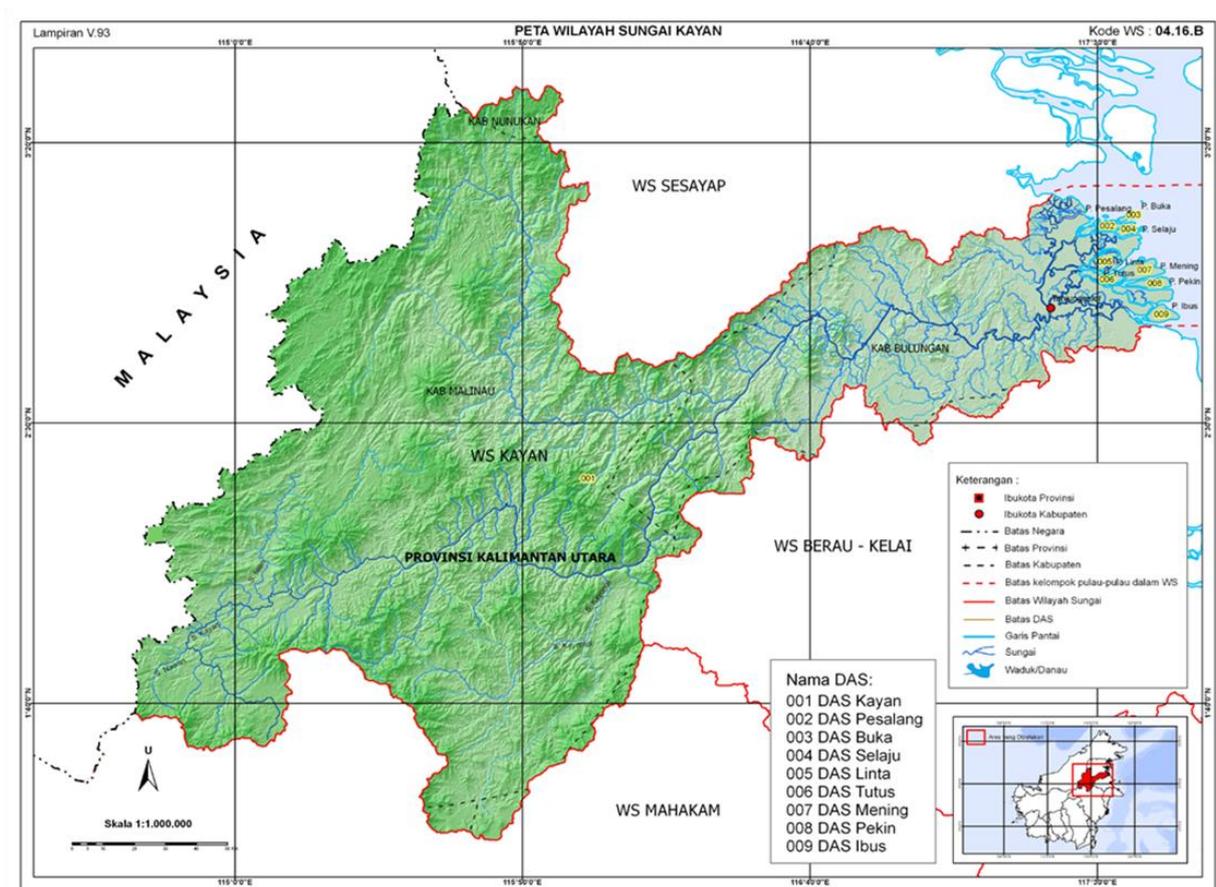
Luasan WS Kayan tersebut diatas perlu disinkronisasi dengan data lembaga lain. Dalam SK Menteri LHK No. 304 tahun 2018 tentang Penetapan Peta Daerah Aliran Sungai, luas DAS Kayan 33.008,76 Km<sup>2</sup>. Dalam hal ini terdapat perbedaan luas. Gambaran perbandingan Wilayah Sungai Kayan tersebut dapat dilihat pada Gambar berikut 2.1 dan 2.2.

Tabel 2.2 Daftar DAS di WS Kayan Berdasarkan SK Menteri LHK No 304 Tahun 2018

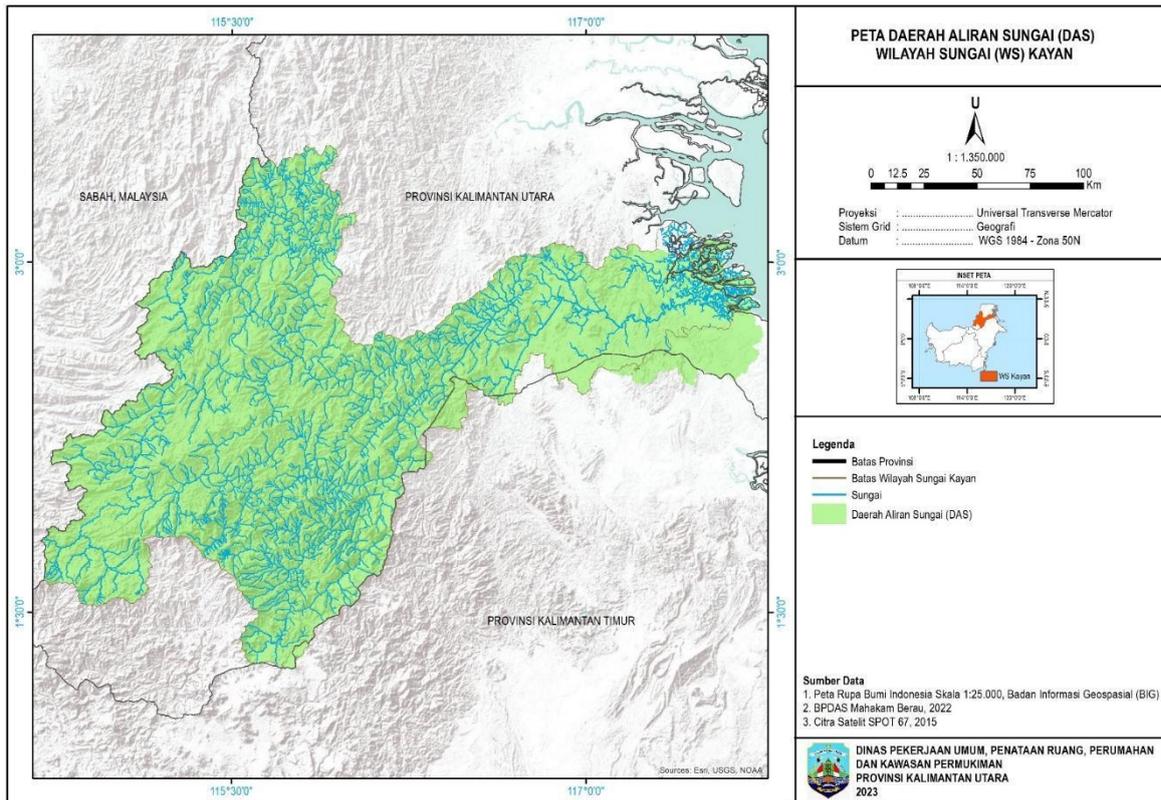
No. DAS	Nama DAS	Kabupaten	Luas (Km <sup>2</sup> )
1	DAS Kayan	Bulungan dan Malinau	31.681.48
<b>Total</b>			

Sumber: Kementerian LHK, 2018

(SK MenLHK Nomor SK.304/MENLHK/PDASHL /DAS.0/7/2018)



Gambar 2.1 Peta Wilayah Sungai (WS) Kayan  
(Kementerian PUPR, 2015: Permen PUPR No 4/PRT/M/2015)



Gambar 2.2 Peta Daerah Aliran Sungai (DAS) Kayan

Sumber: Kementerian LHK, 2018

(SK MenLHK Nomor SK. 304/MENLHK /PDASHL /DAS.0/7/2018)

Jaringan sungai pada Wilayah Sungai Kayan pada bagian hulu berada di Kecamatan Kayan Hulu, Kayan Selatan, Sungai Boh, Kayan Hilir, Pujungan dan Bahau Hulu Kabupaten Malinau dan mengalir hingga hilir membentuk alur-alur sungai dan delta ke laut di Kecamatan Peso, Peso Hilir, Tanjung Palas Tengah dan Tanjung Selor di Kabupaten Bulungan, sebagai berikut:

- 1) Sebagai alur sungai yang secara mandiri membuang ke laut seperti Sungai Ibus, Pekin, Mening, Selaju, dan Buka.
- 2) Sebagai alur sungai menjadi bagian pencabangan Sungai Kayan untuk membuang ke laut seperti Sungai Persalang, Linta, Tutus.

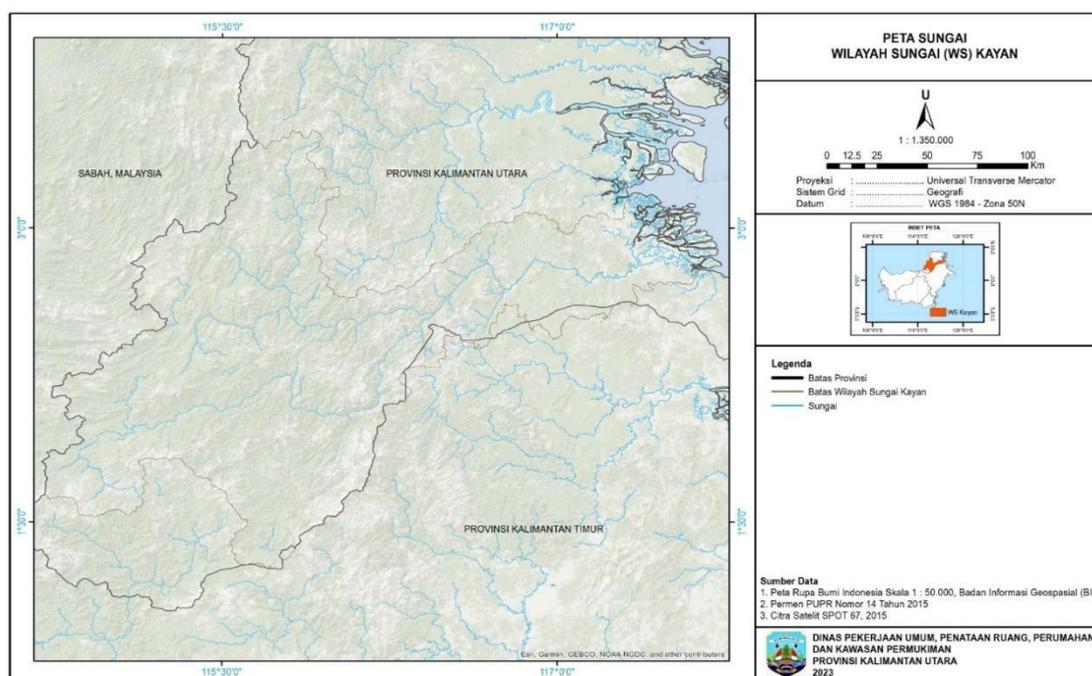
Jaringan sungai pada WS Kayan dapat dilihat pada Gambar 2.3. Selanjutnya dari data Peta Rupa Bumi dapat diketahui:

- 1) Sungai yang mengalir secara mandiri membuang ke laut = 12 buah
- 2) Sungai Kayan sebagai Sungai Induk (orde 5, sesuai pendekatan Strahler dimana sungai orde 1 ditentukan mulai dari hulu) mempunyai jumlah anak-anak sungai sebanyak 648 buah dengan panjang masing-masing ordo sebagai berikut:

Tabel 2.3 Ordo Sungai di Wilayah Sungai Kayan

No	Ordo Sungai	Panjang (Km)
1	Ordo 1	5.722,09
2	Ordo 2	1.414,19
3	Ordo 3	2.073,06
4	Ordo 4	1.803,17
5	Ordo 5	676,09
Jumlah		11.686,60

Sumber : Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara (2023).



Gambar 2.3 Peta Jaringan Sungai di WS Kayan

Sumber : Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara (2023).

Jaringan sungai pada Wilayah Sungai Kayan mempunyai alur spesifik yang ditunjukkan keberadaannya sebagai berikut :

- 1) Alur Sungai Induk Kayan mengalirkan air dari daerah hulu dengan pola menjari dari ketinggian 1.665 m s/d 2. 150 m di atas muka laut dan membuang ke laut.
- 2) Alur sungai bagian hulu mempunyai pola menjari, dan dalam bentuk alur sungai menjari tersebut memposisikan badan alur sungai tersebut mengumpulkan air pada bagian hulu sungai yang berupa daerah perbukitan dan kemudian mengalirkan air dengan alur memanjang dengan kemiringan sedang ke arah hilir.

3) Alur di daerah hilir dengan kemiringan sangat kecil dan hampir datar membentuk banyak pencabangan alur yang langsung membuang ke laut. Jaringan pencabangan alur dibagian hilir/muara Sungai Kayan ini terbentuk delta–delta yang dipengaruhi oleh gerakan ketinggian pasang surut muka air laut.

Dengan memperhatikan kondisi topografi dan alur sungai tersebut, dapat dibedakan 3 (tiga) jenis alur dengan sifat aliran dan proses sedimentasi yang berbeda-beda, antara lain:

1) Alur di daerah hulu yang relatif curam dan sangat curam

Pada alur ini, sifat aliran sangat cepat dengan kemampuan erosi yang tinggi dengan lembah-lembah sungai berpenampang V, bahan butir-butir sedimen terjadi.

2) Alur di daerah tengah dengan kemiringan sedang sampai kecil

Pada alur-alur sungai dengan kelandaian sedang sampai kecil mulai terjadi pengurangan kecepatan sehingga butir-butir sedimen mulai mengendap, arah erosi mulai menyamping sehingga muncul gejala meandering

3) Alur di daerah hilir dengan kemiringan sangat rendah bahkan hampir datar

Pada daerah hilir, alur sungai sangat landai dan pada muara sungai terbentuk delta-delta dengan pencabangan alur membuang ke laut. Kecepatan aliran sungai sangat rendah bahkan aliran dipengaruhi oleh gerak pasang surut muka air laut.

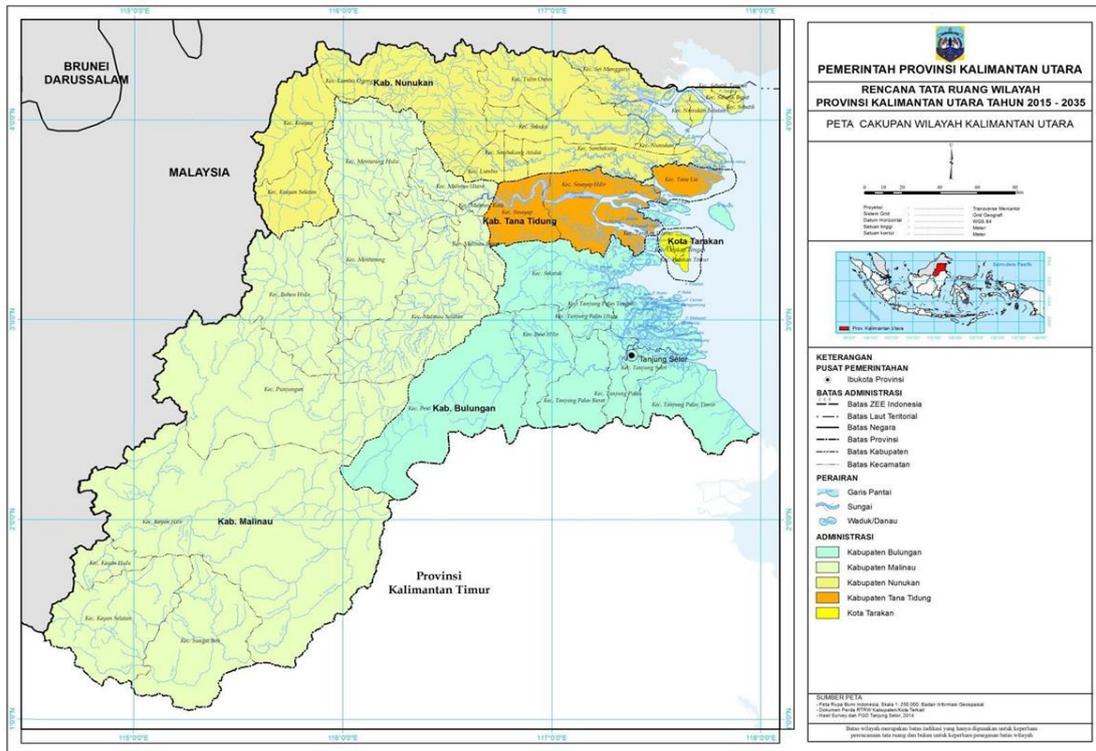
### **2.1.2 Wilayah Administrasi dan Letak Geografis**

Wilayah Administrasi yang terkait dalam Wilayah Sungai Kayan terletak sebagian besar pada wilayah administrasi Kabupaten Malinau, Kabupaten Bulungan dan sebagian kecil masuk pada Wilayah Kabupaten Berau dan Kabupaten Kutai Kartanegara yaitu di Wilayah Batas Wilayah Sungai. Keempat wilayah kabupaten tersebut secara astronomi terletak pada posisi  $114^{\circ}12'$  –  $118^{\circ}2'$  Bujur Timur dan  $3^{\circ}54'$  –  $1^{\circ}6'$  Lintang Utara. Mempertimbangkan kecilnya luasan WS Kayan di Kabupaten Berau dan Kabupaten Kutai Kartanegara maka WS Kayan Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 04/PRT/M/2015 tentang Kriteria dan Penetapan Wilayah Sungai ditetapkan sebagai WS L Lintas kabupaten/kota (Kab. Malinau dan Kab. Bulungan) menjadi kewenangan pemerintah Provinsi Kalimantan Utara.

Wilayah Administrasi yang terkait Wilayah Sungai Kayan memiliki batas-batas sebagai berikut:

1) Sebelah utara berbatasan dengan Kecamatan Malinau Selatan Hulu, Malinau Selatan, Sekatak, Krayan Tengah dan Krayan Selatan

- 2) Sebelah timur berbatasan dengan Laut Sulawesi
- 3) Sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Kutai Barat, Berau, Kutai Timur
- 4) Sebelah barat berbatasan dengan Negara bagian Serawak Malaysia Timur.



Gambar 2.4 Peta Administratif Provinsi Kalimantan Utara

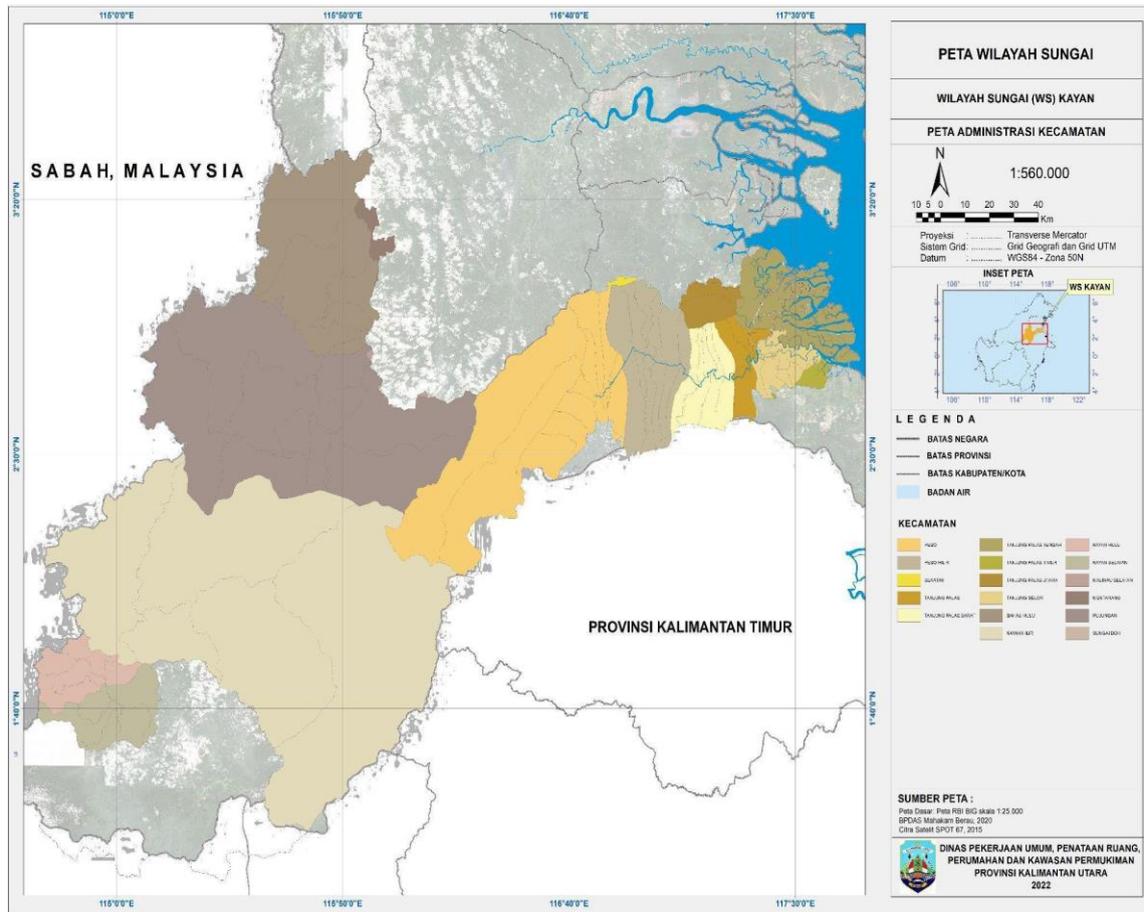
Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

Cakupan wilayah administrasi tersebut disusun berdasarkan peta wilayah administrasi Provinsi Kalimantan Utara yang disusun dalam RTRW Provinsi Kalimantan Utara. Peta WS Kayan terhadap Administrasi Provinsi Kalimantan Utara beserta kabupaten/kota dapat dilihat pada Gambar 2.4.

Tabel 2.4 Perbandingan Persentase Luas Kabupaten terhadap Luas WS Kayan

No	Nama Kabupaten	Luas Wilayah Kabupaten (Km <sup>2</sup> )	Luas Wilayah Yang Masuk WS Kayan (Km <sup>2</sup> )	Presentase Luas WS	
				Terhadap Luas Kabupaten (%)	Terhadap Luas WS Total (%)
1	Kab. Bulungan	13.904,04	8.802,58	63,31	27,70
2	Kab. Malinau	38.963,34	22.979,58	58,98	72,30
Jumlah		52.867,38	31.782,16		100,00

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.



Gambar 2.5 Peta Kecamatan di WS kayan  
 Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

Adapun gambaran cakupan wilayah administrasi kecamatan dalam Wilayah Sungai Kayan dapat disimak pada Tabel 2.5 Untuk wilayah kecamatan dalam Kabupaten Bulungan dan pada Tabel 2.6 untuk wilayah kecamatan dalam Kabupaten Malinau, dan dirangkum dalam peta administrasi kecamatan seperti pada Gambar 2.5.

Tabel 2.5 Cakupan Luas Wilayah Administrasi Kecamatan Kabupaten Bulungan  
Yang Masuk di WS Kayan

No	Nama Kecamatan	Luas Wilayah Kecamatan Total (Km <sup>2</sup> )*	Luas Wilayah Kecamatan yang Masuk WS (km <sup>2</sup> )	Presentase Luas Kecamatan yang masuk WS (%)
1	Peso	4,370.63	4,161.79	95,22
2	Peso Hilir	1,335.56	1,263.14	94,58
3	Tanjung Palas	493.96	367.26	74,35
4	Tanjung Palas Barat	1,143.22	1,086.36	95,03
5	Tanjung Palas Utara	459.15	316.35	68,90
6	Tanjung Palas Tengah	1,296.86	1,122,81	86,58
7	Tanjung Palas Timur	1,718.29	105.15	6,12
8	Tanjung Selor	501.141	344.81	68,81
9	Sekatak	2,328.95	34.91	1,50
Jumlah			8.802,581	

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

Tabel 2.6 Cakupan Luas Wilayah Administrasi Kecamatan Kabupaten Malinau  
Yang Masuk di WS Kayan

No	Nama Kecamatan	Luas Wilayah Kecamatan Total (Km <sup>2</sup> )*	Luas Wilayah Kecamatan yang Masuk WS (km <sup>2</sup> )	Presentase Luas Kecamatan yang masuk WS (%)
1	Kayan Hulu	740,04	739,48	99,92
2	Kayan Selatan	2.475,28	744,86	30,09
3	Kayan Hilir	11.843,14	11.816,22	99,77
4	Pujungan	6.581,70	6.581,01	99,99
5	Bahau Hulu	3.055,19	3.026,25	99,05
6	Malinau Selatan	1.155,25	3,82	0,33
7	Malinau Selatan Hulu	2.173,25	11,25	0,52
8	Sungai Boh	2.801,47	7,90	0,28
9	Sungai Tubu	2.244,35	48,79	2,17
Jumlah			22.979,58	

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023

## 2.1.3 Kependudukan dan Ekonomi

### 1. Kependudukan

Penggunaan sumber daya air didominasi aktivitas manusia dalam pemenuhan kebutuhan primer, sekunder dan tersier. Sehingga penting untuk mengetahui jumlah penduduk pada WS tertentu. Berdasarkan data BPS Provinsi Kalimantan Utara (2023), Kecamatan pada WS Kayan mempunyai jumlah penduduk 151.143 jiwa atau 14,72% dari total penduduk provinsi.

Pertumbuhan penduduk cukup pesat di WS Kayan, terdapat aglomerasi perkotaan Tanjung Selor yang selama ini menjadi ibukota Provinsi Kalimantan Utara. Dari sumber yang sama yaitu BPS (2023), secara umum pertumbuhan penduduk di Provinsi Kalimantan Utara mempunyai pertumbuhan sebesar 1,44%. Angka ini menurun dibanding periode 2010-2020. Demografi WS Kayan lebih detail dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Jumlah dan Kepadatan Penduduk WS Kayan

No	Kabupaten /Kota	Luas Wilayah pada WS (km <sup>2</sup> )	Persentase Luas dalam WS (%)	Jumlah Penduduk pada WS (Jiwa)	Kepadatan Penduduk (Jiwa/km <sup>2</sup> )	Laju Pertumbuhan Penduduk (%)
1	Bulungan	8.802,58	27,70	141.856	16	1,48
2	Malinau	22.979,58	72,30	9.287	0,40	1,32
Jumlah		31.782,16	100	151.143	4,76	1,4

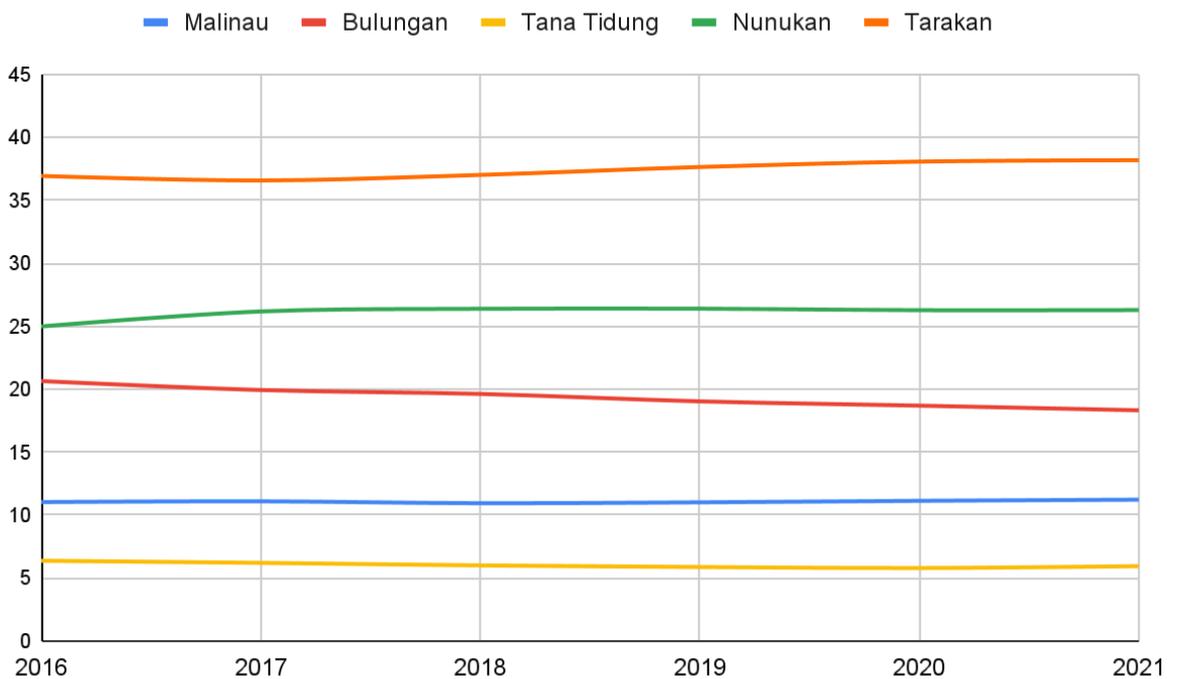
Sumber: BPS Kaltara, 2023.

Pertumbuhan penduduk ini digunakan dalam memproyeksikan pula kebutuhan air di WS Kayan khususnya kebutuhan rumah tangga, perkotaan dan industri (RKI). Disamping itu, transformasi perdesaan dan perkotaan menjadi hal penting dalam proyeksi kebutuhan tersebut.

### 2. Perekonomian

Untuk mengukur perekonomian pada WS Kayan digunakan indikator makro ekonomi yaitu PDRB dan laju pertumbuhan ekonomi. Indikator ini banyak digunakan dalam berbagai analisis regional sebagai basis dalam melakukan analisis komparatif, analisis daya saing dan tingkat keberhasilan ekonomi. Di WS Kayan, berdasarkan data BPS (2022), distribusi PDRB Provinsi Kalimantan Utara atas

harga berlaku tahun 2021 yang tertinggi yaitu sektor pertambangan dan penggalian sebesar 26,72%. Sektor ini tumbuh 5,03% dari tahun 2020. Pada WS Kayan, terdapat beberapa perusahaan batubara yang beroperasi salah satunya adalah PT Pesona Khatulistiwa Nusantara (PKN). Distribusi PDRB Provinsi Kalimantan Utara tahun 2016-2021 dapat dilihat pada Tabel 2.8. Disamping distribusi sektoral, kontribusi PDRB masing-masing kabupaten dan kota di Provinsi Kalimantan Utara perlu dipertimbangkan sebagai acuan kabupaten/kota mana saja yang mempunyai daya ungkit terhadap perekonomian di Provinsi Kalimantan Utara secara umum, dan WS Kayan secara khusus. Gambar 2.6 merupakan gambaran tren kontribusi PDRB kabupaten dan kota di Provinsi Kalimantan Utara dalam periode tahun 2016-2021.



Gambar 2.6 Grafik Tren Kontribusi PDRB Kabupaten dan Kota

Sumber: BPS Kaltara, 2023.

Tabel 2.8 Distribusi dan Laju Pertumbuhan PDRB per-subkategori Kalimantan Utara 2016-2021

Kode	Lapangan Usaha	Distribusi Persentase (%)						Rerata Pertumbuhan
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	
A	Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	17,52	16,31	16,08	15,87	16,48	16,34	-1,33%
B	Pertambangan dan Penggalian	24,84	27,37	27,42	26,93	25,44	26,72	1,62%
C	Industri Pengolahan	10,16	9,98	9,44	9,20	9,15	8,97	-2,45%
D	Pengadaan Listrik dan Gas	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	4,00%
E	Pengadaan Air, Pengelolaan Sampah, Limbah dan Daur Ulang	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,00%
F	Konstruksi	12,84	12,45	12,91	13,74	14,27	13,68	1,36%
G	Perdagangan Besar dan Eceran; Reparasi Mobil dan Sepeda Motor	11,56	11,35	11,68	12,01	12,19	12,49	1,58%
H	Transportasi dan Pergudangan	6,85	6,99	7,11	7,05	6,76	6,31	-1,57%
I	Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum	1,55	1,57	1,64	1,62	1,53	1,51	-0,47%
J	Informasi dan Komunikasi	2,30	2,29	2,32	2,32	2,55	2,66	3,02%
K	Jasa Keuangan dan Asuransi	1,24	1,15	1,14	1,10	1,11	1,13	-1,79%

Lanjutan Tabel 2.8

Kode	Lapangan Usaha	Distribusi Persentase (%)						Rerata Pertumbuhan
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	
L	Real Estate	0,40	0,79	0,78	0,77	0,76	0,74	-2,49%
M,N	Jasa Perusahaan	0,26	0,25	0,23	0,22	0,23	0,22	-3,20%
O	Administrasi Pemerintahan, Pertahanan dan Jaminan Sosial Wajib	5,56	5,22	5,05	4,96	4,95	4,69	-3,32%
P	Jasa Pendidikan	2,59	2,48	2,43	2,44	2,58	2,55	-0,26%
Q	Jasa Kesehatan dan Kegiatan Sosial	1,09	1,03	1,00	1,01	1,13	1,14	1,07%
R,S,T, U	Jasa Lainnya	0,67	0,66	0,65	0,65	0,73	0,73	1,86%
Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)		100	100	100	100	100	100	

Sumber: BPS Kaltara, 2023.

Dalam skala provinsi, Kota Tarakan mempunyai kontribusi yang paling besar pada tahun 2021 terhadap PDRB Kalimantan Utara sebesar 38,91%. Kabupaten Tana Tidung mempunyai kontribusi terkecil diantara daerah lain dengan nilai 5,95%. Dalam lingkup WS, Kabupaten Bulungan mempunyai kontribusi lebih besar dibanding Kabupaten Malinau dengan nilai kontribusi pada Kabupaten Bulungan sebesar 18,33% dan Kabupaten Malinau 11,23%. Namun pertumbuhan kontribusi Kabupaten Bulungan mengalami penurunan dalam periode 2016-2021 dibandingkan Kabupaten Malinau. Dalam kurun waktu tersebut, kabupaten Bulungan mempunyai tren pengurangan kontribusi sebesar -2,35% dan Kabupaten Malinau mempunyai tren pertumbuhan sebesar 0,35%.

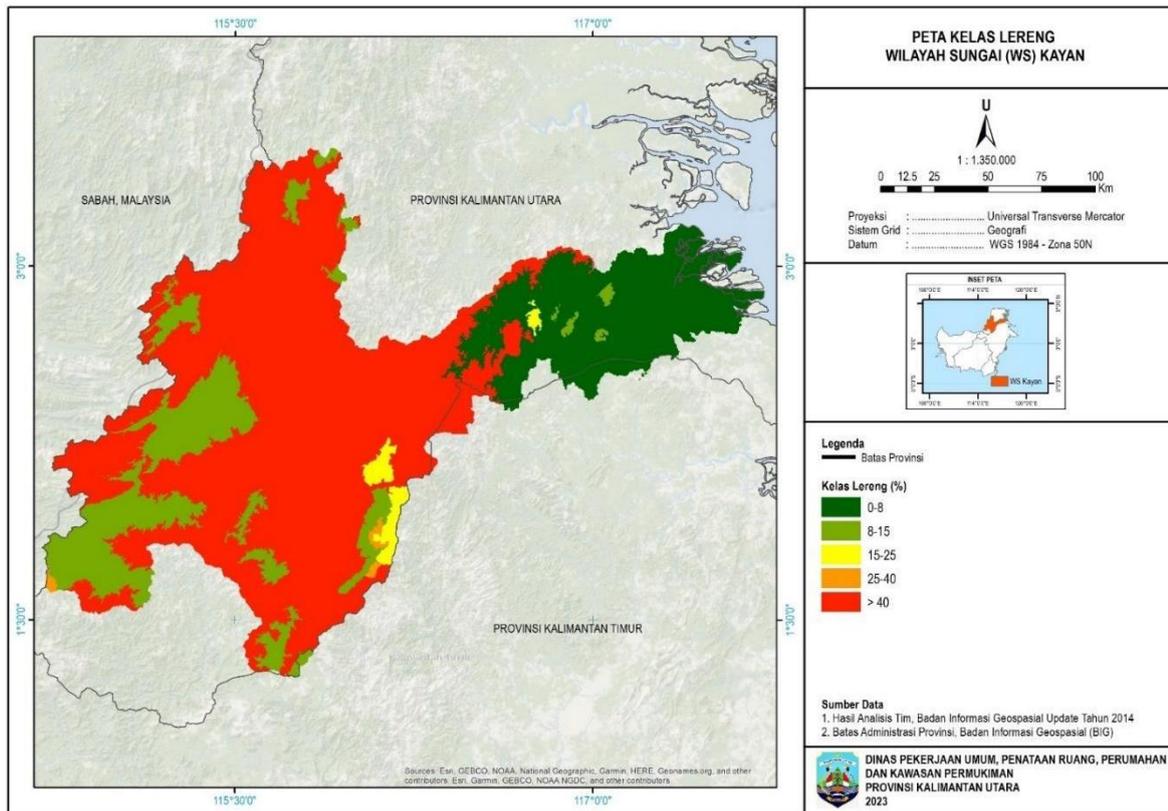
#### 2.1.4 Topografi

Bentuk topografi wilayah didominasi topografi bergelombang dengan kemiringan daerah bervariasi dari landai sampai dengan curam dan membentuk kemiringan daerah aliran sungai dari 0 m s/d 1.500 m diatas permukaan laut. Berikut merupakan proporsi luas kemiringan lereng di WS Kayan.

Tabel 2.9 Kemiringan Lereng WS Kayan

Klasifikasi Kemiringan Lereng	Luas (Ha)	Persentase (%)
0-8	592,646.89	18.65
8-15	546,901.85	17.21
15-25	49,814.15	1.57
25-40	13,539.43	0.43
>40	1,975,313.39	62.15
Total	3,178,215.72	100.00

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.



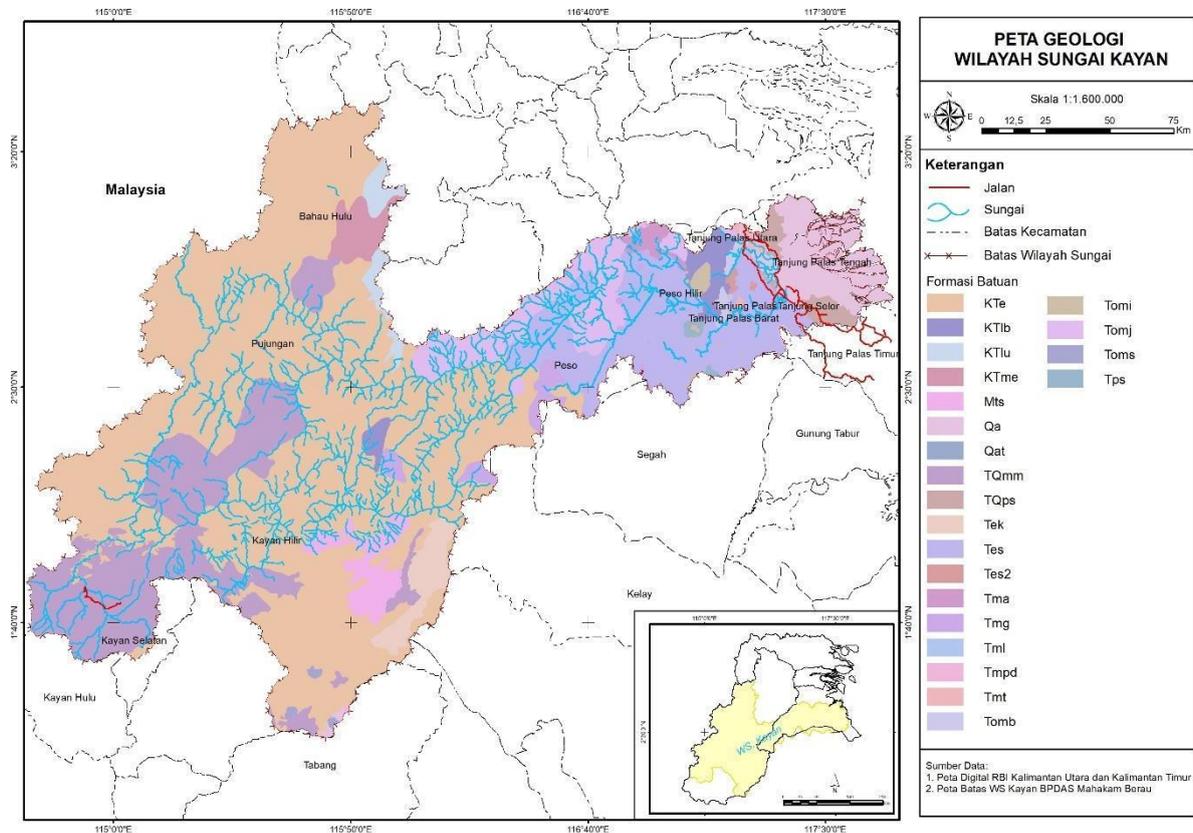
Gambar 2.7 Peta Kemiringan di WS Kayan  
Sumber : Bappeda Provinsi Kaltara (RTRW Kaltara, 2022)

Bagian hulu wilayah sungai yang terletak di Wilayah Kabupaten Malinau, di daerah yang berbatasan dengan Negara Bagian Serawak Malaysia Timur merupakan jalur pegunungan yang membentang mulai dari Selatan dengan ketinggian antara 500 m–1.500 m ke arah Utara dengan ketinggian antara 1.500 m–3.000 m. Pada wilayah ini berlokasi Gunung Makita dengan ketinggian +2.987 m di Wilayah Kecamatan Kayan Hulu dan Gunung Tukuk Silau dengan ketinggian +1.731 m, Gunung Labur +1.545 m di wilayah Kecamatan Pujungan. Bagian hulu yang lain merupakan daerah perbukitan yang membentuk dataran tinggi dengan kemiringan berkisar 8% - 15% dan selebihnya membentuk daerah perbukitan dengan kemiringan yang sangat terjal diatas 15%. Bagian Tengah wilayah sungai berkondisi dataran yang berbukit-bukit, bergunung–gunung dengan tebing yang terjal dan kemiringan yang tajam, berlokasi Gunung Kundas dengan ketinggian +1.670 m, Gunung Bekayan dengan ketinggian +1.599m, Gunung Kelu dengan ketinggian +1.100 m, di Wilayah Kecamatan Peso Kabupaten Bulungan. Bagian hilir wilayah sungai terletak pada Kecamatan Tanjung Palas Tengah Wilayah Kabupaten Bulungan yang sebagian besar merupakan dataran rendah, lembah sungai dan daerah pantai. Pada Muara Sungai Kayan karena

pencabangan pembuangan ke laut membentuk pulau–pulau kecil atau delta–delta yang dipengaruhi oleh gelombang ketinggian pasang surut muka air laut.

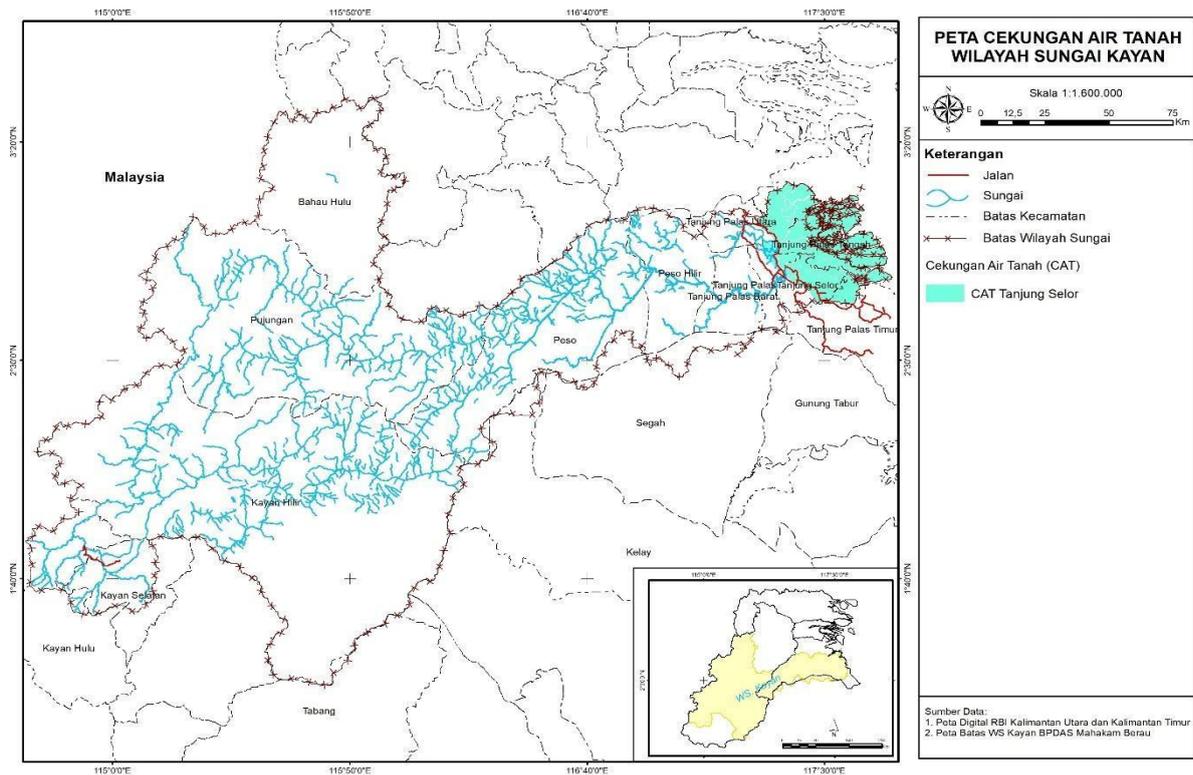
### 2.1.5 Geologi

Keadaan Geologi di wilayah pekerjaan dalam Wilayah Sungai Kayan didominasi oleh batuan sedimen liat berlempung, disamping itu juga terdapat kandungan batuan endapan tersier dan batuan endapan kuartar. Formasi batuan endapan utama terdiri dari batuan pasir kuarsa dan batuan liat. Dari struktur geologi, di daerah Wilayah Sungai Kayan banyak dijumpai patahan dan lipatan yang terdapat di daerah pantai. Peta geologi Wilayah Sungai Kayan disajikan pada Gambar 2.8 dan rinciannya di Tabel 2.10 berikut ini.



Gambar 2.8 Peta Geologi WS Kayan

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.



Gambar 2.9 Peta Cekungan Air Tanah WS Kayan

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023 dan Permen ESDM No. 2 Tahun 2017 Tentang CAT)

Tabel 2.10 Wilayah Jenis Batuan Geologi

No	Jenis Batuan Geologi	Sebaran Wilayah
1	Kelompok embaluh	Sub DAS Kayanak, Kayan Tengah, Bahau Hilir
2	Formasi lurah kelompok embaluh	Sub DAS Kayan Hulu, Bahau Hulu
3	Formasi long bawan kelompok embaluh	Sub DAS Bahau Hulu
4	Formasi mentarang kelompok embaluh	Sub DAS Kayan Hilir
5	Batuan gunung api mentulang	Sub DAS Kayan Hulu, Bahau Hulu, Kayanak hulu
6	Satuan batu pasir kayaniut	Sub DAS Kayanak
7	Batuan gunung api jelai	Sub DAS Kayan Hilir
8	Formasi semibakung	Sub DAS Kayan Hilir
9	Formasi birang	Sub DAS Kayan Hilir
10	Formasi sajai	Sub DAS Delta Kayan
11	Formasi sinjin	Sub DAS Delta Kayan
12	Formasi tabul	Sub DAS Delta Kayan
13	Alluvium	Sub DAS Delta Kayan

Sumber : Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

Berdasarkan peta geologi Wilayah Sungai Kayan, gambaran jenis batuan geologi yang mendominasi Wilayah Sungai adalah:

- a. Wilayah Hulu adalah jenis batuan geologi kelompok Embaluh Formasi Turah & Formasi Long Bawan
- b. Wilayah Tengah adalah jenis batuan geologi Satuan Pasir Kayaniut
- c. Wilayah Hilir adalah jenis batuan geologi Formasi Sembakung, Formasi Sajau, dan Aluvium.

Dari peta geomorfologi (sumber data: Badan Geologi, Bandung) memberi gambaran dapat diketahui bentuk dan jenis permukaan daratan wilayah serta rincian bentuk, jenis dan wilayah sebaran bentukan geomorfologi pada Wilayah Sungai Kayan seperti pada Tabel 2.11 berikut ini.

Tabel 2.11 Luasan Geomorfologi

No	Jenis Luasan Geomorfologi	Cakupan Wilayah sebaran
1	Dataran	Bulungan-Kec. Peso s/d Tanjung Palas
2	Dataran pasang surut	Bulungan/Delta Kayan
3	Komplek pegunungan	Malinau-Kec. Kayan Hilir
4	Komplek perbukitan	Malinau-Kec. Kayan Hilir, Hulu & Selatan, Bahau Hulu
5	Pegunungan intrusi	Malinau-Kec. Bahau Hulu, Pujungan, Kayan Selatan, Peso Hilir, Bulungan-Kec. Peso Hulu, Peso, Tj Palas Barat
6	Perbukitan intrusi	Malinau-Kec. Kayan Selatan
7	Perbukitan lipatan	Bulungan-Kec. Peso, Tj Palas Barat, Tj Palas, Tj Selor, Tj Palas Timur
8	Jalur aliran	Bulungan-Kec. Tj Palas Barat, Tj Palas, Tj Selor, Tj Palas Timur

Sumber : Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023

Dari gambaran cakupan wilayah sebaran geomorfologi dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Bagian Hulu sungai : didominasi pegunungan intrusi, kompleks perbukitan, kompleks pegunungan
- b. Bagian Tengah sungai : didominasi pegunungan intrusi, perbukitan lipatan
- c. Bagian Hilir sungai : didominasi perbukitan lipatan, dataran, dataran pasang surut, dan jalur aliran.

Sebagian besar wilayah hulu, tengah dan hilir Sungai Kayan yang wilayah mencakup Kabupaten Malinau dan Kabupaten Bulungan didominasi oleh sebaran jenis batuan komposisi litologi batuan beku/malihan yang bersifat kedap terhadap resapan air.

### 2.1.5 Jenis Tanah

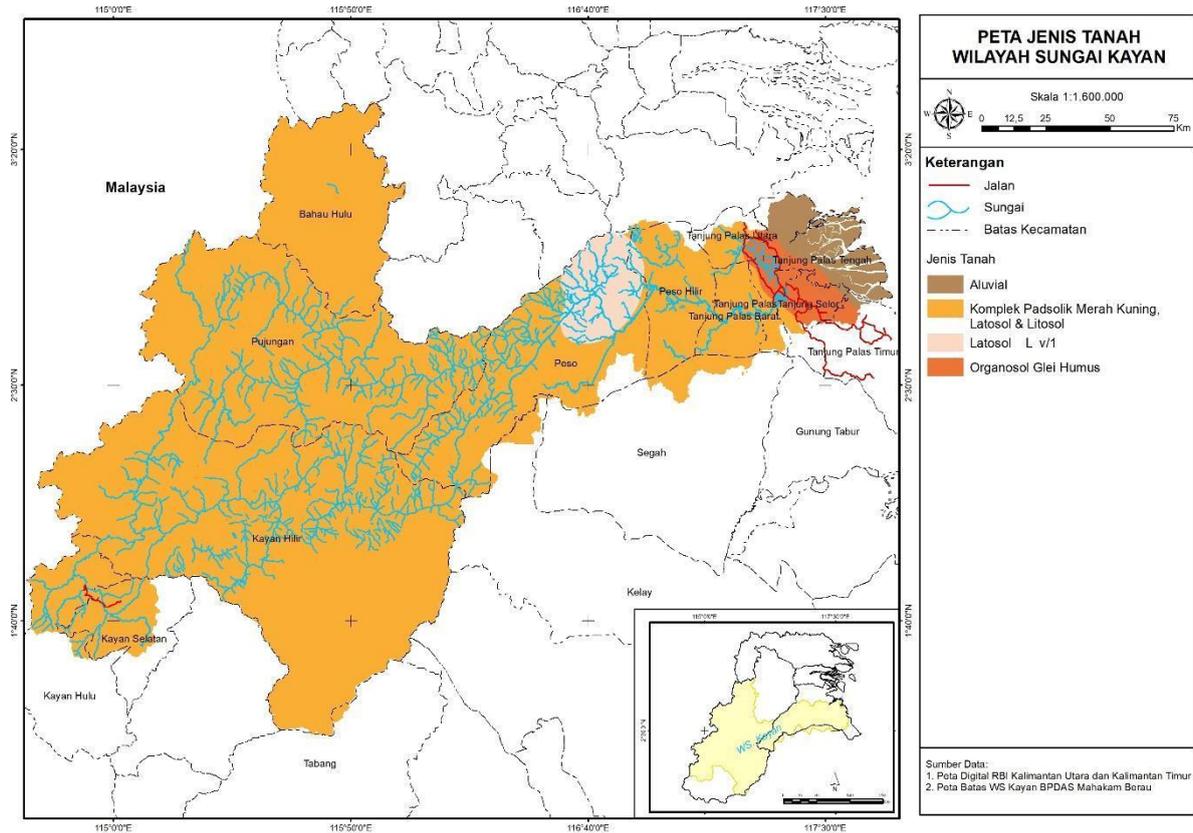
Jenis tanah di WS Kayan didominasi oleh jenis tanah Komplek Podsolik Merah Kuning, Latosol dan Litosol serta jenis tanah Latosol dan Organosol Glei Humus. Adapun di bagian pesisir pantai dan estuari WS Kayan adalah didominasi tanah latosol dan organosol. Berikut merupakan tabel sebaran luas jenis tanah pada WS Kayan.

Tabel 2.12 Jenis Tanah WS Kayan

No	Jenis Tanah	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Aluvial	102,591.82	3.23
2	Komplek Podsolik Merah Kuning, Latosol & Litosol	2,890,920.25	90.96
3	Latosol	107,163.41	3.37
4	Organosol Glei Humus	77,540.24	2.44
	Total	3,177,996.74	100.00

Sumber : Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023

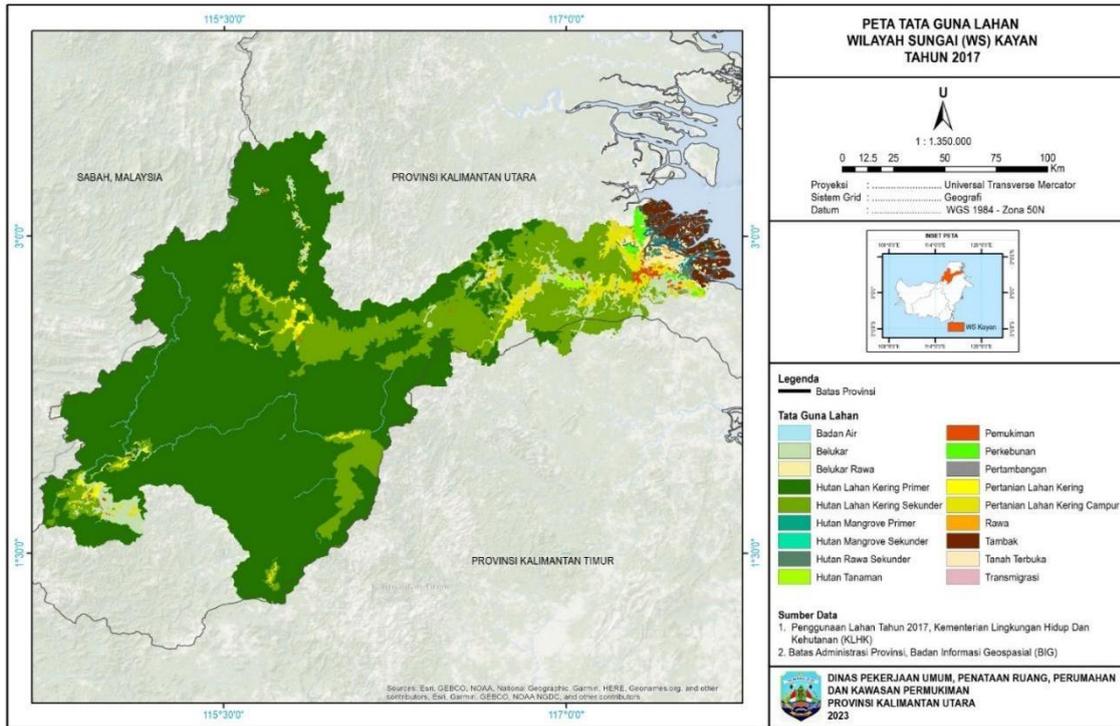
Tanah podsolik adalah tanah yang terbentuk karena curah hujan yang tinggi dan suhu yang sangat rendah, dan juga merupakan jenis tanah mineral tua. Tanah jenis ini kesuburan tanah yang relatif rendah dan biasanya dijadikan kebun dengan vegetasi kelapa, karet, jambu mete, dan kelapa sawit. Sedangkan tanah latosol berasal pelapukan batuan sedimen dan metamorf. Tanah ini memiliki ciri-ciri warna merah bata karena kandungan zat besi dan aluminium, pH tanah mendekati netral sehingga bisa diatur kesuburannya dengan sedikit penambahan pupuk. Jenis tanaman yang cocok ditanami tanah latosol diantaranya cengkeh, tebu, kopi, kelapa sawit, karet, kakao, padi, palawija, buah dan sayuran. Yang terakhir adalah litosol yang berasal dari proses pelapukan batuan yang belum sempurna. Jenis tanah litosol ini cocok ditanami dengan rumput ternak, palawija dan tanaman keras.



Gambar 2.10 Peta Jenis Tanah di WS Kayan  
 Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023

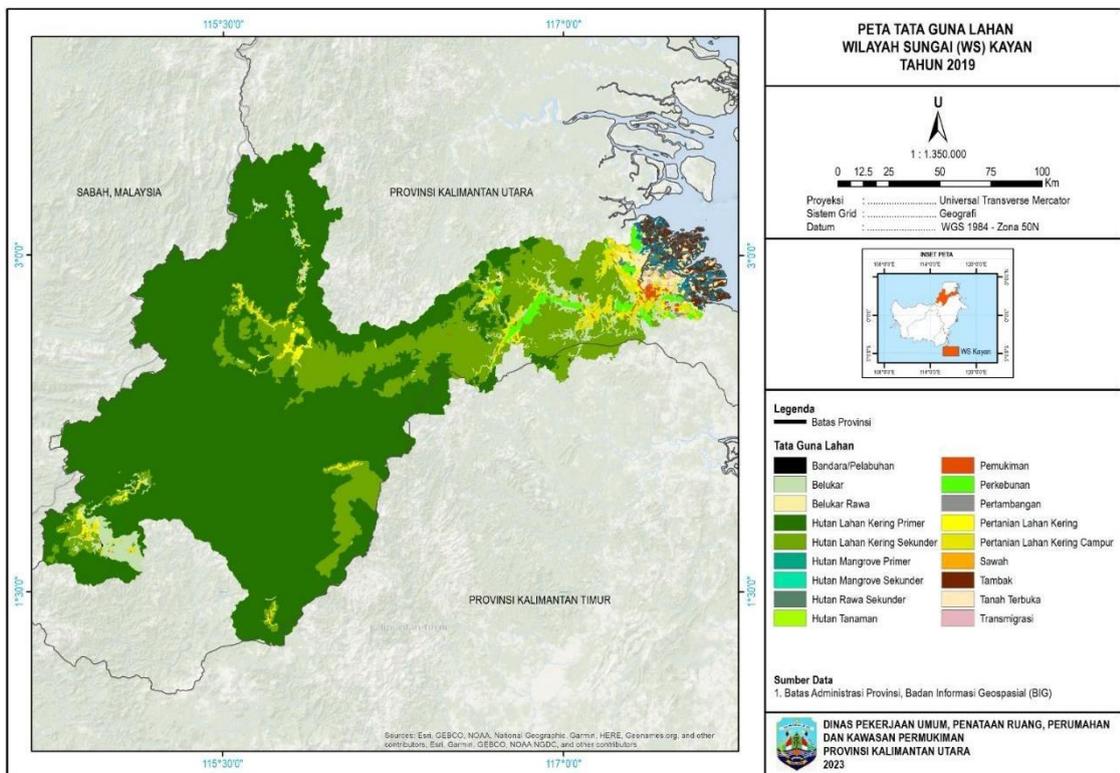
### 2.1.7 Peta Tutupan Lahan

Penggunaan lahan di WS Kayan dilakukan melalui analisis tata guna lahan dengan menggunakan data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2017 yang dibandingkan dengan data dari tahun 2019 dan 2020. Hasil analisa penggunaan lahan tahun 2017, 2019 dan 2020 di WS Kayan ditunjukkan pada Gambar 2. 11, Gambar 2.12, Gambar 2.13 dan Tabel 2.13.



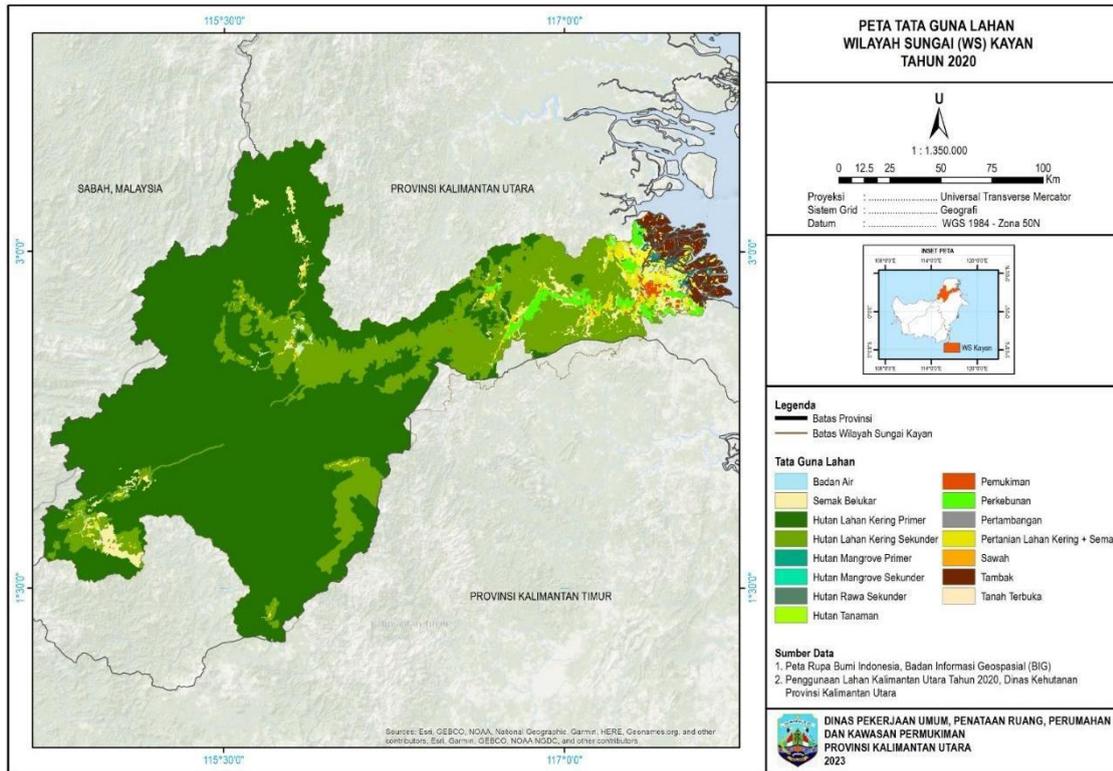
Gambar 2.11 Tutupan Lahan di WS Kayan Tahun 2017

Sumber : DPUPR-PERKIM Kaltara, 2023



Gambar 2.12 Tutupan Lahan di WS Kayan Tahun 2019

Sumber: DPUPR-PERKIM Kaltara, 2023.



Gambar 2.13 Tutupan Lahan di WS Kayan Tahun 2020

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023

Tabel 2.13 Tutupan Lahan di WS Kayan

No	Legenda	Tahun 2017		Legenda	Tahun 2019		Legenda	Tahun 2020	
		Luas (km <sup>2</sup> )	Persentase (%)		Luas (km <sup>2</sup> )	Persentase (%)		Luas (km <sup>2</sup> )	Persentase (%)
1	Badan Air	194.63	0.614	Bandara/Pelabuhan	0.54	0.002	Badan Air	226.04	0.731
2	Belukar	1028.77	3.247	Belukar	959.20	3.045	Hutan Lahan Kering Primer	21693.49	70.147
3	Belukar Rawa	208.58	0.658	Belukar Rawa	252.60	0.802	Hutan Lahan Kering Sekunder	6099.87	19.724
4	Hutan Lahan Kering Primer	22176.20	69.997	Hutan Lahan Kering Primer	22074.69	70.084	Hutan Mangrove Primer	7.78	0.025
5	Hutan Lahan Kering Sekunder	6021.95	19.008	Hutan Lahan Kering Sekunder	6150.58	19.527	Hutan Mangrove Sekunder	202.30	0.654
6	Hutan Mangrove Primer	9.19	0.029	Hutan Mangrove Primer	8.22	0.026	Hutan Rawa Sekunder	55.64	0.180
7	Hutan Mangrove Sekunder	218.75	0.690	Hutan Mangrove Sekunder	217.68	0.691	Hutan Tanaman	0.75	0.002
8	Hutan Rawa Sekunder	88.72	0.280	Hutan Rawa Sekunder	56.35	0.179	Pemukiman	74.44	0.241
9	Hutan Tanaman	52.19	0.165	Hutan Tanaman	0.75	0.002	Perkebunan	382.32	1.236
10	Pemukiman	119.81	0.378	Pemukiman	73.39	0.233	Pertambangan	10.62	0.034

Lanjutan Tabel 2.13

No	Legenda	Tahun 2017		Legenda	Tahun 2019		Legenda	Tahun 2020	
		Luas (km <sup>2</sup> )	Persentase (%)		Luas (km <sup>2</sup> )	Persentase (%)		Luas (km <sup>2</sup> )	Persentase (%)
11	Perkebunan	136.64	0.431	Perkebunan	343.40	1.090	Pertanian Lahan Kering	270.66	0.875
12	Pertambangan	5.51	0.017	Pertambangan	8.99	0.029	Pertanian lahan Kering + Semak	629.97	2.037
13	Pertanian Lahan Kering	100.95	0.319	Pertanian Lahan Kering	148.71	0.472	Sawah	2.37	0.008
14	Pertanian Lahan Kering Campur	687.79	2.171	Pertanian Lahan Kering Campur	617.62	1.961	Semak Belukar	736.59	2.382
15	Rawa	5.66	0.018	Sawah	2.08	0.007	Tambak	476.88	1.542
16	Tambak	466.49	1.472	Tambak	484.01	1.537	Tanah Terbuka	55.82	0.181
17	Tanah Terbuka	154.78	0.489	Tanah Terbuka	54.90	0.174			
18	Transmigrasi	4.86	0.015	Transmigrasi	43.62	0.138			
	Luas Total	31.681,48	100	Luas Total	31.497,34	100	Luas Total	30.925,56	100

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

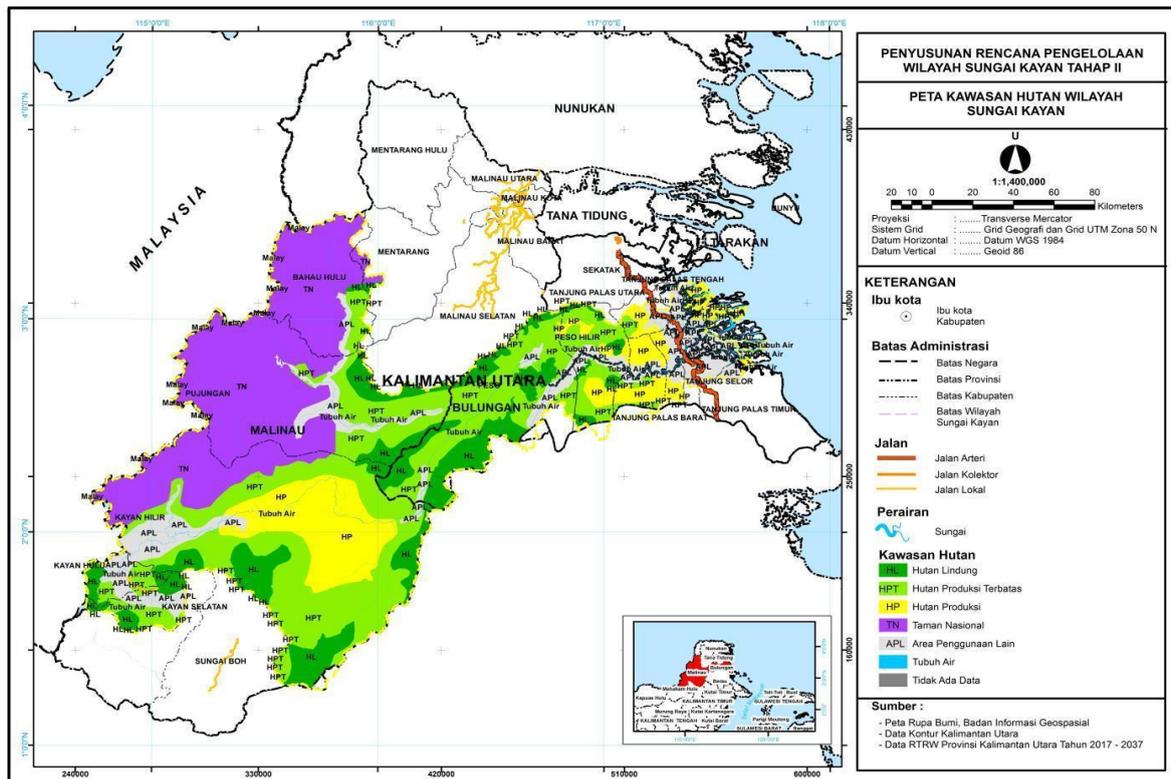
## Kawasan Hutan

Berdasarkan Peta Kawasan Hutan Kementerian Kehutanan Tahun 2016 dan hasil analisis GIS, 2020. Kawasan hutan menurut fungsinya di WS Kayan seluas 2.939.077,69 Ha sedangkan 165.658,31 Ha adalah non kawasan hutan. Dimana hutan produksi terbatas (HPT) adalah yang terluas yakni 920.289,19 Ha atau sekitar 29,64% dari luas WS Kayan dan Taman Nasional / Kawasan Konservasi sekitar 26,47%. Kawasan hutan menurut fungsinya tahun 2016 disajikan dalam Tabel 2.14 dan Peta Kawasan hutan disajikan pada Gambar 2.12.

Tabel 2.14 Kawasan Hutan di Wilayah Sungai Kayan

No.	Jenis Kawasan Hutan	Symbol	Luas Tahun 2016 (Ha)	Presentase terhadap WS (%)
1.	Hutan Lindung	HL	444.429,30	14,31
2.	Hutan Produksi Terbatas	HPT	920.289,19	29,64
3.	Hutan Produksi Tetap	HP	363.402,70	11,70
4.	Taman Nasional (Kawasan Konservasi)	KSA/KP A	821.916,22	26,47
5.	Areal Penggunaan Lain	APL	380.882,48	12,27
6.	Tubuh Air		8.157,79	0,26
7.	Hutan Produksi yang dapat di Konversi	HPK	0,00	0,00
8.	Non Kawasan Hutan		165.658,31	5,34
Jumlah			3.104.736,00	100,00

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023



Gambar 2.14 Peta Kawasan Hutan di Wilayah Sungai Kayan  
 Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023

### 2.1.8 Erosi-Sedimentasi

Formula analisis perkiraan kehilangan tanah dari sheet erosi dikenal dengan nama *Universal Soil Loss Equation* (USLE). Selanjutnya sejak tahun 1972, modifikasi dilakukan dengan menggunakan rumus tersebut pada hutan-hutan di daerah luar Amerika. Dalam mempergunakan rumus tersebut perlu berhati-hati karena tidak selalu bisa dipakai secara umum. Faktor-faktor tersebut berubah jika dipakai pada keadaan atau kondisi yang berubah. Rumus USLE menurut Wischmeier– Smith adalah sebagai berikut :

$$A = R.K.L.S.C.P$$

#### Keterangan:

- A = perkiraan tanah tererosi (ton/ha/th)
- R = faktor erosivitas hujan (MJ.cm/ha.jm/th)
- K = faktor erodibilitas tanah (ton.ha.jam/ha.MJ.cm)
- L = faktor panjang lereng (tanpa satuan)
- S = faktor kemiringan lahan (tanpa satuan)
- C = faktor pengelolaan tanaman (tanpa satuan)
- P = faktor praktik penanggulangan erosi (tanpa satuan)

Perbedaan antara erosi aktual dan potensial adalah sebagai berikut:

- 1) Erosi aktual merupakan jumlah erosi yang sebenarnya terjadi, dimana pengaruh pengelolaan tanaman dan konservasi lahan (faktor CP) pada kondisi eksisting lahan sudah diperhitungkan sebagai faktor yang menekan atau mengurangi laju erosi potensial.
- 2) Erosi potensial adalah erosi yang terjadi pada lahan yang terbuka, artinya pada perhitungannya tidak memperhitungkan pengaruh pengelolaan tanaman dan konservasi lahan (faktor CP).

Berdasarkan hasil analisa, diketahui erosi lahan di WS Kayan masuk dalam kategori ringan dengan nilai 130.355,08 ton/tahun. Hal tersebut disebabkan antara lain karena daerah tangkapan hujan di daerah hulu WS Kayan relatif masih cukup baik kondisinya. Sedangkan untuk sedimentasi, berdasarkan hasil analisa diperoleh bahwa sebanding dengan erosi lahan yang terjadi, maka sedimentasi yang terjadi di WS Kayan juga tergolong rendah, yaitu 15.534,06 ton/tahun. Rincian hasil analisis masing-masing DAS di WS Kayan dapat dilihat pada Tabel 2.19.

Tabel 2.15 Erosi dan Sedimentasi Lahan di WS Kayan

No.	DAS	Luas (Ha)	Kategori	Erosi (Ton/ha/th)	SDR	Sedimen (Ton/ha/th)	Total Erosi (Ton/ha/th)	Total Sedimen (Ton/ha/th)
1	Kayan	3.149.239,30	Kelas I	92,61	0,153	14,17	3.046,64	466,14
			Kelas II	138,21	0,153	21,15		
			Kelas III	507,50	0,153	77,65		
			Kelas IV	2.308,33	0,153	353,17		
2	Buka	1.208,41	Kelas I	190,87	0,079	15,08	7.388,13	583,66
			Kelas II	321,27	0,079	25,38		
			Kelas III	910,53	0,079	71,93		
			Kelas IV	5.965,46	0,079	471,27		
3	Selaju	2.214,06	Kelas I	199,15	0,079	15,73	7.709,21	609,03
			Kelas II	485,27	0,079	38,34		
			Kelas III	1.559,84	0,079	123,23		
			Kelas IV	5.464,95	0,079	431,73		

Lanjutan Tabel 2.15

No.	DAS	Luas (Ha)	Kategori	Erosi (Ton/ha/th)	SDR	Sedimen (Ton/ha/th)	Total Erosi (Ton/ha/th)	Total Sedimen (Ton/ha/th)
4	Pesalang	2.981,74	Kelas I	0,97	0,250	0,24	167,89	41,97
			Kelas II	0,00	0,250	0,00		
			Kelas III	166,92	0,250	41,73		
			Kelas IV	0,00	0,250	0,00		
5	Linta	4.685,37	Kelas I	35,60	0,079	2,81	202,52	16,00
			Kelas II	0,00	0,079	0,00		
			Kelas III	166,92	0,079	13,19		
			Kelas IV	0,00	0,079	0,00		
6	Mening	6.693,95	Kelas I	21,46	0,127	2,73	188,38	23,92
			Kelas II	0,00	0,127	0,00		
			Kelas III	166,92	0,127	21,20		
			Kelas IV	0,00	0,127	0,00		
7	Tutus	4.050,21	Kelas I	41,73	0,127	5,30	334,66	42,50
			Kelas II	0,00	0,127	0,00		
			Kelas III	292,93	0,127	37,20		
			Kelas IV	0,00	0,127	0,00		
8	Pekin	3.232,28	Kelas I	27,97	0,127	3,55	153,97	19,55
			Kelas II	0,00	0,127	0,00		
			Kelas III	126,01	0,127	16,00		
			Kelas IV	0,00	0,127	0,00		
9	Ibus	3.910,40	Kelas I	92,97	0,079	7,34	3.080,73	243,38
			Kelas II	316,09	0,079	24,97		
			Kelas III	551,91	0,079	43,60		
			Kelas IV	2.119,76	0,079	167,46		
<b>Total WS Kayan</b>							<b>130.355,08</b>	<b>15.534,06</b>

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

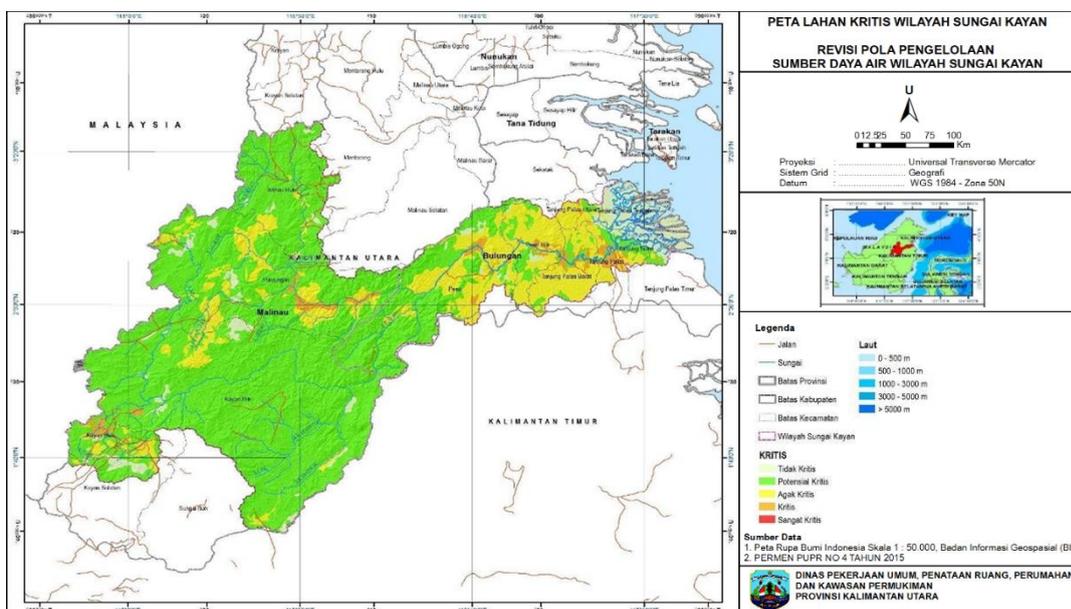
### 2.1.9 Lahan Kritis

Analisa kekritisian lahan di WS Kayan dilakukan berdasarkan data dan informasi yang diperoleh dari BPDAS Mahakam-Berau serta hasil analisa erosi dan sedimentasi. Berikut ditampilkan hasil analisa kekritisian lahan berdasarkan tingkat kekritisian di WS Kayan:

Tabel 2.16 Lahan Kritis di WS Kayan

No.	Tingkat Kekritisan	Luas (Km <sup>2</sup> )
1	Tidak Kritis	2,169.41
2	Potensial Kritis	23,220.15
3	Agak Kritis	5,640.85
4	Kritis	751.65
5	Sangat Kritis	0.09
	Jumlah	31,782.16

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.



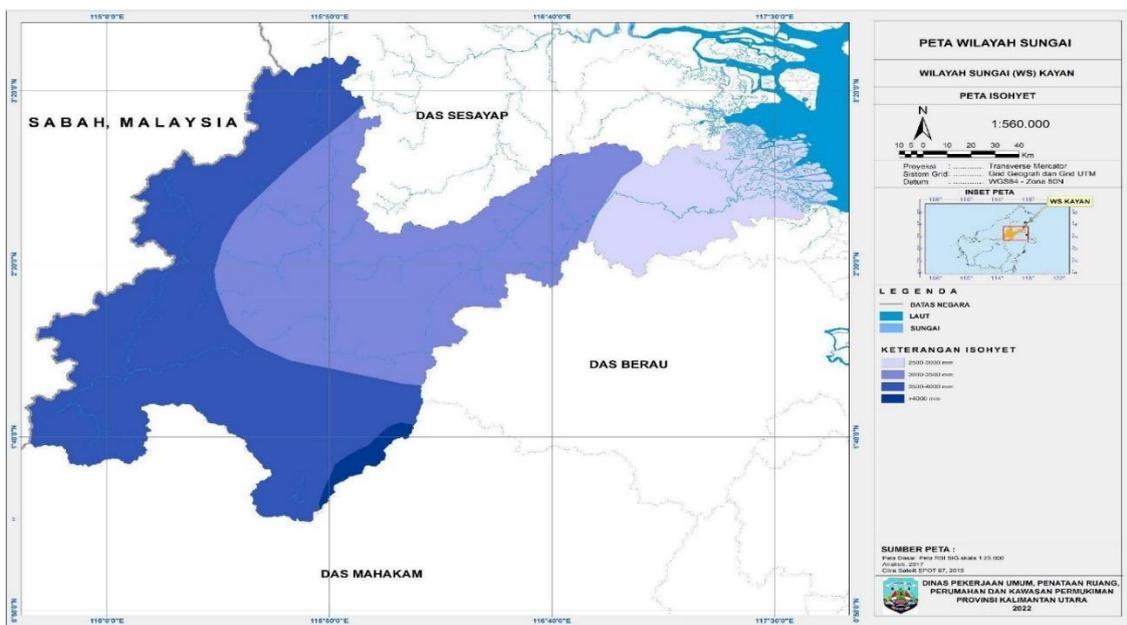
Gambar 2.15 Peta Sebaran Lahan Kritis WS Kayan  
 Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

### 2.1.10 Klimatologi

Wilayah Sungai Kayan dipengaruhi oleh musim Muson Afa yang mempunyai kondisi keberadaan musim basah lebih panjang daripada keberadaan musim kering, yang disertai oleh pengaruh arah angin Utara-Selatan. Berdasarkan pengamatan di Stasiun Iklim Tanjung Selor, memberikan data suhu udara rata-rata bulanan di wilayah hilir sebagai berikut, untuk suhu berkisar 22,00 – 36,50 °C, serta tinggi curah hujan rata – rata bulanan mencapai nilai antara 139 – 472 mm (BPS, 2022). Data klimatologi di WS Kayan dikumpulkan secara kontinyu, namun masih terdapat pos klimatologi yang belum mutakhir.

Secara umum, Pulau Kalimantan mempunyai tipe curah hujan Equatorial. Pola curah hujan Equatorial, yang wilayahnya memiliki distribusi hujan bulanan bimodal dengan dua puncak musim hujan maksimum dan hampir sepanjang tahun masuk dalam kriteria musim hujan. Pola ekuatorial dicirikan oleh tipe curah hujan dengan bentuk bimodal (dua puncak hujan) yang biasanya terjadi sekitar bulan Maret dan Oktober atau pada saat terjadi ekuinoks (Hamadi Ji, et.al,2002).

Pengamatan curah hujan di WS Kayan secara kontinu dilakukan oleh BMKG pada stasiun pengamatan Tanjung Harapan. Dalam kurun waktu 2001 hingga 2021, curah hujan yang tercatat di WS Kayan berkisar antara 1.500 mm/th hingga 3.100 mm/th. Data tersebut menunjukkan kenaikan tren curah hujan mulai periode basah 2010. Curah hujan tertinggi tahunan yang tercatat terjadi pada tahun 2016 sebesar 3600 mm/tahun. Sedangkan curah hujan terendah dalam periode 2001-2021, terjadi pada tahun 2019 sebesar 2400 mm/tahun. Data tren curah hujan stasiun Tanjung harapan dapat dilihat pada Gambar 2.16.



Gambar 2.16 Peta Curah Hujan di WS Kayan  
Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

## **2.2 Isu Strategis Pengelolaan Sumber Daya Air**

### **2.2.1 Isu Strategis Nasional**

Isu-isu yang sedang berkembang secara nasional dan terkait isu internasional terkait pengelolaan sumber daya air diantaranya: (1) Isu Ketahanan Air, (2) Isu Ketahanan Pangan, (3) Isu Ketahanan Energi, (4) Isu Perubahan Iklim, dan (5) Isu Pengurangan Risiko Bencana. Deskripsi isu strategis nasional tersebut adalah sebagai berikut:

#### **1) Ketahanan Air**

Ketahanan air menyangkut 3 aspek sumber daya air: yaitu ketersediaan sumber daya air dalam memenuhi kebutuhan masyarakat, kualitas air yang sehat atau layak, dan kebencanaan (kelangkaan). Ketahanan air merupakan bagian dari sasaran dan target SDGs (*Sustainable Development Goals*), yang merupakan lanjutan dari MDGs (*Millenium Development Goals*). *Sustainable Development Goals* (SDGs) merupakan tujuan pembangunan berkelanjutan. SDGs yang berhubungan dengan ketahanan air meliputi air bersih dan sanitasi layak. Untuk mencapai target SDGs dan target pemerintah Indonesia pada Tahun 2019 (yaitu 100%), salah satu upaya yang dilakukan adalah pembangunan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) di beberapa kabupaten dan pengembangan infrastruktur-infrastruktur yang mendukung akses terhadap air bersih dan sanitasi.

Sumber air bersih bagi penduduk pada WS Kayan masih didominasi oleh sistem penyediaan air minum Ibu Kota Kecamatan (IKK) dan perdesaan karena wilayah yang dilayani tersebar-sebar sehingga sulit untuk mengelola secara terpadu. Untuk pelayanan melalui PDAM masih terkonsentrasi pada aglomerasi Tanjung Selor dan sekitarnya. Rata-rata penyediaan air bersih pada WS Kayan sebesar 45,53%, sehingga masih dibutuhkan langkah-langkah dalam penyediaan air baku di WS Kayan.

#### **2. Ketahanan Pangan**

Isu ketahanan pangan menyangkut aspek ketersediaan/ketercukupan, jangkauan dan kualitas pangan. Penyediaan pangan khususnya beras di WS Kayan, jika merunut asumsi standar konsumsi BPS maka kebutuhan beras penduduk di WS Kayan sebesar 12.202.332 kg/tahun sedangkan menurut data BPS tahun 2022, produksi padi kabupaten Bulungan dan Malinau sebesar 20.377.050 kg/tahun (BPS,

2022). Data tersebut menunjukkan bahwa untuk penyediaan beras di WS Kayan menunjukkan adanya surplus.

Namun, surplus penyediaan kebutuhan beras di WS Kayan masih menemui beberapa kendala. Sebagian besar kebutuhan beras dipenuhi dengan cara mendatangkan dari luar daerah atau tidak dihasilkan oleh daerah irigasi pada WS Kayan. Sehingga dalam rangka mendukung ketahanan pangan di WS Kayan diperlukan pengembangan pangan untuk dapat mewujudkan kedaulatan pangan yang merata pada WS Kayan. Ketahanan pangan dicanangkan pemerintah untuk menjamin ketersediaan pangan yang adil dan merata untuk masyarakat. Terlebih pada kondisi cuaca yang tidak menentu akibat perubahan iklim.

Disamping itu, peningkatan variabilitas dan perubahan iklim yang terjadi telah mengancam sektor pertanian. Hal ini dikarenakan pemanasan global yang memicu perubahan iklim yang menyebabkan peningkatan frekuensi kejadian iklim ekstrim atau anomali iklim seperti El-Nino dan La-Nina; penurunan atau peningkatan suhu secara ekstrim; dan perubahan dan pola curah hujan dan musim yang tidak menentu.

Untuk mengatasi permasalahan ini, direncanakan kegiatan peningkatan dan rehabilitasi jaringan irigasi sesuai dengan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional dalam peningkatan, rehabilitasi serta Operasional dan Pemeliharaan (OP) pada Daerah Irigasi Rawa (DIR) Tanjung Buka dan DIR Tanjung Palas sebagai Food Estate seluas 15.000 Ha. Disamping itu, dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kalimantan Utara, program peningkatan, rehabilitasi dan OP juga dicanangkan dalam DIR Salimbatu seluas 1.300 Ha.

### **3. Ketahanan Energi**

Saat ini produksi listrik di WS Kayan menurut BPS (2022) sebesar 112,84 Mwh/tahun. Jika merunut pada standar konsumsi listrik BPS sebesar 1,09 Mwh/kapita/tahun, maka kebutuhan produksi listrik di WS Kayan 116,7 Mwh/tahun. Angka ini menunjukkan adanya defisit 3,831 Mwh/tahun.

Disamping defisit pada kebutuhan rumah tangga, angka diatas juga belum memperhitungkan kebutuhan listrik pada industri, usaha dan umum. Apalagi dengan adanya rencana Kawasan Industri Pelabuhan Internasional (KIPI) pada Kabupaten Bulungan akan meningkatkan angka kebutuhan listrik pada segala segmen, konsumen terutama industri.

Oleh karena itu dalam pengelolaan sumber daya air perlu diantisipasi dengan mengembangkan energi listrik salah satunya adalah seperti Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA). Berdasarkan hasil studi yang dilakukan oleh Provinsi Kaltara (2016), bahwa WS Kayan mempunyai potensi pembangkit listrik tenaga air (PLTA) sebesar 9.000 MW. Hal ini dapat menjadi salah satu alternatif dalam pemenuhan ketenagalistrikan khususnya energi terbarukan.

#### **4. Perubahan Iklim Global/Global Climate Change**

Tren data suhu global menunjukkan adanya peningkatan akibat pemanasan permukaan yang dialami hampir di seluruh bagian bumi, hal ini mempengaruhi peningkatan suhu permukaan global direspon oleh siklus air global melalui perubahan pola curah hujan pada musim basah dan musim kering yang berbeda-beda antar wilayah (Bappenas, 2020).

Berdasarkan gambar diatas, terdapat perubahan pola curah hujan tahunan rata-rata pada tiga dekade. Variabilitas iklim ini tentu berpengaruh terhadap pengelolaan sumber daya air, baik itu rencana tanam, periode banjir dan ketersediaan air baku. Disamping itu, berdasarkan data dari UPT Stasiun Meteorologi Tanjung Harapan - Bulungan dengan lokasi pengamatan Stasiun Meteorologi Tanjung Selor koordinat 02.50 LU - 117.22 BT dan elevasi 3 DPL selama sepuluh (10) tahun terakhir rata-rata intensitas curah hujan sebesar 2.977,27 mm sehingga intensitas curah hujan mengalami tren penurunan yang lebih dominan.

Perubahan iklim merupakan tantangan serius terhadap kemanusiaan dan pembangunan berkelanjutan sehingga memerlukan tanggapan yang proaktif serta usaha bersama oleh para pemangku kepentingan (*stakeholder*) melalui upaya – upaya mitigasi dan adaptasi seperti mengurangi emisi karbon dioksida, meningkatkan penggunaan bahan bakar non fosil dalam konsumsi energi, kegiatan perekonomian dengan tingkat karbon yang rendah dan menggunakan produk yang bisa didaur ulang, upaya keras menambah luas hutan, dan perlindungan Kawasan pesisir akibat gelombang dan naiknya muka air laut.

#### **5. Pengurangan Risiko Bencana**

Dalam konteks internasional, Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki sumber dan kejadian bencana yang banyak, diantaranya bencana gempa, gunung berapi, bencana banjir, kekeringan, longsor, kebakaran hutan dan lahan, cuaca ekstrim, epidemi dan sebagainya. Oleh karena itu sesuai *Sendai Frame*

Work, Indonesia harus menempatkan kejadian bencana menjadi isu prioritas dan memperkuat diri dengan menjalankan program/kegiatan pengurangan risiko bencana selaras dan program/kegiatan lainnya seperti ketahanan iklim, pengembangan komunitas peduli sungai, desa tangguh bencana, dan sebagainya.

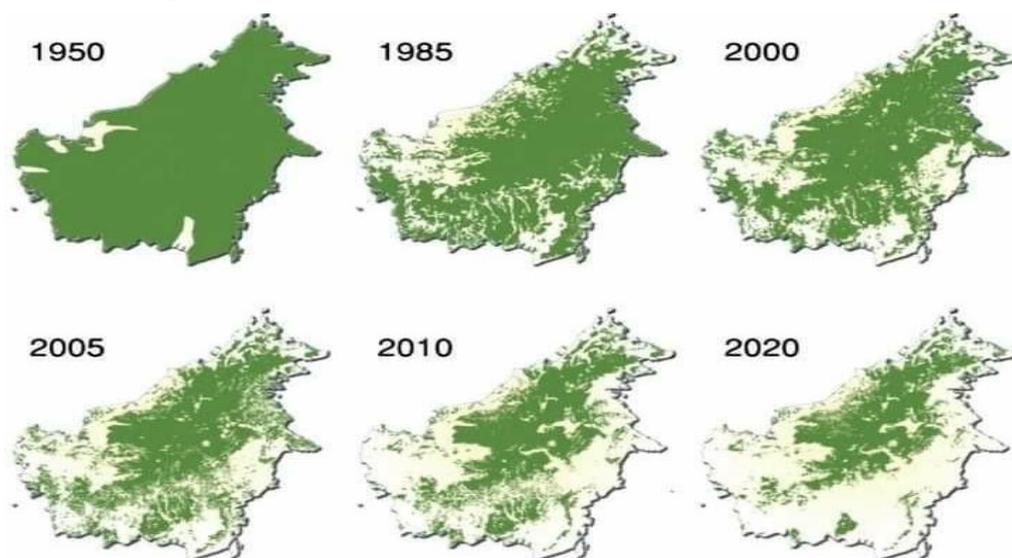
## 2.2.2 Isu Strategis Lokal

Dalam Penyusunan Pola Pengelolaan Sumber Daya Air WS Kayan, memperhatikan Isu-Isu Strategis tiap daerah administrasi yang terdapat pada WS Kayan, meliputi:

### 1. Aspek Konservasi Sumber Daya Air

#### 1) Degradasi dan Deforestasi Daerah Tangkapan Air (Kawasan Hutan)

Data kehutanan 2011-2019 perubahan tutupan hutan lahan kering primer yang semula 22,4 juta pada 2011 menjadi 21,7 juta pada 2019. Terdapat sebesar 688.440 Ha degradasi lahan menjadi hutan lahan kering sekunder. Selain itu aktivitas masyarakat juga mempengaruhi terjadinya degradasi lahan yang cukup signifikan, misalnya seperti pembalakan hutan atau penebangan liar oleh oknum tidak bertanggung jawab yang menyebabkan hutan akan mengubah kondisi lahan yang semula daerah tertutup pepohonan berfungsi sebagai daerah resapan air menjadi daerah yang terbuka atau gundul dan menjadi daerah lolos air. Hal ini juga bisa menjadi penyebab banyaknya bencana alam seperti banjir dan tanah longsor.



Gambar 2.17 Perubahan Tutupan Hutan Pulau Kalimantan 1950-2020

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

Dimana kejadian bencana alam tersebut akan sangat berdampak terhadap banyak aspek kehidupan salah satunya sektor ekonomi, bahkan dapat menimbulkan adanya korban jiwa dari suatu bencana alam tersebut.

Kawasan *Heart of Borneo* dimana WS Kayan termasuk di dalamnya, *Heart of Borneo* merupakan sebuah perwujudan konsep konservasi dan pembangunan berkelanjutan ke dalam program manajemen kawasan di Pulau Borneo. Inisiatif *Heart of Borneo* dilatarbelakangi kepedulian terhadap penurunan kualitas lingkungan terutama kualitas hutan di Pulau Kalimantan, yang ditunjukkan dengan semakin rendahnya produktivitas hutan, hilangnya potensi keanekaragaman hayati, serta fragmentasi hutan dari satu kesatuan yang utuh dan saling terhubung.

Secara umum, permasalahan utama di hutan kalimantan adalah deforestasi dan alih fungsi lahan. Deforestasi di Indonesia disebabkan oleh industri kayu yang semakin mempersempit hutan alami, meningkatnya lahan perkebunan, pertambangan dan sebagainya. Pengalihan fungsi (konversi) hutan untuk perkebunan kelapa sawit juga memberikan kontribusi besar terhadap semakin derasnya laju deforestasi. Konversi hutan menjadi area perkebunan sawit telah merusak lebih dari 7 juta hektar hutan sampai pada tahun 1997. Berkurangnya luasan dan kualitas hutan di Kalimantan menjadi ancaman serius bagi berbagai jenis satwa langka di Kalimantan, antara lain orang utan, bekantan, beruang madu dan berbagai jenis owa. Satwa langka itu kondisinya terjepit diantara menyempitnya hutan yang menjadi habitat mereka dan perburuan liar. Penyebab tingginya deforestasi tersebut tidak bisa dilepaskan dari tingginya pembalakan liar (*illegal logging*), pembukaan lahan sawit, dan banyaknya keberadaan industri-industri yang memanfaatkan sumber daya hutan. Kondisi tersebut menjadi permasalahan serius, karena luas tutupan hutan di pulau Kalimantan akan terus menurun dari tahun ke tahun.

## **2) Perlindungan Sumber Air (Zona Daerah Tangkapan Air dan Zona Resapan Air)**

Wilayah Sungai kayan memiliki sumber air yang banyak berupa sungai, mata air, rawa, dan air tanah. Sumber air tersebut sangat penting untuk dilindungi dan dikelola sehingga daya dukungnya dapat dipertahankan dan dimanfaatkan secara berkelanjutan. Semakin meningkatnya jumlah penduduk dan aktivitas

pembangunan maka sumber air-sumber air akan mendapat tekanan semakin tinggi oleh karena itu harus dilakukan antisipasi sebaik mungkin. Sempadan sungai yang tidak dikelola dengan baik akan menyebabkan okupasi lahan, berkurangnya daerah retensi banjir dan juga menurunkan lebar dan dalam palung sungai, semakin meningkatnya limbah rumah tangga maupun industri yang akan menurunkan kualitas air. Mata air yang tidak dikelola dan dilindungi akan menyebabkan `berkurangnya debit air atau dapat menyebabkan mata air tersebut mati atau hilang. Jika daerah retensi sungai semakin berkurang menyebabkan daerah lindung ikan maupun daya tampung banjir dari daerah aliran sungai akan berkurang. Di Wilayah Sungai Kayan terdapat Delta Kayan yang sangat luas yang perlu dilindungi dari dampak buruk meningkatnya tinggi muka air laut dan intrusi air asin.

### **3) Pengawetan Air**

Belum atau tidak seimbangannya antara ketersediaan dan kebutuhan air menuntut kita bijak dalam pengelolaan sumber daya air. Salah satu yang dapat ditempuh dengan melaksanakan pengawetan air. Isu dijadikan sebagai isu strategis daerah/lokal dengan pertimbangan bahwa pengawetan air akan dapat meningkatkan keberlanjutan sumber air, meningkatkan penyediaan air dan mengurangi air limpasan sehingga menurunkan debit puncak banjir. Pengawetan air dapat dilakukan sebagai gerakan melalui kegiatan pemanenan air hujan, pengurangan atau pengendalian pemanfaatan air tanah, penghematan air dalam skala rumah tangga atau industri dan sebagainya.

### **4) Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air**

Dalam pencapaian SDGs, penyediaan air baku harus didukung oleh kualitas air yang baik. Dengan meningkatnya jumlah penduduk dan aktivitas kegiatan pembangunan selain memberikan tekanan terhadap kuantitas air (menyebabkan ketidakseimbangan penyediaan dan penggunaan air) juga menyebabkan potensi penurunan kualitas air. Kondisi status mutu air dipastikan harus kelas I sehingga layak dijadikan sumber air baku secara berkelanjutan. Dengan menurunnya status mutu kualitas air akan menyebabkan meningkatnya biaya pengolahan air baku. Oleh karena itu program/kegiatan pengendalian

pencemaran air harus dijalankan baik dengan tujuan pencegahan agar status mutu air dapat dipertahankan juga untuk meningkatkan status mutu air yang telah mengalami penurunan melalui program/kegiatan restorasi.

## **2. Aspek Pendayagunaan Sumber Daya Air**

### **1) Penyediaan Air Baku**

Sumber air bersih bagi penduduk pada WS Kayan masih didominasi oleh sistem penyediaan air minum Ibu Kota Kecamatan (IKK) dan perdesaan karena wilayah yang dilayani tersebar-sebar sehingga sulit untuk mengelola secara terpadu. Untuk pelayanan melalui PDAM masih terkonsentrasi pada aglomerasi Tanjung Selor dan sekitarnya. Rata-rata penyediaan air bersih pada WS Kayan sebesar 45,53%, sehingga masih dibutuhkan langkah-langkah dalam penyediaan air baku di WS Kayan. Terkait isu pendayagunaan sumber daya air terdapat beberapa masalah yang harus dipecahkan diantaranya masih terbatasnya infrastruktur sumber air seperti bendungan, embung, dam, pengambilan dan pengolahan air, sambungan perpipaan, pola permukiman yang tersebar, dan tentunya masih lemahnya koordinasi antara para pihak dari mulai Pemerintah Pusat, Pemerintah Provinsi Kaltara, dan Pemerintah Kab/Kota (Kabupaten Bulungan dan Kabupaten Malinau).

### **2) Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Air**

Pembangunan pembangkit listrik tenaga air merupakan langkah yang strategis dalam penyediaan listrik, dan tentunya untuk penyediaan air baku dan pengendalian daya rusak air. Berdasarkan asumsi kebutuhan listrik pada WS Kayan, pemenuhan energi listrik mengalami defisit pada WS Kayan sebesar 3,831 Mwh/tahun. Untuk mengatasi hal tersebut, maka dilakukan kajian dalam pemenuhan listrik di WS Kayan dan secara umum di Provinsi Kalimantan Utara. Salah satu kajian yang dilakukan adalah studi potensi bendungan sebagai sumber energi terbarukan yang dilakukan tahun 2016. Berdasarkan studi tersebut, WS Kayan mempunyai potensi energi listrik sebesar 2424,26 Gwh/Tahun. Potensi tersebut diharapkan dapat memenuhi kebutuhan energi listrik untuk rencana kawasan industri dan perkembangan pembangunan di Provinsi Kalimantan Utara. Melalui Peraturan Menteri Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2022 tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Menteri Koordinator Bidang Perekonomian Nomor 7

Tahun 2021 tentang Perubahan Daftar Proyek Strategis Nasional, Kawasan Industri Tanah Kuning di Provinsi Kalimantan Utara masuk dalam kategori sektor kawasan.

Pembangunan PLTA akan menahan dan menyimpan air dalam jumlah yang sangat besar dan dapat digunakan sebagai salah satu penyedia air baku seperti yang terjadi di bendungan-bendungan Indonesia seperti Bendungan Manggar, Bendungan Ir. Sutami, Bendungan Jatiluhur. Oleh karena itu operasi bendungan dan waduk dari PLTA yang sedang dibangun harus dikoordinasikan dengan baik.

### **3. Aspek Pengendalian Daya Rusak Banjir**

Daya rusak air meliputi bencana banjir, kekeringan, gerakan tanah, longsor, pencemaran, dan sebagainya. Berikut isu pengendalian daya rusak air yang perlu mendapat perhatian di WS Kayan.

#### **1) Banjir**

Terjadi luapan banjir di daerah hilir Sungai Kayan rutin terjadi dalam 2 sampai 5 kali setiap tahun, kedalaman 0,20 – 1,0 m dengan lama genangan 1 – 3 hari. Berdasarkan data BNPB melalui Inarisk, WS Kayan mempunyai luas ancaman banjir seluas 214.315,84 Ha. Dari total luas ancaman banjir diatas, luas banjir yang terjadi di perkotaan Tanjung Selor dan Tanjung Palas mencapai 2.025 Ha. Banjir kawasan perkotaan menggenangi fasilitas pemerintahan seperti kantor gubernur, kantor instansi baik provinsi maupun kabupaten, fasilitas peribadatan, fasilitas pendidikan, fasilitas kesehatan skala kelurahan, beserta infrastruktur jalan. Isu bencana banjir ini merupakan permasalahan yang serius untuk ditangani dan ditanggulangi. Oleh karena itu diperlukan konsep penanggulangan banjir secara menyeluruh dan terpadu melalui upaya kombinasi penanganan secara struktural maupun non struktural.

Sampai saat ini di WS Kayan, jaringan pos hidrologi terutama di bagian hulu masih sangat terbatas, sistem peringatan dini belum terbangun, dan program pengurangan risiko bencana belum terkoordinasikan dan terlaksana dengan baik.

## **2) Pergerakan tanah dan longsor**

Sebagian besar Wilayah Sungai Kayan terutama di bagian hulu bertopografi curam dan sangat curam, bertanah podsolik merah kuning dan berlahan kritis sehingga rentan terhadap kejadian pergerakan tanah dan longsor. Daya rusak ini harus diantisipasi karena dapat menjadi penyebab banjir bandang dan kerusakan bangunan. Perlu disusun peta kerentanan dan risiko bencana pergerakan tanah dan longsor, penguatan kapasitas masyarakat melalui program/kegiatan pengurangan risiko bencana, pelaksanaan koordinasi dengan Badan Penanggulangan Bencana Daerah Provinsi Kalimantan Utara dan sebagainya.

## **3) Kondisi Iklim Ekstrim, Kebakaran Hutan dan Lahan**

Dampak perubahan iklim global terhadap suatu daerah berbeda intensitasnya. Berdasarkan data perubahan suhu dan tren curah hujan menunjukkan bahwa di WS Kayan, perubahan iklim di WS Kayan dapat menyebabkan naiknya kejadian banjir juga dapat menyebabkan meningkatnya potensi kebakaran hutan lahan, dan selanjutnya sangat berpengaruh terhadap keberlanjutan sumber-sumber air. Kekeringan juga menyebabkan kelangkaan penyediaan air dan menurunkan ketahanan air. Oleh karena itu kejadian kondisi iklim ekstrim, kekeringan, kebakaran hutan dan lahan harus menjadi isu prioritas dan rencana penanggulangan yang sinergis.

## **4. Aspek Sistem Informasi Sumber Daya Air**

Keterbatasan jaringan hidrologi, hidrometeorologi dan hidrogeologi menyebabkan data-data air hujan, air permukaan dan air tanah sangat kurang atau tidak cukup dan menyebabkan perencanaan sumber daya air tidak optimal. Aspek sistem sumber daya air yang menjadi bagian isu strategis lokal di WS Kayan mencakup: (1) penambahan atau rasionalisasi jaringan hidrologi, hidrometeorologi dan hidrogeologi, (2) keterpaduan pengelolaan melalui sistem informasi hidrologi, hidrometeorologi dan hidrogeologi (SiH3), kelembagaan dan koordinasi SiH3.

## **5. Aspek Pengembangan Partisipasi Masyarakat dan Dunia Usaha**

Sistem pengelolaan sumber daya air dilaksanakan dengan pendekatan KISS yaitu koordinasi, integrasi, sinkronisasi dan sinergi. Masyarakat dan dunia usaha memiliki peran yang sangat penting dalam pengelolaan sumber daya air sehingga keterlibatannya harus dikembangkan. Peningkatan kepedulian masyarakat dan

dunia usaha dalam perlindungan sumber air, pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air, gerakan hemat air, pengembangan kampung ramah air hujan, program/kegiatan pengurangan risiko bencana dan sebagainya patut dirancang dan dikembangkan. Manfaatnya adalah pengelolaan sumber daya air mendapat dukungan yang kuat, biaya pengelolaan dari pemerintah dapat dikurangi dan aspek pengelolaan semakin meluas.

## **2.3 Potensi dan Permasalahan Sumber Daya Air**

### **2.3.1 Potensi Sumber Daya Air**

Terdapat beberapa potensi terkait sumber daya air yang ada di Wilayah Sungai (WS) Kayan, diantaranya adalah sebagai berikut :

**1) Air permukaan** diwujudkan melalui mata air yang keluar dan mengalir dari sumbernya dan membentuk jaringan alur aliran sungai dan selanjutnya mengalir dan akhirnya membuang air ke laut. Sungai Kayan adalah merupakan sungai yang berpotensi terbesar di WS Kayan, dengan jumlah anak sungai = 410 buah dan panjang Sungai Kayan sebagai sungai induk = 576 km.

Potensi sumber air melalui anak sungai dan induk sungai sampai dengan kondisi saat ini masih belum optimal penda penggunaannya dan berdasarkan penganalisaan terhadap kondisi topografi wilayah, pemanfaatan potensi terhadap lokasi keberadaan alur sungai dapat dikembangkan dengan ditemukan potensi lokasi bendungan dan bendung untuk manfaat sebagai penyedia air baku, irigasi maupun untuk pelestarian alam (konservasi).

**2) Potensi air tanah** yang tersimpan dalam cekungan air tanah terdapat di daerah Kayan Hilir dan Delta Kayan di wilayah Kabupaten Bulungan yang berada di wilayah Kecamatan Tanjung Palas, Tanjung Palas Timur, Tanjung Selor, Tanjung Palas Tengah, dan Tanjung Palas Utara.

**3) Potensi daya air** dapat dikembangkan karena didukung keberadaan topografi alur sungai Kayan anak–anak sungainya di wilayah hulu sungai yang masuk Wilayah Kabupaten Malinau maupun di Kabupaten Bulungan.

Keberadaan aliran terjunan pada sungai dapat dikembangkan untuk manfaat sebagai pembangkit tenaga listrik mikrohidro yang menjadi program kegiatan pengembangan pembangunan Pemerintah Daerah di Kabupaten Malinau maupun

di Kabupaten Bulungan sesuai dengan kemampuan ketersediaan dana dan prioritas pembangunan masing – masing daerah tersebut.

Potensi dalam skala besar untuk pembangkit listrik tenaga air (PLTA) terdapat di WS Kayan dengan teridentifikasinya cekungan–cekungan alam yang terbentuk oleh kondisi topografi dan potensi tinggi pembendungan yang dihasilkan. Pengembangan pembangunan bendungan dapat diwujudkan dan difungsikan sebagai antara lain untuk penyedia air baku, air irigasi, pembangkit tenaga listrik, pengendali banjir, perikanan, konservasi dan pariwisata.

- 4) **Potensi pemanfaatan lahan untuk Daerah Irigasi** pada wilayah Kabupaten Bulungan dengan kondisi tahun 2022 seluas 5.774 Ha yang terdiri dari daerah irigasi baku seluas 3.553 Ha, daerah irigasi potensial 1.758 Ha seras daerah irigasi fungsional seluas 463 Ha.

Potensi pemanfaatan lahan untuk pengelolaan **daerah rawa** terdapat di wilayah Kabupaten Bulungan dengan kondisi tahun 2019 mempunyai luas potensi 181.200 Ha. Pengolahan pertanian sebagian besar berkembang seiring dengan perkembangan transmigrasi di daerah bersangkutan. Adapun wilayah pertanian tersebut hanya berada di Sub Das Delta Kayan dan Sub Das Kayan Hilir. Untuk wilayah rawa, pertaniannya menggunakan air langsung dari sungai terdekat, dan berada di Sub Das Delta Kayan, sedangkan untuk wilayah bergelombang menggunakan irigasi pompa dan berada di Sub Das Kayan Hilir.

Pemanfaatan daerah rawa pada areal Delta Kayan di Kabupaten Bulungan untuk dikembangkan dan didayagunakan sebagai lahan pertanian sawah pasang surut di daerah Rawa Tanjung seluas 6.600 Ha.

### 2.3.2 Permasalahan Sumber Daya Air

Permasalahan yang terkait dengan sumber daya air di Wilayah Sungai Kayan diuraikan sebagai berikut:

#### 1. Aspek Konservasi Sumber Daya Air

Beberapa permasalahan pokok terkait dengan kelestarian sumber daya air di WS Kayan adalah:

- 1) Terus menurunnya luas dan kondisi hutan (KLHK, 2020). Kerusakan hutan tersebut menimbulkan dampak yang luas, yaitu kerusakan ekosistem dalam

tatanan WS, demikian pula dipacu oleh pengelolaan WS yang kurang terkoordinasi antara hulu dan hilir serta kelembagaan yang masih lemah.

- 2) Inventarisasi daerah tangkapan air, daerah resapan air dan daerah zona pemanfaatan air masih terbatas, dan belum dilakukan penetapannya.
- 3) Informasi hidrologi sungai, mata air, air hujan, dan sumber air lainnya masih sangat terbatas.
- 4) Inventarisasi data cekungan air tanah masih terbatas dan belum ditetapkan peraturan untuk perlindungan dan pengelolaannya.
- 5) Kondisi pengaturan dan pengelolaan status mutu air sungai-sungai di WS Kayan masih terbatas. Belum ada peraturan daerah yang mengatur status mutu air kualitas air sesuai peruntukannya, rencana penetapan mutu air belum dilaksanakan, dan peraturan tentang pengelolaan limbah dan sampah terkait pengelolaan air permukaan dan air tanah.
- 6) Masih minimnya kepedulian dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sumber daya air ditandai masih sedikitnya kelompok konservasi sumber daya air, komunitas peduli sungai, kampung ramah air hujan, Gerakan hemat air, perlindungan mata air, dan sebagainya.
- 7) Rendahnya kapasitas pengelola kehutanan, sumber daya manusia, pendanaan, sarana prasarana, kelembagaan, serta insentif bagi pengelola kehutanan sangat terbatas.
- 8) Belum berkembangnya pemanfaatan hasil hutan non-kayu dan jasa-jasa lingkungan.
- 9) Belum harmonisnya peraturan perundangan lingkungan hidup dengan peraturan perundangan sektor lainnya.
- 10) Masih rendahnya kesadaran masyarakat dalam pemeliharaan lingkungan.
- 11) Tingkat bahaya erosi dan sedimentasi relatif tinggi terutama di daerah muara yang disebabkan oleh pasang surut air yang sering menggenangi pulau-pulau yang berada di muara, sedangkan di bagian tengah dapat dikatakan sedang, karena terdapat banyak lereng, khususnya di daerah dengan kemiringan lereng yang curam. Sedangkan wilayah sungai dibagian hulu kondisi lereng relatif stabil dan tingkat bahaya erosi dan sedimentasi relatif rendah. Di sisi lain penambangan pasir yang berlebihan di WS sungai terutama bagian Hilir mengakibatkan terjadinya degradasi dasar sungai.

## **2. Aspek Pendayagunaan Sumber Daya Air**

Beberapa permasalahan terkait pendayagunaan air adalah sebagai berikut:

- 1) Belum terinventarisirnya para pemanfaat atau pengguna air sehingga data jumlah dan sebaran pemanfaat serta izin penggunaan air tidak terpetakannya dengan jelas.
- 2) Masih terbatasnya Infrastruktur penyediaan air baku untuk rumah tangga, pertanian, industri, perikanan dan sektor lainnya. Bendungan, bendung, embung dan waduk masih sangat terbatas.
- 3) Pangaturan ijin pemanfaatan sumber daya air masih terbatas dan operasional, dan sosialisasi kepada para pihak belum optimal dilaksanakan.
- 4) Rencana pengembangan sumber daya air belum disusun dan dijadikan acuan rencana strategi pengelolaan sumber daya air.
- 5) Masih lemahnya koordinasi dalam pendayagunaan sumber daya air.

## **3. Aspek Pengendalian Daya Rusak Air**

Beberapa permasalahan daya rusak air di WS Kayan diantaranya sebagai berikut:

- 1) Belum adanya peta kerentanan dan risiko daya rusak air di WS Kayan, terutama informasi desa-desa dan kapasitasnya dalam penanggulangan bencana baik bencana banjir, kekeringan, gerakan tanah dan longsor.
- 2) Belum adanya sistem peringatan dini untukantisipasi kejadian banjir, kekeringan, gerakan tanah dan longsor.
- 3) Belum tersusunnya rencana kontinjensi bencana terutama untuk bencana banjir.
- 4) Masih lemahnya koordinasi dalam pengendalian daya rusak air.
- 5) Program/kegiatan pengurangan risiko bencana belum tersusun dan terintegrasi dengan Rencana Penanggulangan Bencana Daerah Provinsi Kalimantan Utara.

## **4. Aspek Sistem Informasi Sumber Daya Air**

Beberapa permasalahan terkait sistem informasi sumber daya air adalah sebagai berikut:

- 1) Keterbatasan jaringan hidrologi, hidrometeorologi dan hidrogeologi menyebabkan data-data air hujan, air permukaan dan air tanah sangat kurang atau tidak cukup dan menyebabkan perencanaan sumber daya air tidak optimal.

- 2) Penambahan atau rasionalisasi jaringan hidrologi, hidrometeorologi dan hidrogeologi.
- 3) Keterpaduan pengelolaan melalui sistem informasi hidrologi, hidrometeorologi dan hidrogeologi (SiH3), kelembagaan dan koordinasi SiH3.
- 4) Terbatasnya biaya untuk pengukuran hidrometri sungai, pengolahan data dan publikasi terkait SiH3.

#### **5. Aspek Pengembangan Partisipasi Masyarakat dan Dunia Usaha**

Beberapa permasalahan terkait pengembangan partisipasi masyarakat dan dunia usaha adalah sebagai berikut:

- 1) Masih terbatasnya peningkatan pemahaman dan partisipasi masyarakat dan dunia usaha dalam pengelolaan sumber daya air.
- 2) Belum berkembangnya pemahaman dan partisipasi masyarakat pengelolaan sumber daya air dalam perlindungan sumber air, pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air, gerakan hemat air, pengembangan kampung ramah air hujan, program/kegiatan pengurangan risiko bencana.
- 3) Masih terbatasnya fungsi kelembagaan pengelolaan sumber daya air seperti Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A), Tim Koordinasi Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Kayan (TKPSDA WS Kayan), Forum Koordinasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, dan sebagainya.

## **BAB III**

### **PEMILIHAN STRATEGI**

#### **3.1 Dasar Pertimbangan Dalam Pemilihan Strategi**

Strategi Pengelolaan Sumber Daya Air dipilih dari alternatif strategi yang terdapat dalam dokumen Pola Pengelolaan Sumber Daya Air yang paling mendekati kondisi 20 (dua puluh) tahun yang akan datang serta sesuai dengan asumsi-asumsi yang dipergunakan (ekonomi, politik dan perubahan iklim).

Pemilihan strategi Pola Pengelolaan Sumber Daya Air WS Kayan yang merupakan WS lintas kabupaten dilakukan oleh Tim Koordinasi Pengelolaan Sumber Daya Air (TKPSDA). Strategi yang dipilih oleh wadah koordinasi/TKPSDA Pengelolaan Sumber Daya Air WS terkait ditetapkan dengan melakukan tinjauan terhadap:

- 1) Kecenderungan pertumbuhan ekonomi nasional, provinsi, kabupaten/kota pada WS yang bersangkutan;
- 2) Kecenderungan pertumbuhan anggaran pemerintah, pemerintah provinsi dan pemerintah kabupaten/kota pada WS yang bersangkutan;
- 3) Kecenderungan pertumbuhan investasi swasta terkait dengan Pengelolaan Sumber Daya Air secara nasional dan pemerintah daerah pada WS yang bersangkutan;
- 4) Kecenderungan tata kelola pemerintahan dan dukungan politik; dan
- 5) Kecenderungan perubahan kondisi lingkungan dan perubahan iklim.

#### **1. Perubahan Kondisi Ekonomi**

Kondisi prospek perekonomian Indonesia Tahun 2016 dan seterusnya dalam menghadapi kemungkinan terjadinya krisis finansial global, menurut analisis dari ahli ekonomi bahwa krisis ekonomi yang pernah dialami Indonesia (dan negara Asia lainnya) Tahun 1997/1998 adalah akibat dari lemahnya struktur finansial ekonomi mikro (perusahaan, perbankan dan neraca pemerintah), sehingga dapat ditarik kesimpulan fenomena sebagai berikut:

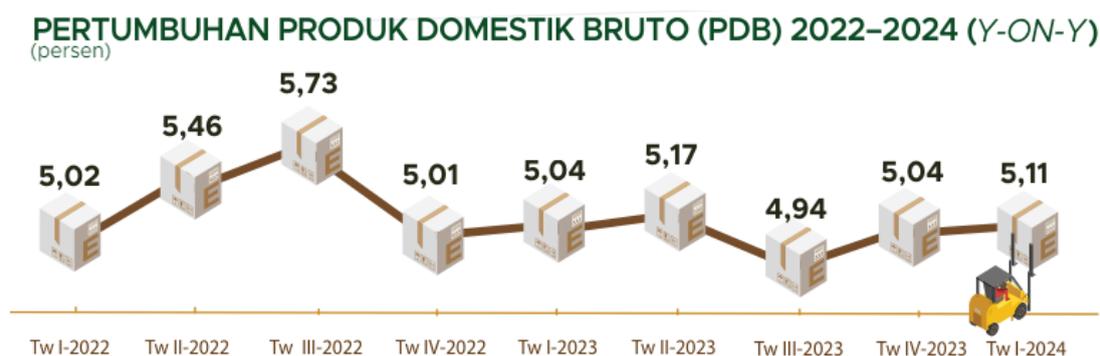
- 1) Indonesia yang lemah dalam mikro ekonomi tidak akan terlepas dari guncangan finansial yang diakibatkan oleh peningkatan suku bunga, memburuknya kondisi

neraca perusahaan, keruntuhan pasar saham, meningkatnya ketidakpastian dan masalah kelembagaan yang ada di pasar finansial;

2) Kondisi perekonomian Indonesia pada Tahun 2016 dan tahun-tahun berikutnya diyakini akan mengalami pertumbuhan yang terbatas (sedang) tetapi masih mempunyai harapan karena adanya faktor-faktor yang nampaknya tidak terpengaruh oleh krisis finansial global, antara lain:

- a. pertumbuhan sektor non riil (misalnya properti) tetap tinggi, sehingga mendorong investasi di industri semen;
- b. meningkatnya permintaan otomotif terutama di luar Jawa;
- c. menurunnya harga BBM (akibat menurunnya permintaan pasar dunia akan minyak mentah akibat dari penurunan pertumbuhan ekonomi global) sehingga laju inflasi dapat dikurangi; dan
- d. mulai ada perbaikan dalam sektor institusi (infrastruktur) (misal membaiknya niat Pemerintah memberantas korupsi, peningkatan efisiensi pengurusan dokumen dll) yang dapat menunjang pertumbuhan ekonomi.

Kondisi pertumbuhan ekonomi nasional dapat dilihat pada Gambar 3.1 mengenai grafik pertumbuhan ekonomi Indonesia Tahun 2022 sampai dengan Tahun 2024 berikut ini.



Gambar 3.1. Grafik Pertumbuhan Ekonomi Indonesia  
(Sumber : BPS, 2024)

Salah satu dasar dalam pertimbangan dalam pemilihan strategi yang sangat berperan yaitu dilihat dari aspek ekonomi. Peranan masing-masing komponen penggunaan dalam pembentukan Pertumbuhan Domestik Regional Bruto (PDRB)

tidak banyak mengalami perubahan. PDRB Kalimantan Utara yang tinggi masih didominasi lapangan usaha pertambangan dan penggalian, meskipun pertumbuhannya setiap tahun fluktuatif, seperti yang disajikan pada Tabel 3.1.

Saat penyusunan Pola PSDA WS Kayan, laju pertumbuhan ekonomi berdasarkan PDRB-ADHK di Provinsi Kalimantan Utara adalah tumbuh 4,78 % pada kuartal I tahun 2024, seperti yang disajikan pada Tabel 3.2. Sedangkan dalam pemilihan strategi, laju pertumbuhan ekonomi berdasarkan PDRB-ADHK di Provinsi Kalimantan Utara pada tahun 2019 adalah tumbuh 6,91% dibanding tahun sebelumnya, dimana laju pertumbuhan ekonomi rerata dari tahun 2015 – 2019 adalah 5,34% seperti yang disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.1. PDRB-ADHK Menurut Lapangan Usaha di Provinsi Kalimantan Utara  
(Juta rupiah) Tahun 2021–2023

<b>Kategori/Lapangan Usaha</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
A. Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	11,301,508.8	11,723,328.7	12,229,927.4
B. Pertambangan dan Penggalian	16,710,770.6	17,898,471.1	18,561,416.6
C. Industri Pengolahan	5,548,865.4	5,768,312.1	5,864,739.8
D. Pengadaan Listrik dan Gas	46,810.1	50,126.2	59,441.0
E. Pengadaan Air, Pengelolaan Sampah, Limbah dan Daur Ulang	43,793.4	45,959.0	48,695.3
F. Konstruksi	7,858,102.5	7,700,744.9	8,335,566.8
G. Perdagangan Besar dan Eceran; Reparasi Mobil dan Sepeda Motor	7,282,825.7	7,934,283.7	8,471,698.2
H. Transportasi dan Pergudangan	3,826,135.2	4,223,342.9	4,455,134.5
I. Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum	881,956.9	978,419.5	1,059,037.6
J. Informasi dan Komunikasi	2,090,217.5	2,267,195.6	2,414,320.8
K. Jasa Keuangan	746,246.7	814,494.7	915,356.4
L. Real Estate	587,528.5	615,486.6	637,716.0
M. Jasa Perusahaan	149,036.9	158,574.8	164,128.7
N. Administrasi Pemerintahan, Pertahanan dan Jaminan Sosial Wajib	3,171,734.7	3,268,505.7	3,370,888.7

Lanjutan Tabel 3.1

Kategori/Lapangan Usaha	2021	2022	2023
O. Jasa Pendidikan	1,670,882.6	1,782,712.5	1,875,537.9
P. Jasa Kesehatan dan Kegiatan Sosial	817,896.1	828,812.3	848,769.3
Q. Jasa Lainnya	428,661.6	469,617.9	504,388.8
<b>Produk Domestik Regional Bruto</b>	<b>63,162,973.3</b>	<b>66,528,388.0</b>	<b>69,816,763.8</b>
<b>Produk Domestik Regional Bruto Tanpa Migas</b>	<b>61,213,740.2</b>	<b>64,565,379.0</b>	<b>67,933,555.0</b>

Sumber : BPS, 2024

Tabel 3.2. Laju Pertumbuhan PDRB-ADHK Menurut Lapangan Usaha di Provinsi Kalimantan Utara (%) Tahun 2021–2023

Kategori/Lapangan Usaha	2021	2022	2023
A. Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	3.43	3.74	4.32
B. Pertambangan dan Penggalian	6.78	7.01	3.70
C. Industri Pengolahan	2.62	3.83	1.67
D. Pengadaan Listrik dan Gas	5.30	7.33	18.58
E. Pengadaan Air, Pengelolaan Sampah, Limbah dan Daur Ulang	2.15	4.78	5.95
F. Konstruksi	-0.84	-1.76	8.24
G. Perdagangan Besar dan Eceran; Reparasi Mobil dan Sepeda Motor	7.16	8.89	6.77
H. Transportasi dan Pergudangan	0.14	10.38	5.49
I. Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum	2.75	10.94	8.24
J. Informasi dan Komunikasi	7.87	8.47	6.49
K. Jasa Keuangan	7.17	9.15	12.38
L. Real Estate	2.14	4.76	3.61
M. Jasa Perusahaan	2.15	6.40	3.50
N. Administrasi Pemerintahan, Pertahanan dan Jaminan Sosial Wajib	0.25	3.05	3.13
O. Jasa Pendidikan	4.61	6.69	5.21
P. Jasa Kesehatan dan Kegiatan Sosial	8.55	1.33	2.41
Q. Jasa Lainnya	6.68	9.55	7.40
<b>PRODUK DOMESTIK REGIONAL BRUTO</b>	<b>3.99</b>	<b>5.32</b>	<b>4.94</b>
<b>PRODUK DOMESTIK REGIONAL BRUTO TANPA MIGAS</b>	<b>4.02</b>	<b>5.47</b>	<b>5.22</b>

Sumber : BPS, 2024

Tabel 3.3. Laju Pertumbuhan PDRB-ADHK Tiap Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Utara (%) Tahun 2020–2022

No	Kabupaten/Kota	2020	2021	2022
1	Malinau	-0.53	4.50	5.27
2	Bulungan	-0.70	3.95	5.30
3	Tana Tidung	-0.97	4.21	5.03
4	Nunukan	-0.97	4.06	5.24
5	Tarakan	-0.75	3.95	5.59

Sumber : BPS Kaltara, 2023

## 2. Kondisi Perubahan Iklim

Kondisi lain yang sangat berpengaruh dalam pengelolaan Sumber Daya Air di masa yang akan datang adalah kondisi perubahan iklim global. Kondisi perubahan iklim diasumsikan berdasarkan hasil kajian yang dipublikasikan oleh Bappenas dengan judul ICCSR (*Indonesia Climate Change Sectoral Roadmap, 2023*) yang menyatakan perubahan iklim global akan mempengaruhi profil kerentanan di wilayah Indonesia.

Fenomena perubahan iklim global adalah :

- a) Peningkatan suhu dan curah hujan tahunan;
- b) Penurunan jumlah hari hujan;
- c) Peningkatan resiko terjadinya banjir dan gelombang pasang;
- d) Kegagalan panen akibat kekeringan dan degradasi lahan; dan
- e) Penurunan kualitas air permukaan dan air tanah.

Perubahan iklim global memberi dampak negatif bagi Indonesia, yaitu :

- a) Sektor pertanian dimana kekeringan air (kekurangan air) akibat pergeseran musim akan mengganggu pertumbuhan dan gagal panen;
- b) Kejadian cuaca ekstrim juga penyebab utama menurunnya produktivitas pertanian;
- c) Kenaikan temperatur mengakibatkan rawan kebakaran hutan, abrasi pantai dan kenaikan muka air lain; dan
- d) Meningkatnya resiko terjadinya banjir akibat pergeseran musim yang tidak menentu.

Perubahan iklim juga berdampak di Kalimantan Utara, baik pada sektor pertanian akibat adanya kejadian cuaca ekstrim, maupun pada kejadian bencana baik bencana banjir maupun kekeringan yang membuat kebakaran hutan dan lahan. Mempertimbangkan kondisi ini, maka pengembangan dan implementasi strategi adaptasi sektor pertanian terhadap perubahan iklim telah dimasukkan dalam skenario pola pengelolaan sumber daya air WS Kayan.

Pemerintah Provinsi Kalimantan Utara mengarahkan berbagai programnya untuk menekan angka kemiskinan melalui alokasi anggaran untuk belanja publik dalam Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (APBD) Provinsi Kalimantan Utara Tahun 2023 Pada Tabel 3.4 berikut menunjukkan indikator penentuan dan penilaian skenario pemilihan strategi

Tabel 3.4. Indikator Penentuan dan Penilaian Pemilihan Strategi WS Kayan

INDIKATOR	SKENARIO EKONOMI RENDAH	SKENARIO EKONOMI SEDANG	SKENARIO EKONOMI TINGGI	KONDISI WS KAYAN	PENILAIAN
1. Pertumbuhan PDRB (P)	$P < 4,5\%$	$4,5\% < P < 6,5\%$	$P > 6,5\%$	<b>5,34%</b>	Sedang
2. Kemampuan Keuangan Daerah	Kemampuan untuk Belanja Pembangunan < Belanja Publik	Kemampuan untuk Belanja Pembangunan = Belanja Publik	Kemampuan untuk Belanja Pembangunan > Belanja Publik	Kemampuan untuk Belanja Pembangunan 1,98 Triliun**) < Kemampuan Belanja Publik 2,73 Triliun **)	Rendah
3. Kependudukan	>2% per tahun	1% - 2% per tahun	<1% per tahun	2,31% per tahun	Rendah
4. Peran Serta Masyarakat	Masyarakat sama sekali tidak mempunyai kepedulian untuk Bersama sama mengelola SDA	Masyarakat cukup berperan aktif dalam Pengelolaan SDA	Masyarakat berperan secara aktif dalam Pengelolaan SDA	Memiliki kecenderungan yang cukup dalam Pengelolaan SDA	Sedang
5. Kebijakan Pengembangan Wilayah	Alokasi Ruang untuk fungsi Lindung dan Konservasi minimal <30% dari luas wilayah	Alokasi Ruang untuk fungsi Lindung dan Konservasi minimal = 30% dari luas wilayah	Alokasi Ruang untuk fungsi Lindung dan Konservasi di atas 30% dari luas wilayah	Luas Hutan di WS Kayan adalah di atas 30%	Tinggi

Sumber : Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

### 3.2 Pelaksanaan Pemilihan Strategi

Pemilihan strategi pola pengelolaan sumber daya air WS lintas kabupaten dilakukan oleh wadah koordinasi pengelolaan sumber daya air pada WS lintas kabupaten. Strategi pengelolaan sumber daya air yang dipilih dari alternatif strategi

yang terdapat dalam pola Pengelolaan Sumber Daya Air oleh wadah koordinasi Pengelolaan Sumber Daya Air WS lintas kabupaten dituangkan dalam bentuk berita acara/surat persetujuan yang ditanda tangani oleh Ketua dan Sekretaris wadah koordinasi Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai lintas kabupaten.

Pelaksanaan pemilihan strategi Rancangan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air WS Kayan dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi-kondisi yang mungkin terjadi di wilayah studi, baik kondisi yang diakibatkan oleh manusia maupun yang diakibatkan oleh perilaku alam itu sendiri. Dalam studi penyusunan pola pengelolaan Sumber Daya Air WS Kayan telah melalui kajian dan analisis terhadap faktor-faktor yang berhubungan dengan:

- 1) Kondisi perubahan perekonomian, iklim dan politik (nasional/ regional);
- 2) Upaya pemenuhan kebutuhan air berdasarkan skenario ekonomi; dan
- 3) Alternatif pilihan strategi pengelolaan sumber daya air.

Strategi yang dipilih oleh wadah koordinasi pengelolaan Sumber Daya Air WS Kayan telah ditetapkan berdasarkan skenario ekonomi rendah/sedang/tinggi yang telah disusun dalam Pola Pengelolaan Sumber Daya Air WS Kayan, dengan melakukan tinjauan terhadap:

1. Kecenderungan pertumbuhan ekonomi nasional, provinsi, kabupaten/kota pada WS Kayan;
2. Kecenderungan pertumbuhan anggaran pemerintah, pemerintah provinsi, pemerintah kabupaten/kota pada WS Kayan; dan
3. Kecenderungan pertumbuhan penduduk pada wilayah WS Kayan.

Berdasarkan hasil Sidang Perdana TKPSDA (Tim Koordinasi Pengelolaan Sumber Daya Air) WS Kayan pada Tanggal 04 - 05 November 2020 bertempat di Grand Pangeran Khar Hotel Jl. Katamso Tanjung Selor Hilir Tanjung Selor Bulungan Provinsi Kalimantan Utara. Telah diputuskan pemilihan strategi dengan “**Skenario Ekonomi Sedang**” sebagai Keputusan Bersama untuk Pengelolaan Sumber

## **BAB IV**

### **INVENTARISASI SUMBER DAYA AIR**

#### **4.1 Kondisi Hidrologis, Hidrometeorologis, dan Hidrogeologis**

##### **4.1.1. Kondisi Hidrologis**

Provinsi Kalimantan Utara memiliki potensi Sumber Daya Air (SDA) yang sangat besar, terdiri dari jumlah curah hujan di Kalimantan Utara yang cukup tinggi, sungai-sungai besar, mata air yang banyak, dan rawa yang luas. Potensi yang besar tersebut banyak dimanfaatkan untuk menunjang kesejahteraan dan membantu kehidupan masyarakat Kalimantan Utara. Sumber daya air yang besar tersebut juga membuat potensi daya rusak dan pencemaran sangat mungkin meningkat.

Kondisi hidrologi Wilayah Sungai Kayan dapat berupa air permukaan dan air bawah permukaan (air tanah). Air permukaan tercermin sebagai aliran sungai yang terbagi menjadi beberapa DAS (daerah aliran sungai), mata air, dan air tanah. Kawasan resapan air terletak di daerah pegunungan dan perbukitan yang terletak di bagian barat sedangkan kawasan tangkapan air terletak di bagian timur yang berupa dataran aluvial dan dataran fluvial.

Analisis potensi air permukaan untuk andalan 50%, 80% dan 95% dilakukan berdasarkan ketersediaan data sebagai berikut :

1. Data hujan yang bersumber dari *Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA)*. Data yang tersedia adalah data hujan wilayah periode pencatatan 2001 s.d. 2019, dengan interval pencatatan setiap jam (Tabel 4.1).
2. Data klimatologi Stasiun Klimatologi Bulungan. Data ini digunakan untuk menghitung besarnya evapotranspirasi acuan (ET<sub>o</sub>), menggunakan persamaan Penman-Monteith.
3. Data luas daerah tangkapan air (*catchment area*) setiap titik kontrol perhitungan, yang diperoleh dari digitasi data DEMNAS.
4. Perhitungan ketersediaan air dilakukan dengan transformasi hujan-aliran untuk aliran rendah/*low flow/continuous flow* menggunakan metode FJ Mock.

Ketersediaan air di WS Kayan dihitung pada setiap DAS, Pada WS Kayan terdapat 9 (sembilan) DAS, dimana DAS yang terbesar adalah DAS Kayan yang melintasi 2 (dua) Kabupaten yakni Kabupaten Malinau dan Kabupaten Bulungan.

**Tabel 4.1. Data Curah Hujan tengah Bulanan DAS Kayan**

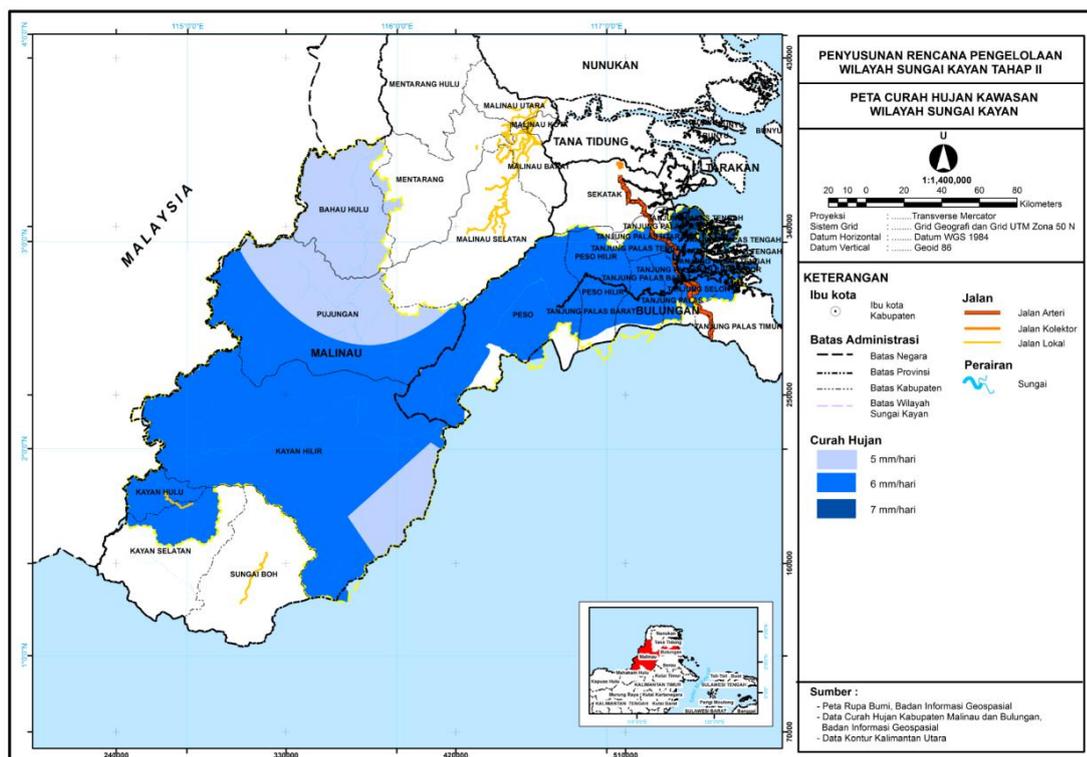
Tahun	Curah Hujan Tengah Bulanan DAS Kayan (mm)																								
	Jan 1	Jan 2	Feb 1	Feb 2	Mar 1	Mar 2	Apr 1	Apr 2	Mei 1	Mei 2	Jun 1	Jun 2	Jul 1	Jul 2	Agt 1	Agt 2	Sep 1	Sep 2	Okt 1	Okt 2	Nov 1	Nov 2	Des 1	Des 2	Tahunan
2001	150	64	163	76	208	150	62	172	151	109	58	99	56	87	66	42	44	109	163	160	158	95	56	77	2574
2002	84	20	23	86	135	69	83	56	140	66	88	68	57	75	85	67	117	71	80	104	33	108	40	60	1814
2003	138	50	35	38	84	131	63	91	137	11	44	67	15 2	86	86	105	128	248	158	148	81	177	126	126	2509
2004	70	67	50	91	94	66	122	93	127	131	105	32	77	130	36	56	117	148	129	17	101	142	128	127	2253
2005	112	42	46	16	36	97	130	52	136	152	85	128	97	108	57	105	58	100	128	193	233	150	144	224	2629
2006	72	103	75	104	124	129	138	184	181	115	146	114	64	77	46	124	75	114	55	62	86	35	162	70	2452
2007	204	119	59	33	22	168	40	129	243	100	66	137	58	100	57	134	111	115	82	198	169	29	50	184	2608
2008	144	73	83	156	107	137	123	175	171	91	133	98	83	116	114	72	118	158	71	204	198	162	176	144	3107
2009	170	122	111	74	70	71	58	67	87	92	70	92	73	42	42	147	54	94	179	153	78	116	81	35	2179
2010	89	128	25	38	12	107	50	85	64	69	44	28	63	109	90	96	91	86	99	211	133	68	69	112	1965
2011	92	207	145	148	113	169	173	135	201	198	132	66	69	78	80	111	108	113	201	46	152	56	133	168	3097
2012	110	151	123	83	97	131	138	151	198	147	98	71	15 0	130	100	126	147	146	157	102	152	108	102	81	2998
2013	152	115	34	122	109	125	158	208	157	130	195	76	94	95	109	116	166	124	101	117	127	98	63	117	2908
2014	139	67	48	41	16	115	121	136	113	155	113	102	18 5	98	89	151	135	50	37	112	205	70	135	103	2537

Tahun	Curah Hujan Tengah Bulanan DAS Kayan (mm)																								
	Jan 1	Jan 2	Feb 1	Feb 2	Mar 1	Mar 2	Apr 1	Apr 2	Mei 1	Mei 2	Jun 1	Jun 2	Jul 1	Jul 2	Agt 1	Agt 2	Sep 1	Sep 2	Okt 1	Okt 2	Nov 1	Nov 2	Des 1	Des 2	Tahunan
2015	128	139	125	30	67	58	72	76	149	110	85	82	19	70	57	24	53	87	74	17	116	77	55	53	1820
2016	27	13	14	30	32	72	83	64	39	159	126	126	103	106	110	147	202	194	198	254	118	147	138	191	2691
2017	119	111	91	134	174	89	149	189	201	197	181	145	196	93	124	129	111	130	127	97	150	147	110	119	3312
2018	96	210	96	128	63	132	72	244	110	105	97	67	117	112	74	126	108	99	59	184	99	80	32	75	2587
2019	66	108	35	21	64	117	98	77	161	127	115	86	77	105	38	75	43	30	109	77	133	61	146	145	2116

#### 4.1.2. Kondisi Hidrometeorologis

Wilayah Sungai Kayan dipengaruhi oleh musim Muson Afa yang mempunyai kondisi keberadaan musim basah lebih panjang dari pada keberadaan musim kering, yang disertai oleh pengaruh arah angin Utara-Selatan. Berdasarkan pengamatan di Stasiun Iklim Tanjung Selor, memberikan data suhu udara rata – rata bulanan di wilayah hilir sebagai berikut, untuk suhu minimum berkisar 22,50 – 22,80°C dan untuk suhu maksimum berkisar 34,50 – 34,90°C, serta tinggi curah hujan rata – rata bulanan mencapai nilai antara 210 – 265 mm.

Data Klimatologi tersebut diatas didapatkan dari hasil pengamatan dari pos pengamatan Klimatologi di Tanjung Selor dan data hujan didapatkan dari hasil pengamatan dari pos pengamatan hujan di Long Bawan, Long Juwata, Tanjung Selor, dan Tanjung Redep yang dikelola oleh BMKG. Sedangkan data tinggi permukaan air dapat diperoleh melalui pos pengamatan tinggi muka air (AWLR) yang berlokasi di Tanjung Palas dan Antutantan.

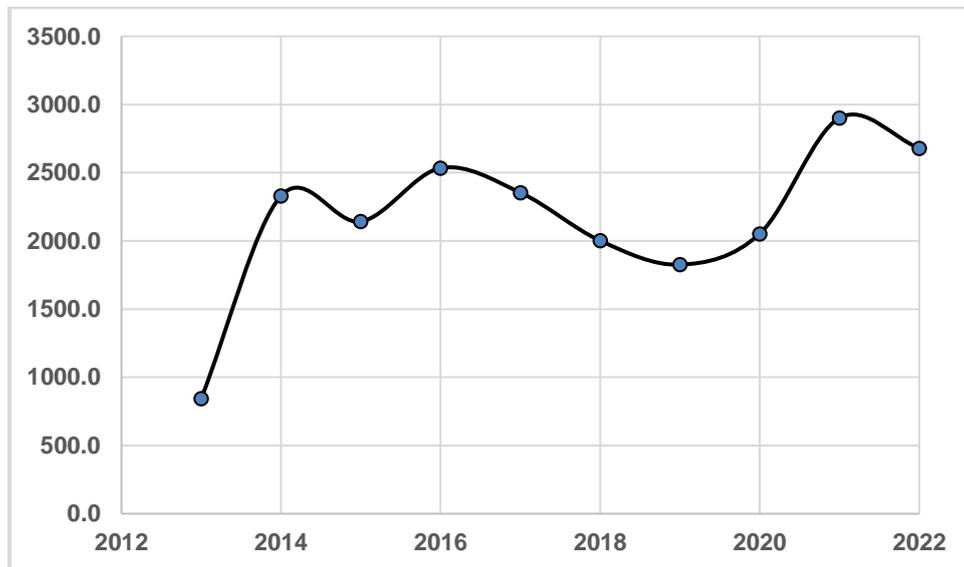


Gambar 4.1. Peta Sebaran Curah Hujan di WS Kayan  
Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

Tabel 4.2 Data Curah Hujan Tahunan di Stasiun Tanjung Harapan-Bulungan

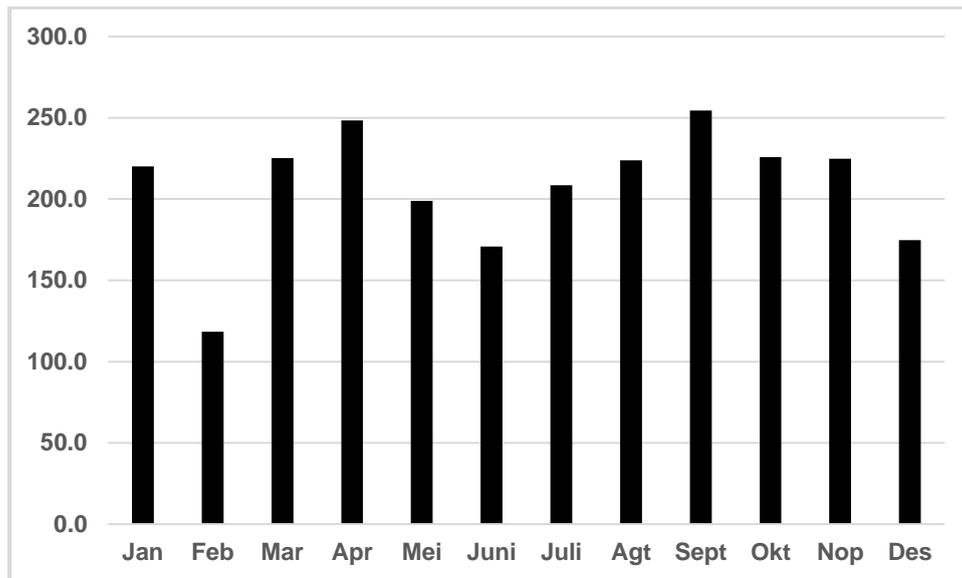
Tahun	Jumlah
2013	844,5
2014	2.330,2
2015	2.141,9
2016	2.533,9
2017	2.354,0
2018	2.001,6
2019	1.826,0
2020	2.052,6
2021	2.902,0
2022	2.679,4

Sumber: Stasiun BMKG Tanjung Harapan, Bulungan (2023)



Gambar 4.2 Grafik Curah Hujan Tahunan (mm) tahun 2012-2022

Sumber: Stasiun BMKG Tanjung Harapan, Bulungan (2023)



Gambar 4.3 Grafik Pola Curah Hujan Bulanan (mm) tahun 2012-2022

Sumber: Stasiun BMKG Tanjung Harapan, Bulungan (2023)

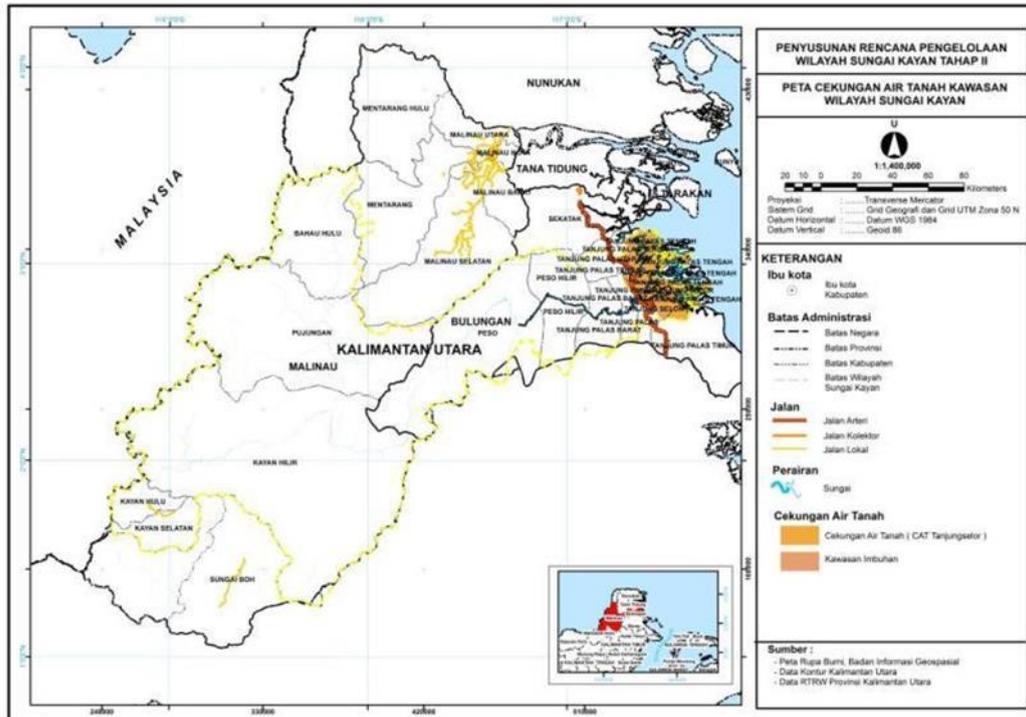
#### 4.1.3 Kondisi Hidrogeologis

Secara hidrogeologi, batuan dibedakan menjadi dua jenis, yaitu batuan lepas/tak termampatkan (*unconsolidated rocks*) dan batuan padu/termampatkan (*consolidated rocks*). Hampir semua batuan mengandung ruang-antara (*void space*) di dalamnya yang dapat diisi air, gas atau minyak. Perbandingan atau persentase antara volume ruang-antara dengan volume batumannya disebut “kesarangannya” (*porosity*). Kemampuan batuan untuk menyimpan air ditentukan oleh nilai kesarangannya, makin tinggi nilai kesarangannya makin besar kemampuan batuan untuk menyimpan air.

Kemampuan batuan untuk meneruskan atau mengalirkan zat cair dibawah tekanan disebut “kelulusan”. Secara kuantitatif kemampuan ini dinyatakan dalam besaran keterhantaran hidraulik atau daya hantar hidraulik (*hydraulic conductivity*) dengan simbol “K” dalam satuan meter/hari. Kelulusan atau keterhantaran hidraulik (K) memberikan gambaran tentang kemampuan bahan untuk meneruskan air dalam satuan volume per satuan waktu melalui satuan luas penampang yang tegak lurus arah pengaliran di bawah tekanan menurut satuan kelandaian hidraulik tertentu. Berdasarkan tingkat kemampuannya dalam menyimpan dan meneruskan air, maka batuan yang ada di kerak bumi dibagi menjadi : *aquifer*, *aquiclude*, *aquifuge* dan *aquitard* yaitu sebagai berikut :

1. **Akuifer** (*Aquifer*) yaitu suatu formasi batuan yang mengandung cukup bahan lolos air dan mampu meneruskan/melepaskan air ke dalam sumur atau mata air dengan jumlah yang secara ekonomis cukup berarti;
2. **Akuiklud** (*Aquiclude*) yaitu suatu formasi batuan yang walaupun cukup mengandung bahan lulus air dan mampu menyerap air secara perlahan tetapi tidak mampu meneruskan/melepaskan air ke dalam sumur atau mata air dalam jumlah yang berarti;
3. **Akuifug** (*Aquifuge*) yaitu suatu formasi batuan berupa lapisan yang kedap air sehingga tidak dapat menyimpan atau melepaskan air; dan
4. **Akuitard** (*Aquitard*) yaitu suatu formasi batuan berupa lapisan yang sedikit lulus air dan tidak mampu meneruskan/ melepaskan air dalam arah horizontal tetapi mampu meneruskan/melepaskan air dalam arah vertikal dengan jumlah yang cukup berarti.

Berdasarkan Permen ESDM No. 02 Tahun 2017 tentang Cekungan Air Tanah. WS Kayan merupakan jalur CAT Tanjung Selor (termasuk CAT Lintas Negara: Kaltim-Kaltara-Malaysia Timur) dengan luas CAT 13.550 km<sup>2</sup> dan potensi air tanah pada akuifer bebas 6.098 juta m<sup>3</sup>/tahun dan tertekan 13 juta m<sup>3</sup>/tahun. Dari peta hidrogeologi atau cekungan air tanah tersebut, memberi gambaran bahwa dibagian hilir WS Kayan terdapat CAT Tanjung Selor dan Kawasan Imbuan, namun sebagian besar WS Kayan dibagian hulu dan tengah serta mendekati hilir tertutup jenis batuan beku/malihan yang bersifat tidak dapat menyimpan air, sehingga terkondisi dapat menyimpan air tergantung lapisan humus yang terbentuk oleh hutan tutupan lahan. Keadaan kondisi daerah tersebut diatas menjadi sangat rawan terhadap perubahan daerah menjadi daerah lahan lolos air bila hutan tutupan lahan rusak, gundul dan atau terbakar.



Gambar 4.4. Peta Cekungan Air Tanah di WS Kayan  
 Sumber : Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023  
 dan Permen ESDM No. 02 tahun 2017 (CAT)

## 4.2. Kuantitas dan Kualitas Sumber Daya Air

Kuantitas sumber daya air adalah termasuk kuantitas penggunaan, ketersediaan dan kebutuhan, serta kontinuitas sumber daya air. Kualitas sumber daya air; mencakup parameter fisik, kimia, dan kondisi lingkungan terkait sumber daya air.

### 4.2.1. Kuantitas Sumber Daya Air

#### 1. Data Sarana Prasarana Eksisting dan Potensi

Kondisi eksisting cakupan pelayanan air minum diantaranya dapat dilihat dari jaringan perpipaan (PDAM). Kebutuhan air domestik dan perkotaan salah satunya dipenuhi oleh PDAM. Kebutuhan ini tergantung dari jumlah penduduk di masing-masing kabupaten/kota. Jumlah PDAM yang memanfaatkan air di WS Kayan tercatat 7 (tujuh) PDAM dengan kapasitas terpasang 29 lt/dtk atau 0,290 m<sup>3</sup>/dtk seperti disajikan pada Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.3 Sarana Prasarana Eksisting di WS Kayan

No	Induk/Cabang/IKK	Kec/Kel. yang Dilayani	Jenis Sumber Air Baku	Kapasitas Terpasang (m <sup>3</sup> /dtk)
<b>A.</b>	<b>Kab. Bulungan</b>			0,280
1.	Tanjung Palas	Tanjung Palas	Sungai Kayan	0,030
2.	Tanjung Selor	Tanjung Selor	Sungai Buaya	0,180
3.	Jelarai	Tanjung Selor	Sungai Jelarai	0,035
4.	Bumi Rahayu	Tanjung Selor	Sungai Mangkubuah	0,010
5.	Salimbatu	Tanjung Palas Tengah	Sungai Kayan	0,005
6.	Sekatak	Sekatak	Sungai Sekatak	0,020
<b>B.</b>	<b>Kab. Malinau</b>			
1.	IPA Long Nawang	Kayan Hulu		0,010
Jumlah				0,290

Sumber : Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

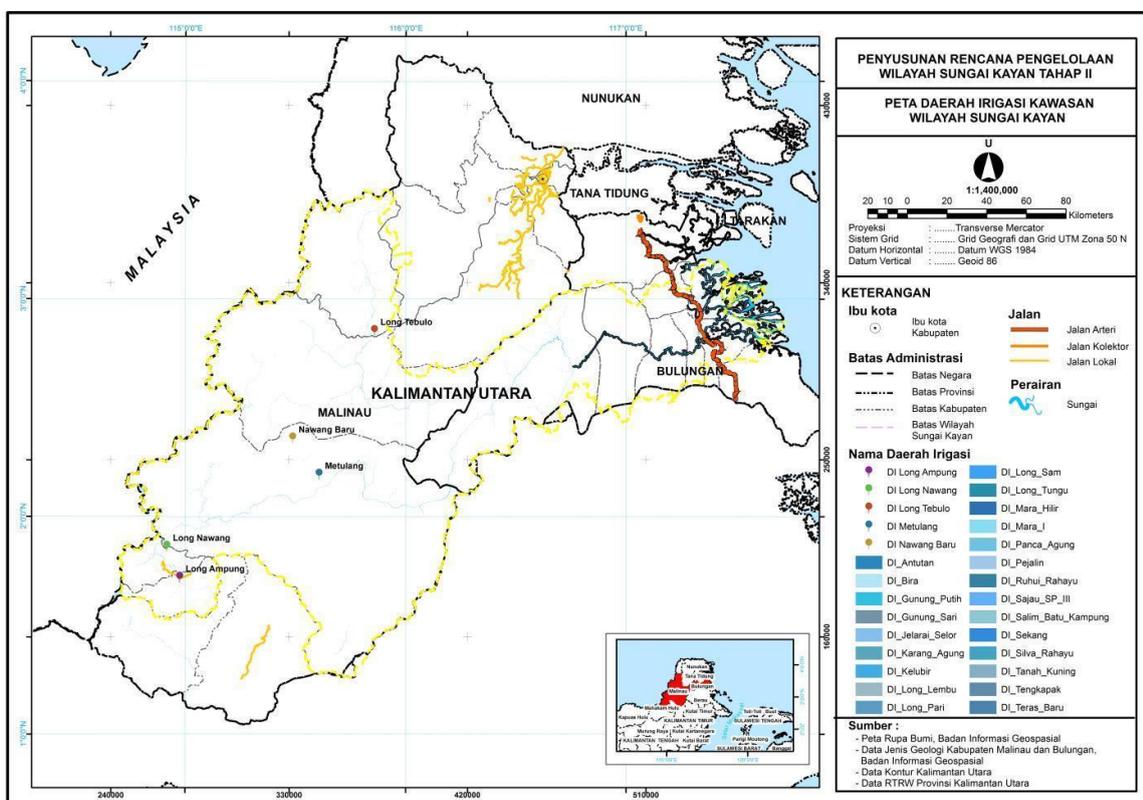
Pemanfaatan lahan untuk Daerah Irigasi Eksisting pada Wilayah Sungai Kayan tahun 2019 seluas: 7.120 Ha yang berada di Wilayah Kabupaten Malinau dan Kabupatel Bulungan, seperti yang disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 4.4 Daerah Irigasi Fungsional di Wilayah Sungai Kayan

No.	Daerah Irigasi	Luas [ha]	Kecamatan	Kabupaten
1	Long Ampung	45	Kayan Selatan	Malinau
2	Metulang	20	Kayan Selatan	Malinau
3	Nawang Baru	20	Kayan Hulu	Malinau
4	Long Nawang	25	Kayan Hulu	Malinau
5	Long Tebulo	27	Bahau Hulu	Malinau
6	Long Alango	20	Bahau Hulu	Malinau
7	Paking	50	Mentarang	Malinau
8	Mentarang Baru	280	Mentarang	Malinau
9	Lidung Keminci	92	Mentarang	Malinau

<b>No.</b>	<b>Daerah Irigasi</b>	<b>Luas [ha]</b>	<b>Kecamatan</b>	<b>Kabupaten</b>
10	Pulau Sapi	800	Mentarang	Malinau
11	Tanjung Selor Timur	113	Tanjung Selor	Bulungan
12	Apung	140	Tanjung Selor	Bulungan
13	Gunung Seriang	18	Tanjung Selor	Bulungan
14	Jelera Selor	28	Tanjung Selor	Bulungan
15	Tanjung Buka I	273	Tanjung Selor	Bulungan
16	Tanjung Palas Hilir	84	Tanjung Palas	Bulungan
17	Atuntan	24	Tanjung Palas	Bulungan
18	Tanjung Buyu	10	Tanjung Palas	Bulungan
19	Salim Batu	53	Tanjung Palas Tengah	Bulungan
20	Tanjung Palas SP II	312	Tanjung Palas Tengah	Bulungan
21	Tanah Kuning	150	Tanjung Palas Timur	Bulungan
22	Sajau Hilir	100	Tanjung Palas Timur	Bulungan
23	Panca Agung	20	Tanjung Palas Timur	Bulungan
24	Karang Agung	20	Tanjung Palas Timur	Bulungan
25	Bira	150	Tanjung Palas Tengah	Bulungan
26	Gunung Putih I	25	Tanjung Palas Tengah	Bulungan
27	Long Pari	200	Tanjung Palas Tengah	Bulungan
28	Mara I	125	Tanjung Palas	Bulungan
29	Mara Hilir	100	Tanjung Palas	Bulungan
30	Penjalin	100	Tanjung Palas	Bulungan
31	Sahbanar	100	Tanjung Selor	Bulungan
32	Sajau SP.III	150	Tanjung Palas	Bulungan
33	Sekang	200	Tanjung Palas Tengah	Bulungan
34	Selimau II	125	Tanjung Palas	Bulungan
35	Selimau III	195	Tanjung Palas	Bulungan
36	Tanjung Selor Ilir	50	Tanjung Selor	Bulungan
37	Tangkapak	165	Tanjung Palas Tengah	Bulungan
38	Teras Baru	195	Tanjung Palas Tengah	Bulungan
39	Teras Nawang	180	Tanjung Palas Tengah	Bulungan
40	Ulu Teras	25	Tanjung Palas	Bulungan
41	Karang Anyar/Jinawi	50	Tanjung Palas	Bulungan
42	Tanjung Buka	500	Tanjung Palas	Bulungan
43	Tanjung Palas	500	Tanjung Palas	Bulungan
44	Salim Batu	400	Tanjung Palas	Bulungan

No.	Daerah Irigasi	Luas [ha]	Kecamatan	Kabupaten
45	Sesayap	600	Tanjung Palas	Bulungan
46	Selimau	300	Tanjung Palas	Bulungan
47	Tanjung Keranjang	100	Tanjung Palas	Bulungan
48	Tanjung Barat	20	Tanjung Palas	Bulungan
49	Tanjung Timur	25	Tanjung Palas	Bulungan
50	Selang Ketok	600	Tanjung Palas	Bulungan
51	Sajau	1.000	Tanjung Palas Timur	Bulungan
Jumlah		7.120		



Gambar 4.5. Peta Daerah Irigasi Fungsional di Wilayah Sungai Kayan

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

#### 4.2.2. Kualitas Sumber Daya Air

Analisis kualitas air ini didasarkan oleh Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Adapun klasifikasi mutu air berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) **Kelas satu**, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut;
- 2) **Kelas dua**, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut;
- 3) **Kelas tiga**, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut; dan
- 4) **Kelas empat**, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanian dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Pengukuran kualitas air dilakukan oleh pada bulan Oktober Tahun 2020, diambil di beberapa lokasi di sungai. Hasil kualitas air yang diperoleh ditunjukkan pada Tabel 4.6 dan Tabel 4.7 berikut. Sampel air sungai tersebut diuji di Balai Laboratorium Kesehatan Makassar. Data hasil pengujian kualitas air kemudian dibandingkan dengan Baku Mutu Air kelas berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

Dari tabel dan gambar tersebut menunjukkan bahwa dari hasil pemeriksaan sampel pada laboratorium kesehatan Makassar diperoleh hasil bahwa pada beberapa sampel dari air sungai yang dipantau memiliki perbedaan hasil yang sangat signifikan dibandingkan dengan pemeriksaan yang dilakukan pada sungai lain terhadap parameter yang sama, seperti:

- a. pada parameter amoniak ( $\text{NH}_3$ ) Sungai Kayan adalah sungai yang memiliki kadar amoniak yang sangat tinggi dibandingkan sungai lainnya;
- b. pada parameter Phospat, Sungai Kayan menjadi sungai yang memiliki kandungan phospat yang sangat tinggi dibandingkan sungai lainnya.

c. pada parameter raksa, hampir seluruh lokasi di atas ambang batas baku mutu. Namun nilainya sangat kecil; dan

Selanjutnya untuk mengetahui Tingkat Kondisi Mutu Air hasil pengujian tersebut dianalisis menggunakan Metoda Storet (Lampiran 1 dari Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003, tentang "Pedoman Penentuan Status Mutu Air"). Hasil analisis menunjukkan bahwa semua titik pantau pengukuran kualitas air di WS Kayan memiliki Skor antara -18 sampai -66. Tabel 4.5 menunjukkan klasifikasi status mutu air berdasarkan Metode Storet. Berdasarkan Metode Storet semua lokasi pengambilan sampel di WS Kayan termasuk Klasifikasi Cemar Sedang

Tabel 4.5. Pengukuran Kualitas Air

No	Kelas	Status	Skor	Klasifikasi
1	A	Baik Sekali	0	Memenuhi Baku Mutu
2	B	Baik	-1 sampai -10	Cemar Ringan
3	C	Sedang	-11 sampai -30	Cemar Sedang
4	D	Buruk	≥ -30	Cemar Berat

Sumber : Lampiran 1 Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003

Tabel 4.6. Hasil Uji Kualitas Air di WS Kayan

No.	Parameter	Baku Mutu	S. Kayan 01	S. Kayan 02	S. Kayan 03
A.	FISIKA (PHYSICAL)				
1	Warna (TCU)	50	30	35	30
2	Kekeruhan (Turbidity) (NTU)	25	228	35	144
3	Total Dissolved Solid (TDS) (mg/l)	1000	28	30	32
B.	KIMIA (CHEMICAL)				
1	Besi (Fe) (mg/l)	1	0,22	0,38	0,15
2	Cadmium (Cd) (mg/l)	0,005	< 0,003	< 0,003	< 0,003
3	Chlorida (Cl) (mg/l)	-	0,39	0,29	0,49
4	Kesadahan (CaCO <sub>3</sub> ) (mg/l)	500	34,34	52,52	46,46
5	Mangan (Mn) (mg/l)	0,5	< 0,01	< 0,01	< 0,01
6	Nitrit as N (mg/l)	1	0,035	0,046	0,020
7	pH	6,5 - 8,5	7,2	7,1	7,5

Lanjutan Tabel 4.6

No.	Parameter	Baku Mutu	S. Kayan 01	S. Kayan 02	S. Kayan 03
8	Nilai Permanganat (mg/l)	10	29,51	37,99	24,57
9	Seng (Zn) (mg/l)	15	< 0,01	< 0,01	< 0,01
10	Sulfat (SO <sub>4</sub> ) (mg/l)	400	< 0,2	13,20	< 0,2
11	Tembaga (Cu) (mg/l)	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01
12	Timbal (Pb) (mg/l)	0,05	< 0,01	0,01	< 0,01

Sumber : Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

Salah satu penyebab pencemaran air yang terjadi di WS Kayan diantaranya diakibatkan limbah domestik dari pemukiman dan pencemaran yang berasal dari kegiatan pertambangan. Perlakuan yang salah terhadap sumber daya air sungai oleh kegiatan manusia dan kalangan industri bahwa sungai dianggap sebagai tempat pembuangan limbah harus diubah. Selain itu juga masalah sampah, limbah domestik dan industri yang dibuang ke sungai menyebabkan kualitas air sungai menurun dan meningkatkan beban pencemaran.

Upaya yang dapat dilakukan untuk pencegahan pencemaran air sungai diantaranya :

- 1) Melakukan penyuluhan kepada masyarakat di sekitar bantaran sungai mengenai pentingnya menjaga kebersihan lingkungan dan air sungai dan bahaya yang akan timbul akibat kerusakan sungai;
- 2) Melakukan pengelolaan limbah domestik (padat dan cair) dan limbah industry.
- 3) Melakukan program pemberdayaan masyarakat secara berkala untuk membersihkan daerah bantaran sungai minimal 3 kali setahun;
- 4) Melakukan normalisasi sungai dan pengerukan sedimen;
- 5) Membangun blok-blok penyaring sampah di sungai;
- 6) Melakukan penertiban permukiman di sekitar bantaran sungai; dan
- 7) Membuat dan memasang papan pengumuman maupun spanduk yang berisi tentang himbauan untuk melakukan konservasi sungai.

### 4.3. Kondisi Lingkungan Hidup dan Potensi Terkait Sumber Daya Air

#### 4.3.1. Kondisi Lingkungan Hidup

Kondisi lingkungan hidup pada WS Kayan erat kaitannya dengan aspek konservasi, pendayagunaan dan aspek pengendalian daya rusak air yang ada. Permasalahan konservasi sumber daya air tidak akan pernah lepas dari permasalahan pengelolaan dan pemanfaatan hutan dan lahan. Permasalahan-permasalahan yang terdapat di WS Kayan dilihat dari sudut pandang konservasi antara lain adalah: (1) tata guna lahan, (2) terdapat daerah potensial kritis, (3) erosi dan sedimentasi; dan (4) kualitas air diakibatkan limbah domestik.

##### 1. Tata Guna Lahan

Keadaan tata guna lahan atau penggunaan lahan di WS Kayan berdasarkan pembagian administratif dapat dilihat pada Tabel 4.9. Penggunaan lahan di WS Kayan didominasi oleh hutan rimba seluas 2.939.077,69 Ha (94,66%).

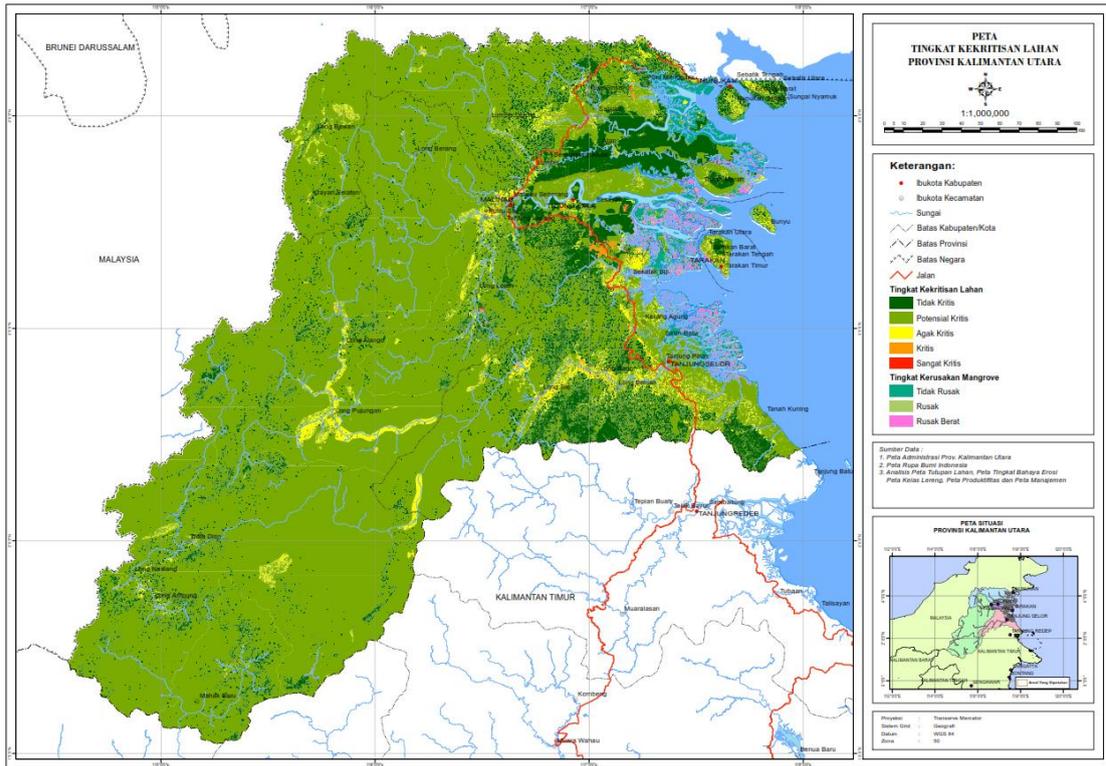
##### 2. Lahan Kritis

Kekritisan lahan WS Kayan dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan Gambar 4.6. Berdasarkan peta tersebut menunjukkan bahwa WS Kayan didominasi oleh lahan agak kritis seluas 740.872,11 Ha (54,43%). Sedangkan kondisi lahan kritis sebesar 288.107,48 Ha (21,17%).

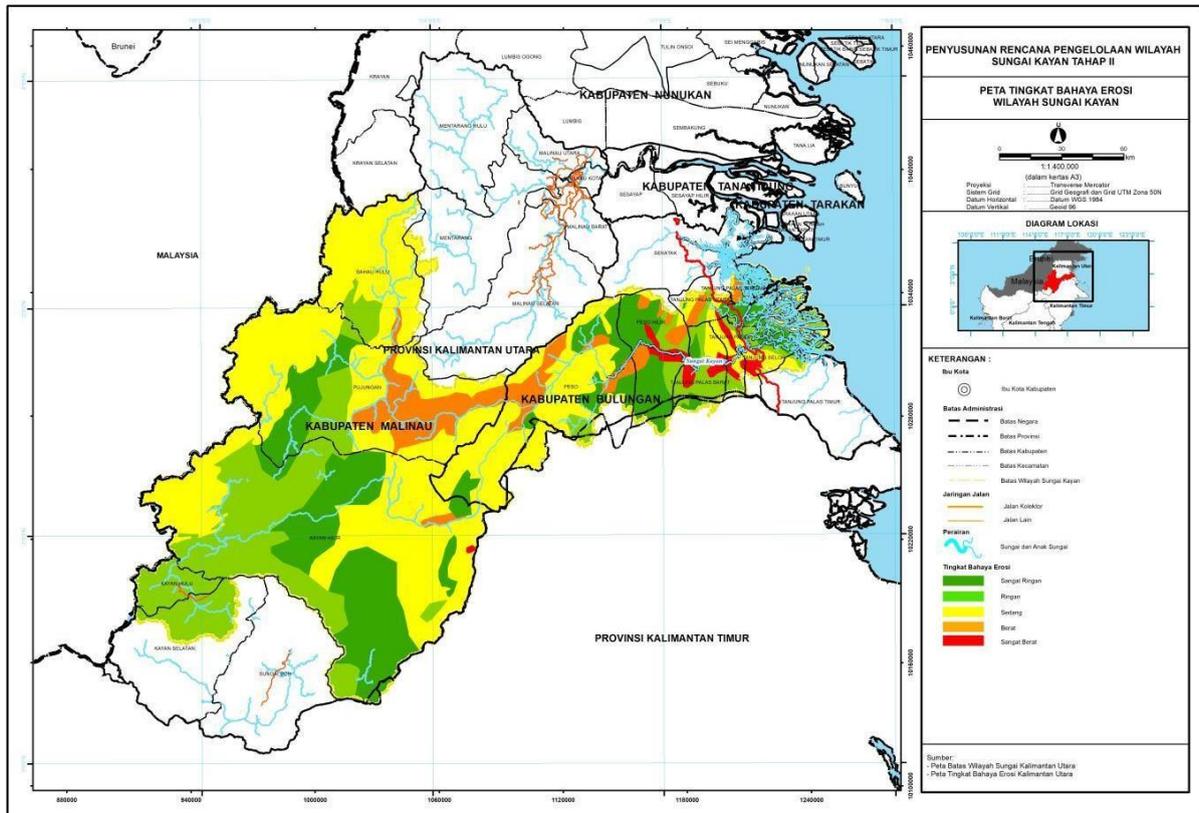
Tabel 4.7. Tingkat Kekritisan Lahan di WS Kayan

No.	Tingkat Kekritisan	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Tidak Kritis	216.941,26	6,99
2	Potensial Kritis	2.305.832,20	74,27
3	Agak Kritis	506.788,23	16,32
4	Kritis	75.165,44	2,42
5	Sangat Kritis	8,87	0,00
Jumlah		3.104.736,00	100,00

Sumber : Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.



Gambar 4.6. Peta Lahan Kritis di Provinsi Kalimantan Utara  
 Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.



Gambar 4.7. Peta Tingkat Bahaya Erosi WS Kayan  
 Sumber: DPUPR-PERKIM Kaltara, 2023.

### 3. Banjir

Kekritisn lahan WS Kayan dapat dilihat pada Tabel 4.8 dan Gambar 4.7. Berdasarkan peta tersebut menunjukkan bahwa WS Kayan didominasi oleh lahan agak kritis seluas 740.872,11 Ha (54,43%). Sedangkan kondisi lahan kritis sebesar 288.107,48 Ha (21,17%).

Tabel 4.8 Daerah Rawan Banjir di WS Kayan

No.	Kabupaten / Kecamatan	Luas (Ha)	Presentase Terhadap Luas WS (%)
A.	Kab. Bulungan	242.343,63	7,81
1.	Peso	127.164,30	4,10
2.	Peso Hilir	37.797,30	1,22
3.	Tanjung Palas Barat	240,93	0,01
4.	Tanjung Palas	11.137,80	0,36
5.	Tanjung Selor	10.370,10	0,33
6.	Tanjung Palas Timur	20.333,10	0,65
7.	Tanjung Palas Tengah	34.250,40	1,10
8.	Sekatak	1.049,70	0,03
B.	Kab. Malinau	680.780,10	21,93
1.	Kayan Selatan	24.701,10	0,80
2.	Kayan Hulu	19.640,70	0,63
3.	Kayan Hilir	355.926,90	11,46
4.	Pujungan	191.193,30	6,16
5.	Bahau Hulu	89.318,10	2,88
C.	Rawan Banjir	923.123,73	29,73
D.	Tidak Rawan Banjir	2.181.612,27	70,27
	Jumlah	3.104.736,00	100,00

#### 4.3.2. Potensi Terkait Sumber Daya Air

##### 1. Potensi Daerah Irigasi

Potensi peningkatan daerah irigasi pada WS Kayan dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Potensi Pengembangan Daerah Irigasi

No.	Daerah Irigasi	Luas (ha)	Kecamatan	Kabupaten
1	Long Ampung	45	Kayan Selatan	Malinau
2	Metulang	20	Kayan Selatan	Malinau
3	Nawang Baru	20	Kayan Hulu	Malinau
4	Long Nawang	25	Kayan Hulu	Malinau
5	Long Tebulo	27	Bahau Hulu	Malinau
6	Long Alango	153	Bahau Hulu	Malinau
7	Paking	50	Mentarang	Malinau
8	Mentarang Baru	280	Mentarang	Malinau
9	Lidung Keminci	92	Mentarang	Malinau
10	Pulau Sapi	1.333	Mentarang	Malinau
11	Tanjung Selor Timur	113	Tanjung Selor	Bulungan
12	Apung	140	Tanjung Selor	Bulungan
13	Gunung Seriang	18	Tanjung Selor	Bulungan
14	Jelera Selor	28	Tanjung Selor	Bulungan
15	Tanjung Buka I	273	Tanjung Selor	Bulungan
16	Tanjung Palas Hilir	84	Tanjung Palas	Bulungan
17	Atuntan	24	Tanjung Palas	Bulungan
18	Tanjung Buyu	10	Tanjung Palas	Bulungan
19	Salim Batu	53	Tanjung Palas Tengah	Bulungan
20	Tanjung Palas SP II	312	Tanjung Palas Tengah	Bulungan
21	Tanah Kuning	150	Tanjung Palas Timur	Bulungan
22	Sajau Hilir	100	Tanjung Palas Timur	Bulungan
23	Panca Agung	20	Tanjung Palas Timur	Bulungan
24	Karang Agung	20	Tanjung Palas Timur	Bulungan

Lanjutan Tabel 4.8

<b>No.</b>	<b>Daerah Irigasi</b>	<b>Luas (ha)</b>	<b>Kecamatan</b>	<b>Kabupaten</b>
25	Bira	150	Tanjung Palas Tengah	Bulungan
26	Gunung Putih I	25	Tanjung Palas Tengah	Bulungan
27	Long Pari	200	Tanjung Palas Tengah	Bulungan
28	Mara I	125	Tanjung Palas	Bulungan
29	Mara Hilir	100	Tanjung Palas	Bulungan
30	Penjalin	100	Tanjung Palas	Bulungan
31	Sabanar	100	Tanjung Selor	Bulungan
32	Sajau SP.III	150	Tanjung Palas	Bulungan
33	Sekang	200	Tanjung Palas Tengah	Bulungan
34	Selimau II	125	Tanjung Palas	Bulungan
35	Selimau III	195	Tanjung Palas	Bulungan
36	Tanjung Selor Ilir	50	Tanjung Selor	Bulungan
37	Tangkapak	165	Tanjung Palas Tengah	Bulungan
38	Teras Baru	195	Tanjung Palas Tengah	Bulungan
39	Teras Nawang	180	Tanjung Palas Tengah	Bulungan
40	Ulu Teras	25	Tanjung Palas	Bulungan
41	Karang Anyar/Jinawi	50	Tanjung Palas	Bulungan
42	Tanjung Buka	500	Tanjung Palas	Bulungan
43	Tanjung Palas	500	Tanjung Palas	Bulungan
44	Salim Batu	1.040	Tanjung Palas	Bulungan
45	Sesayap	600	Tanjung Palas	Bulungan
46	Selimau	300	Tanjung Palas	Bulungan
47	Tanjung Keranjang	800	Tanjung Palas	Bulungan
48	Tanjung Barat	20	Tanjung Palas	Bulungan
49	Tanjung Timur	25	Tanjung Palas	Bulungan
50	Selangketo	600	Tanjung Palas	Bulungan
51	Sajau	1.000	Tanjung Palas Timur	Bulungan
Jumlah		10.910		

#### 4.4 Kelembagaan Pengelola Sumber Daya Air

Kelembagaan yang terkait sumber daya air di WS Kayan sudah terbentuk dan dikelola oleh pihak-pihak terkait dengan sumber daya air baik dari instansi pemerintahan maupun swasta, organisasi kemasyarakatan (LSM). Adapun beberapa institusi yang terkait dengan Pengelolaan Sumber Daya Air di WS Kayan diantaranya adalah sebagai berikut ini.

1. Dinas Pekerjaan Umum, Penataan Ruang, Perumahan dan Kawasan Permukiman (Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara)

Visi dari Dinas PUPR-PERKIM Provinsi Kalimantan Utara **"Terwujudnya kemanfaatan sumber daya air yang berkelanjutan untuk sebesar-besar kesejahteraan rakyat"**. Tugas pokok dari Dinas PUPRPerkim adalah melaksanakan Pengelolaan Sumber Daya Air di WS yang meliputi perencanaan, pelaksanaan konstruksi, operasi dan pemeliharaan dalam rangka konservasi dan pendayagunaan sumber daya air dan pengendalian daya rusak air pada sungai, danau, bendung, bendungan dan tampungan air lainnya, irigasi, air tanah, air baku, rawa, tambak dan pantai.

Adapun fungsi dari Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kalimantan Utara diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Penyusunan pola dan rencana pengelolaan sumber daya air pada wilayah sungai;
- 2) Penyusunan rencana dan program, studi kelayakan dan perencanaan teknis/desain/pengembangan sumber daya air;
- 3) Persiapan, penyusunan rencana dan dokumen pengadaan barang dan jasa;
- 4) Penyiapan rekomendasi teknis dalam pemberian ijin atas penggunaan dan pengusaha sumber daya air;
- 5) Operasi dan pemeliharaan sumber daya air;
- 6) Pengelolaan sistem hidrologi;
- 7) Penyelenggaraan data dan informasi sumber daya air;
- 8) Fasilitasi kegiatan koordinasi pengelolaan sumber daya air;
- 9) Pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan sumber daya air;
- 10) Pelaksanaan ketatausahaan Dinas PUPR dan Perkim.

#### 4.4.1 Tim Koordinasi Pengelolaan Sumber Daya Air WS Kayan

Pembentukan TKPSDA WS Kayan pada Tahun 2020 berdasarkan Keputusan Gubernur Kalimantan Utara Nomor 188.44/k.670/2019 tanggal 30 September 2019 tentang Pembentukan Tim Koordinasi Pengelolaan Sumber Daya Air WS Kayan. Adapun tugas dari TKPSDA WS Kayan diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Pembahasan Rancangan Pola dan Rancangan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air WS Kayan;
- 2) Pembahasan Rancangan Program dan Kegiatan Pengelolaan Sumber Daya Air pada WS Kayan;
- 3) Pembahasan Usulan Rencana Alokasi Air pada WS Kayan;
- 4) Pembahasan Rancangan Sistem Informasi Hidrologi, Hidrometeorologi, dan Hidrogeologi pada WS Kayan;
- 5) Pembahasan Rancangan Pendayagunaan Sumber Daya Manusia, Keuangan dan Kelembagaan WS Kayan; dan
- 6) Pemberian Pertimbangan Kepada Gubernur tentang Pelaksanaan Pengelolaan Sumber Daya Air di WS Kayan.

Keanggotaan lembaga ini berjumlah 24 orang, meliputi 50% (lima puluh persen) unsur pemerintah atau 12 (dua belas) anggota, yaitu; 6 (enam) dari Provinsi Kalimantan Utara, 3 (tiga) dari Kabupaten Bulungan, 3 (tiga) dari Kabupaten Malinau. Sedangkan sisanya berasal dari unsur Non-Pemerintah yang terdiri dari 12 (dua belas) anggota, seperti ditunjukkan pada Tabel 4.10 berikut.

Tabel 4.10 Keanggotaan TKPSDA WS Kayan

No	Unsur Pemerintah	Unsur Non Pemerintah
1	Kepala BAPPEDA Provinsi Kalimantan Utara	Perwakilan Organisasi Pemuda Tidung (Orpati) Kabupaten Malinau dan Kabupaten Bulungan
2	Kepala Dinas PU, Penataan Ruang, Perumahan dan Kawasan Permukiman Provinsi Kalimantan Utara	Perwakilan Asosiasi Petani Kelapa Sawit Indonesia (Apkasindo) Provinsi Kalimantan Utara
3	Kepala Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Kalimantan Utara	Perwakilan Gabungan Kelompok Tani Sp1 (Gapoktan Sp1) Kabupaten Bulungan

Lanjutan Tabel 4.10

No	Unsur Pemerintah	Unsur Non Pemerintah
4	Kepala Dinas Pertanian dan Tketahan Pangan Provinsi Kalimantan Utara	Perwakilan Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A) Provinsi Kalimantan Utara
5	Dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Utara	Perwakilan Perhimpunan Penyuluh Pertanian (Perhiptani) Provinsi Kalimantan Utara
6	Kepala Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Kalimantan Utara	Perwakilan Perusahaan Air Minum Daerah (PDAM) Kabupaten Bulungan
7	Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah dan Penelitian Pengembangan Kabupaten Bulungan	Perwakilan Komuditas Peduli Sungai Subur Makmur Kabupaten Bulungan
8	Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Bulungan	Perwakilan Yayasan Pionir Kabupaten Bulungan
9	Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bulungan	Perwakilan PT. Kayan Hydro Energi Provinsi Kalimantan Utara
10	Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah dan Penelitian Pengembangan Kabupaten Malinau	Perwakilan Asosiasi Pengusaha Hutan Indonesia (APHI) Kabupaten Bulungan
11	Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Malinau	Perwakilan Ikatan Penyuluh Agrofertry Malinau (Ipama) Kabupaten Malinau
12	Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Malinau	Perwakilan Forum Intelektual Provinsi Kalimantan Utara

Sumber : TKPSDA WS Kayan, 2023.

#### 4.4.2 Instansi Terkait Sumber Daya Air

Instansi yang terkait dalam rangka mendukung Pengelolaan Sumber Daya Air WS Kayan diantaranya adalah ditunjukkan Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Instansi, Tugas dan Tanggung Jawab Terkait Pengelolaan SDA

WS Kayan

No.	Instansi	Tugas dan Tanggung Jawab
1	Dinas Pekerjaan Umum, Penataan Ruang, Perumahan dan Kawasan Permukiman Provinsi Kalimantan Utara	Bertanggung jawab dalam perencanaan, pengelolaan air permukaan. Dapat membantu dalam pengembangan air bawah tanah. Bertanggung jawab dalam semua pekerjaan sungai dan pengendalian banjir dan untuk pekerjaan drainase di daerah.
2	Dinas Sumber Daya Air /Dinas Cipta Karya/ Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Kabupaten/Kota	Bertanggung jawab dalam perencanaan, pengawasan dan evaluasi terkait sumber daya air
3	Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial (RLPS)	Bertanggung jawab untuk konservasi tanah dan rehabilitasi lahan dalam kawasan hutan
4	Dinas Kehutanan Provinsi/ Kabupaten/Kota	Bertanggung jawab dalam perencanaan, pengawasan dan evaluasi dari pengelolaan daerah tangkapan air.
5	Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi/Kabupaten/ Kota	Memberikan panduan teknis terhadap petani pengguna air tentang pola atau sistem pertanaman yang hemat dan efektif dalam penggunaan air.
6	Dinas Perkebunan Provinsi/ Kabupaten/Kota	Memberikan rekomendasi dalam pengaturan macam komoditas perkebunan maupun areal yang akan dikembangkannya dengan memperhatikan kebutuhan tanaman tersebut akan air.
7	Balai Pengelolaan DAS Mahakam-Berau	Bertanggung jawab untuk konservasi tanah dan rehabilitasi lahan dalam kawasan hutan pada daerah aliran sungai.

No.	Instansi	Tugas dan Tanggung Jawab
8	Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi/ Kabupaten/Kota	Bertanggung jawab dalam pengaturan, pengendalian dan perkiraan pengembangan perikanan.
9	Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi/ Kabupaten/Kota	Memberikan panduan teknis pada industri dalam semua bidang produksi, pemasaran dan pengendalian lingkungan.
10	Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi/Kabupaten/Kota	Memberikan arahan teknis untuk pemerintah provinsi Memberikan persetujuan dalam eksploitasi air tanah. Mengawasi kegiatan PT. PLN dan berkoordinasi dengan Dirjen Sumber Daya Air dalam mengendalikan perijinan penggunaan air
12	Dinas Lingkungan Hidup Provinsi/Kabupaten/ Kota	Mengelola dampak lingkungan termasuk mencegah dan mengendalikan polusi dan kerusakan lingkungan, membantu rehabilitasi kualitas lingkungan
13	Badan Perencanaan Pembangunan Provinsi/ Kabupaten/Kota	Bertanggung jawab untuk perencanaan detail tata guna lahan dan kawasan pada tingkat provinsi/ kabupaten/kota
14	Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM)	Bertanggung jawab untuk menyediakan air untuk rumah tangga, perkotaan dan industri

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

## 4.5 Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat Terkait Sumber Daya Air

### 4.5.1 Kondisi Sosial

Kualitas sosial (masyarakat) di suatu wilayah dapat juga dilihat dari nilai Indeks Pembangunan Manusia (IPM) nya. Tabel 4.12 berikut menunjukkan nilai IPM di WS Kayan. Nilai IPM nasional pada tahun 2019 yaitu 71,92. Sedangkan nilai IPM Provinsi

Kalimantan Utara pada tahun 2019 yang masuk WS adalah 71,15. Untuk IPM Kabupaten Bulungan mencapai 71,7 dan IPM Kabupaten Malinau mencapai 71,4.

Tabel 4.12 Kebijakan Operasional Pola Pengelolaan Sumber Daya Air WS Kayan  
(Skenario IPM WS Kayan)

Wilayah	Indeks Pembangunan Manusia (IPM)				
	2015	2016	2017	2018	2019
Indonesia	69,55	70,18	70,81	71,39	71,92
Prov. Kalimantan Utara	68,76	69,20	69,84	70,56	71,15
Kab. Bulungan	69,37	69,88	70,74	71,23	71,7
Kab. Malinau	70,15	70,71	70,8	71,4	71,4

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

Indikator komponen pembentuk IPM Prov. Kalimantan Utara dapat dilihat pada Tabel 4.12 berikut. Angka Harapan Hidup (AHH) Provinsi Kalimantan Utara tahun 2019 mencapai 72,54% tahun, Harapan Lama Sekolah (HLS) 12,84% tahun. Rata-rata Lama Sekolah (RLS) 8,94 tahun, dan pengeluaran perkapita disesuaikan Rp. 9.343. Angka tersebut mengalami peningkatan dibandingkan Tahun-Tahun sebelumnya.

Tabel 4.13 Indikator Komponen Pembentuk IPM

No.	Uraian	Satuan	Prov. Kaltara	
			2018	2019
1.	Angka Harapan Hidup	Tahun	72,50	72,54
2.	Harapan Lama Sekolah	Tahun	12,82	12,84
3.	Rata-rata lama sekolah	Tahun	8,87	8,94
4.	Pengeluaran perKapita	Ribu Ripuah	8.943	9.343

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

#### **4.5.2 Kondisi Ekonomi**

Dinamika ekonomi Indonesia tahun 2019 mulai menunjukkan perbaikan di tengah kondisi perekonomian global yang masih belum kuat dan penuh ketidakpastian. Perbaikan ekonomi nasional ini pun diikuti juga oleh peningkatan ekonomi di beberapa provinsi di Indonesia, salah satunya Provinsi Kalimantan Utara. Ekonomi Provinsi Kalimantan Utara yang pada tahun 2015 tumbuh sebesar 3,40 persen meningkat di tahun 2019 mencapai 6,91 persen.

PDRB Provinsi Kalimantan Utara pada tahun 2019 atas dasar Harga Konstan berjumlah Rp 61.834,58 milyar. Dari jumlah tersebut, sektor pertambangan dan penggalian memberikan kontribusi terbesar yaitu Rp 16.900,27 milyar dan yang kedua adalah sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan sebesar Rp. 10.560,48 milyar. Pertumbuhan ekonomi tertinggi dicapai oleh kategori konstruksi sebesar 12,02 persen, sedangkan pertumbuhan terendah tercatat kategori jasa perusahaan sebesar 2,32 persen.

Sementara untuk laju pertumbuhan ekonomi di beberapa kabupaten di Provinsi Kalimantan Utara yang termasuk dalam lingkup WS Kayan berbeda-beda. Untuk Kabupaten Bulungan pada tahun 2019 memiliki pertumbuhan ekonomi atas dasar Harga Konstan sebesar 4,67 persen dan Kabupaten Malinau sebesar 6,34 persen. Untuk lebih jelasnya, perkembangan PDRB atas dasar harga konstan dan berlaku, serta laju pertumbuhan ekonomi kabupaten di WS Kayan di provinsi Kalimantan Utara tersaji pada tabel-tabel berikut.

Tabel 4.14 PDRB Provinsi dan Kabupaten Tahun 2015-2019

Atas Dasar	Provinsi / Kabupaten	Perkembangan PDRB				
		2015	2016	2017	2018	2019
		(Miliar Rp.)	(Miliar Rp.)	(Miliar Rp.)	(Miliar Rp.)	(Miliar Rp.)
Harga Berlaku	Prov. Kaltara	61.722,39	66.041,81	76.927,57	86.048,89	97.458,41
	Kab. Bulungan	12.975,58	13.634,74	15.265,25	16.758,30	18.264,59
	Kab. Malinau	6.918,59	7.288,64	8.497,62	9.360,72	10.646,08
Harga Konstan	Prov. Kaltara	49.315,75	51.064,74	54.537,31	57.837,31	61.834,58
	Kab. Bulungan	9.716,36	9.996,96	10.570,93	11.101,28	11.620,11
	Kab. Malinau	6.449,01	6.577,52	6.971,53	7.371,96	7.839,17

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023

Tabel 4.15 Laju Pertumbuhan Ekonomi Tahun 2015-2019

Atas Dasar	Provinsi/ Kabupaten	Laju Pertumbuhan Ekonomi (%)					LPE Rerata (%)
		2015	2016	2017	2018	2019	
Harga Konstan	Prov. Kaltara	3,40	3,55	6,80	6,05	6,91	5,34
	Kab. Bulungan	2,27	2,89	5,71	5,17	4,67	4,14
	Kab. Malinau	3,73	1,99	5,99	5,74	6,34	4,76

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023

Tabel 4.16 PDRB Prov. Kaltara, Kab. Bulungan, dan Kab. Malinau Atas Dasar Harga Konstan Berdasarkan Lapangan Usaha Tahun 2019

No	PDRB Menurut Lapangan Usaha	Provinsi Kaltara		Kab. Bulungan		Kab. Malinau	
		PDRB (miliar Rp.)	Laju Pertumbuhan (%)	PDRB (Juta Rp.)	Laju Pertumbuhan (%)	PDRB (Juta Rp.)	Laju Pertumbuhan (%)
1.	Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	10.560,48	5,78	1.872.606,0	4,23	811.721,3	0,61
2.	Pertambangan dan Penggalian	16.900,27	4,60	3.243.445,6	-0,92	4.199.711,1	6,41
3.	Industri Pengolahan	5.660,57	4,84	1.519.235,3	5,53	189.895,4	3,46
4.	Pengadaan Listrik dan Gas	39,77	5,47	5.299,6	5,86	2.855,5	11,60
5.	Pengadaan Air, Pengelolaan Sampah, Limbah dan Daur Ulang	40,83	2,86	9.712,3	6,98	5.878,6	9,81
6.	Konstruksi	7.928,46	12,02	1.372.486,5	9,83	1.125.105,5	10,69
7.	Perdagangan Besar dan Eceran; Reparasi Mobil dan Sepeda Motor	6.855,37	9,76	944.275,0	9,18	299.667,1	8,55
8.	Transportasi dan Pergudangan	3.985,33	7,00	534.701,0	8,18	245.383,6	6,54
9.	Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum	902,08	7,93	151.923,4	8,33	132.828,8	9,71

No	PDRB Menurut Lapangan Usaha	Provinsi Kaltara		Kab. Bulungan		Kab. Malinau	
		PDRB (miliar Rp.)	Laju Pertumbuhan (%)	PDRB (Juta Rp.)	Laju Pertumbuhan (%)	PDRB (Juta Rp.)	Laju Pertumbuhan (%)
10.	Informasi dan Komunikasi	1.827,60	8,22	355.905,9	9,74	30.136,4	9,20
11.	Jasa Keuangan dan Asuransi	696,60	5,39	92.917,0	5,51	13.710,9	5,76
12.	Real Estat	574,00	5,46	151.333,8	6,31	16.422,9	4,95
13.	Jasa Perusahaan	147,84	2,32	13.219,5	4,17	10.872,9	4,19
14.	Administrasi Pemerintahan, Pertahanan dan Jaminan Sosial Wajib	3.147,41	6,70	748.695,7	6,40	522.829,5	4,65
15.	Jasa Pendidikan	1.512,18	9,69	411.447,8	8,89	141.248,5	6,95
16.	Jasa Kesehatan dan Kegiatan Sosial	688,42	9,07	99.122,1	6,76	86.055,7	7,28
17.	Jasa Lainnya	367,38	8,51	93.779,9	8,53	4.850,9	8,11
Total/Rerata		61.834,58	6,91	11.620.106,3	4,67	7.839.174,7	6,34

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023

Aspek ekonomi diantaranya dapat dilihat dari beberapa aspek berikut:

**a. Industri**

Pembangunan industri di kedua kabupaten ditujukan untuk memperluas kesempatan kerja, meratakan kesempatan berusaha, meningkatkan peluang ekspor dalam menunjang pembangunan daerah dengan memanfaatkan sumber daya alam dan energi serta sumber daya manusia. Peluang untuk membuka berbagai kegiatan di bidang industri cukup besar dan untuk maksud tersebut pihak pemerintah memberikan kesempatan sebesar-besarnya kepada masyarakat.

Jumlah usaha industri mikro dan kecil yang berada di kedua kabupaten yang berada di WS Kayan pada tahun 2018 sebanyak 2.547 perusahaan, dengan penyerapan jumlah tenaga kerja sekitar 4.362 orang. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada Tabel 4.17 berikut.

Tabel 4.17 Banyaknya Perusahaan, Tenaga Kerja, Investasi, dan Nilai Produksi pada Industri Mikro dan Kecil Menurut Kabupaten, 2018

No	Kabupaten	Banyaknya Perusahaan	Jumlah Tenaga Kerja	Investasi (Ribu Rp.)	Nilai Produksi (Ribu Rp.)
1.	Bulungan	1.202	2.161	99.071.320,0	15.260.164,0
2.	Malinau	1.345	2.201	110.144.252,0	13.796.472,5
Total		2.547	4.362	209.215.572,0	29.056.636,5

Sumber: BPS Prov. Kaltara, 2020

**b. Energi**

Salah satu pemanfaatan sumber daya air adalah dengan mengembangkan energi listrik, seperti Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA). Berdasarkan hasil studi yang dilakukan oleh Provinsi Kaltara (2016), bahwa WS Kayan mempunyai potensi pembangkit listrik tenaga air (PLTA) sebesar 2424,26 Gwh/Tahun. Potensi tersebut diharapkan dapat memenuhi kebutuhan energi listrik untuk rencana kawasan industri dan perkembangan pembangunan di Provinsi Kalimantan Utara. Hal ini dapat menjadi salah satu alternatif dalam pemenuhan ketenagalistrikan khususnya energi terbarukan.

Proyek PLTA Kayan terdiri dari lima bendungan dan akan memiliki kapasitas terpasang 9.000 MW dengan menghasilkan 36 TWh listrik per tahun.

- 1) PLTA Kayan Satu akan menghasilkan 900 MW
- 2) PLTA Kayan Dua akan menghasilkan 1200 MW
- 3) PLTA Kayan Tiga akan menghasilkan 1800 MW
- 4) PLTA Kayan Empat akan menghasilkan 1800 MW
- 5) PLTA Kayan Lima akan menghasilkan 3300 MW

Total pengembangan Investasi 9.000 MW Kayan PLTA membutuhkan investasi sekitar USD. 17,8 miliar, termasuk pembangunan saluran transmisi dan gardu induk. Masa konstruksi untuk semua bendungan Kayan akan memakan waktu total 11 (sebelas) tahun dengan asumsi bahwa pasangan bendungan akan dimulai bersama. PT. KHE memperkirakan periode pengembalian investasi sekitar 20(dua puluh) tahun.

### c. Pertanian

Usaha di sektor pertanian merupakan mata pencaharian sebagian besar penduduk di WS Kayan, kontribusi sektor pertanian dalam pencapaian PDRB Kabupaten terkait memiliki peranan yang sangat penting. Sektor lainnya yang berpengaruh terhadap ekonomi juga dilihat dari Sub Sektor Tanaman Pangan memiliki peranan penting dalam memberikan kontribusi pada sektor Pertanian, yang didominasi oleh padi, jagung, dan kedelai. Total produksi tanaman bahan makanan di WS Kayan pada tahun 2021 - 2023 disajikan pada Tabel 4.18 dan Tabel 4.19 sebagai berikut.

Tabel 4.18 Produksi Tanaman Padi Tahun 2021 - 2023

Kabupaten /Kota	Luas Panen (ha)			Produktivitas (kw/ha)			Produksi (ton)		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Malinau	1,374.75	1,520.93	1,537.51	29.76	35.07	34.94	4,091.82	5,333.52	5,372.45
Bulungan	3,954.32	3,341.49	2,667.00	32.90	34.79	38.80	13,010.96	11,626.22	10,347.73

Sumber: BPS Prov. Kaltara, 2024

Tabel 4.19 Produksi Tanaman Pangan Lainnya Tahun 2019

No.	Kabupaten	Jenis Tanaman	Produksi (ton)
1.	Bulungan	Beras	7.437,22
		Jagung	546,00
		Kedelai	2.213,00
2.	Malinau	Beras	3.871,39
		Jagung	257,00
		Kedelai	7,00

Sumber: BPS Prov. Kaltara, 2020

#### 4.6 Kebijakan Terkait Pengelolaan Sumber Daya Air

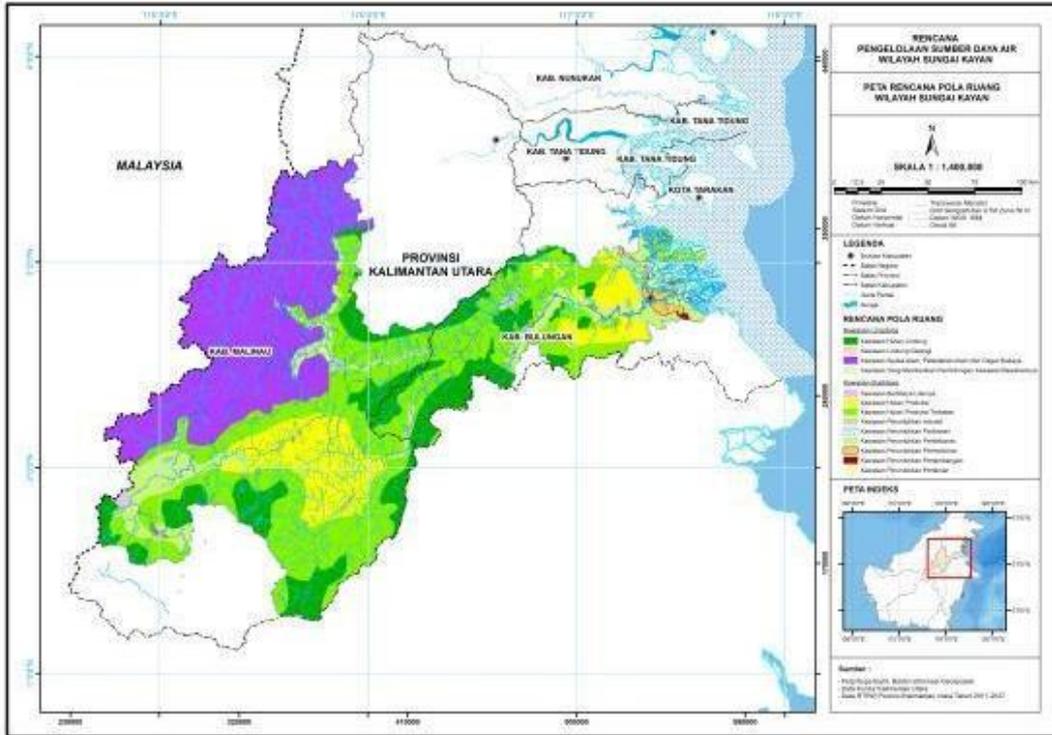
Pemerintah Provinsi Kalimantan Utara dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Tahun 2021-2026 menetapkan visinya yaitu “Terwujudnya Provinsi Kalimantan Utara Sebagai Wilayah Perbatasan Menjadi Beranda Terdepan NKRI yang Maju, Sejahtera, Berbudaya, Adil dan Beradab”. Pernyataan visi sebagaimana dikemukakan mengandung makna dan implikasi sebagai berikut:

Kalimantan Utara adalah merupakan salah satu provinsi di perbatasan Indonesia yang terdiri atas jazirah dan kepulauan dengan potensi sumber daya alam yang melimpah baik sumber daya yang dapat diperbaharui (*renewable resources*) di sektor kehutanan, sektor kelautan, sektor pertanian dalam arti luas serta sumberdaya yang tidak dapat diperbaharui (*unrenewable resources*), seperti pertambangan. Sumberdaya yang tersedia, seharusnya memiliki nilai tambah sehingga dapat memberikan kesejahteraan dan mendukung daya saing masyarakat Kalimantan Utara, sehingga memungkinkan terjadinya kemandirian daerah. Oleh karena itu diperlukan upaya-upaya konkrit, sistematis dan lebih terfokus untuk memanfaatkan sumber daya yang tersedia melalui peningkatan nilai tambah, dalam upaya meningkatkan dan mempercepat terwujudnya kesejahteraan masyarakat.

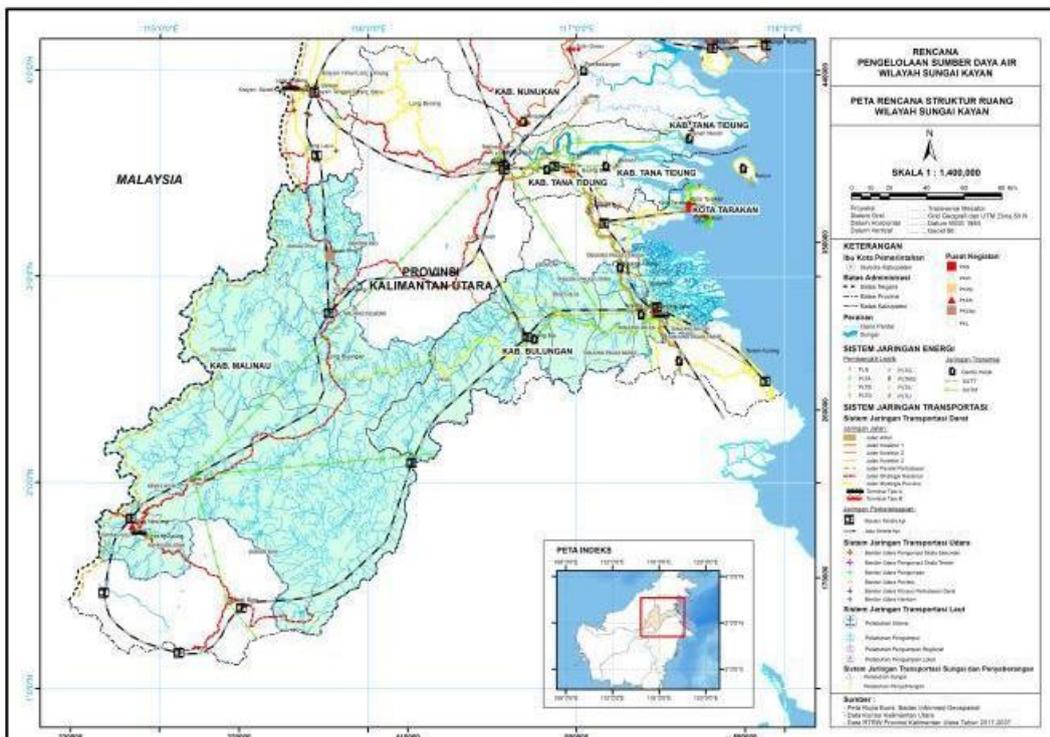
Lima tahun ke depan, periode 2024-2026, akan terus dilakukan upaya-upaya konkret berupa peningkatan nilai tambah sumber daya alam agar terwujudnya kemandirian dalam kondisi yang aman dan damai. Adapun Misi Provinsi Kalimantan Utara adalah sebagai berikut:

- 1) Mewujudkan Sumber Daya Manusia yang Berkualitas, Bermoral dan Berahlak Mulia.
- 2) Mewujudkan Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup yang Ramah dan Berkelanjutan.
- 3) Mengembangkan Perekonomian Daerah yang Berdaya Saing.
- 4) Mewujudkan Pembangunan yang Merata dan berkeadilan.
- 5) Mewujudkan Tata Pemerintahan yang Baik.
- 6) Mewujudkan Pembangunan Pusat Pemerintahan Provinsi Kalimantan Utara.

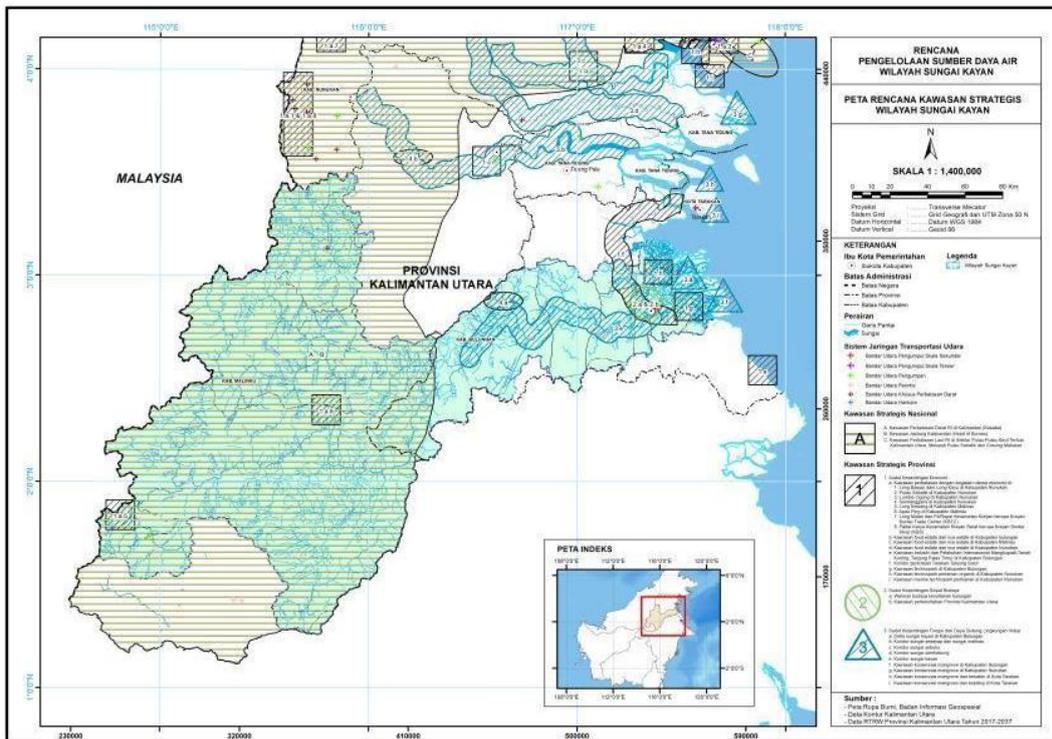
Kebijakan umum dan program unggulan yang disampaikan dalam RPJMD ini bersifat prioritas yang menjadi acuan dalam penyusunan Rencana Strategis (Renstra) Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) dan pedoman penyusunan RPJMD Kabupaten/Kota.



Gambar 4.8. Peta Rencana Pola Ruang WS Kayan  
 Sumber : Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.



Gambar 4.9. Peta Rencana Struktur Ruang WS Kayan  
 Sumber : Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.



Gambar 4.10. Peta Kawasan Strategis WS Kayan

Sumber : Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

#### 4.6.1 RPJMD Kabupaten Bulungan

Visi yang ditetapkan dalam RPJMD Kabupaten Bulungan untuk periode 2021-2026 sebagai berikut: **“Mewujudkan Kabupaten Bulungan Yang Berdaulat Pangan, Maju, Dan Sejahtera”**.

Misi RPJMD Kabupaten Bulungan untuk periode 2021-2026 sebagai berikut:

- 1) Mewujudkan kedaulatan pangan yang berbasis kearifan lokal.
- 2) Meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang sehat, cerdas, berkarakter dan berdaya saing.
- 3) Memantapkan infrastruktur sebagai pendukung utama pengembangan ekonomi rakyat dan pelayanan dasar masyarakat.
- 4) Memajukan kualitas hidup dan kesejahteraan masyarakat melalui pemanfaatan SDA yang ramah lingkungan.
- 5) Memperkuat tata kelola pemerintahan yang baik, keuangan daerah yang sehat, dan inovasi pembiayaan pembangunan untuk mendorong pembangunan Kabupaten Bulungan.

#### **4.6.2 RPJMD Kabupaten Malinau**

Visi RPJMD Kabupaten Malinau Tahun 2021 – 2026 adalah “Terwujudnya Kabupaten Malinau Yang Mandiri, Damai Dan Sejahtera Didukung Pemerintahan Yang Profesional”.

Adapun Misi RPJMD Kabupaten Malinau Tahun 2021 -2026 adalah sebagai berikut:

- 1) Mewujudkan Sumber Daya Manusia yang Unggul;
- 2) Mewujudkan Pembangunan Ekonomi yang Berbasis Potensi Daerah, Karakteristik dan Kearifan Lokal;
- 3) Mewujudkan Infrastruktur yang Berkeadilan dan Berkelanjutan;
- 4) Mewujudkan Pemerintahan yang Akuntabel dan Transparan;

**BAB V**  
**ANALISIS DATA DAN KAJIAN**  
**PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR**

**5.1 Daerah Resapan Air, Daerah Tangkapan Air, dan Zona Pemanfaatan Air**

Kawasan yang berfungsi sebagai daerah resapan air (DRA) dan daerah tangkapan air (DTA) menjadi salah satu acuan dalam penyusunan dan pelaksanaan rencana tata ruang wilayah. Untuk mengetahui lokasi dan batas-batas daerah resapan air dan daerah tangkapan air pada wilayah sungai, maka diperlukan analisis spasial (analisis keruangan) terhadap daerah resapan air dan daerah tangkapan air yang masing-masing dilakukan tinjauan terhadap beberapa variabel spasial (*layer* peta), kriteria analisis, klasifikasi spasial dan bobot seperti diuraikan Tabel 5.1.

Tabel 5.1. Variabel dan Kriteria Penentuan DTA, DRA dan ZPA

No.	Variabel Spasial /Layer Peta	Klasifikasi Spasial	Daerah Tangkapan Air (DTA)	Daerah Resapan Air (DRA)	Zona Pemanfaatan Air (ZPA)
1.	Curah hujan	> 3000 mm/thn 2000 - 3000 mm/thn 1000 - 3000 mm/thn 500 - 1000 mm/thn < 500 mm/thn	√	√	-
2	Kemiringan Lereng	< 8 % 8 – 15 % 15 – 25 % 25 – 40 % > 40%	-	√	-
3	Penggunaan lahan atau tata guna lahan	Hutan Semak belukar Lading kebun campuran Sawah tambak	√	Penggunaan Lahan Eksisting	√

No.	Variabel Spasial /Layer Peta	Klasifikasi Spasial	Daerah Tangkapan Air (DTA)	Daerah Resapan Air (DRA)	Zona Pemanfaatan Air (ZPA)
		rawa Pemukiman			
4	Tekstur tanah	Pasir Pasir berlempung Lempung berpasir Lempung berpasir halus Lempung	-	√	-
5	Morfologi	Hutan Semak belukar Lembah Datar Lereng Punggung	√	-	-
6	Kesesuaian lahan dan kemampuan lahan	-	-	-	√
7	Daerah Resapan Air	-	-	-	√
8	Daerah Tangkapan Air	-	-	-	√
9	Ketersediaan Sumber Air	Berupa air permukaan dan air tanah ditunjukkan dari keberadaan sungai atau tampungan alam dan buatan serta CAT	-	-	√

Sumber: Peraturan Menteri PUPR Nomor 10/PRT/M/2015 dan Permen ESDM No. 31 Tahun 2018 Tentang Pedoman Konservasi Air Tanah.

Berdasarkan uraian diatas akan dilakukan analisis dengan membuat pembobotan dari masing masing variabel spasial dan layer peta terhadap klasifikasi spasial untuk setiap zona yaitu Daerah Resapan Air, Daerah Tangkapan Air, dan Zona Pemanfaatan Air seperti sebagai berikut:

### 5.1.1. Daerah Resapan Air (DRA)

Lokasi dan batas-batas daerah resapan air dilakukan melalui tinjauan terhadap variabel spasial, kriteria analisis, klasifikasi spasial. Hasil *overlay* dari ke empat variabel tersebut (curah hujan, kelerengan, penggunaan lahan, dan tekstur tanah) merupakan unit-unit daerah resapan air yang beragam dan memiliki skor beragam selanjutnya diurutkan berdasarkan urutan tertinggi dan dilakukan generalisasi menjadi lima (5) kelas yaitu rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi. (Tabel 5.2 s/d Tabel 5.3; Gambar 5.1 dan Gambar 5.2. Luasan DRA aktual dan potensial ditunjukkan Tabel 5.4 – Tabel 5.5. Adapun pembobotan dari masing masing kelas adalah sebagai berikut:

Tabel 5.2. Pembobotan Klasifikasi Spasial Daerah Resapan Air WS Kayan

No.	Parameter	Indikator		Bobot
		Klasifikasi	Skor	
1	Curah Hujan (mm/tahun)	> 3000	5	40
		2000 - 30000	4	
		1000 - 2000	3	
		500 - 1000	2	
		< 500	1	
2	Kemiringan Lereng (%)	< 8	5	10
		8 – 15	4	
		15 – 25	3	
		25 – 40	2	
		>40	1	
3	Penggunaan/Tataguna Lahan	Hutan	5	35
		Semak Belukar	4	
		Ladang-Kebun Campuran	3	
		Sawah-Tambak-Rawa	2	
		Permukiman	1	

No.	Parameter	Indikator		Bobot
4	Tekstur Tanah	Aluvial	4	15
		Kompleks Padsolik Merah Kuning Latosol & Litosol	3	
		Litosol Mediteran	2	
		Latosol L v/1 dan Organosol Glei Humus	1	
Total Skor Tertimbang				100

Sumber: Peraturan Menteri PUPR Nomor 10/PRT/M/2015 dan Permen ESDM No. 31 Tahun 2018 Tentang Pedoman Konservasi Air Tanah.

Tabel 5.3. Jumlah Skor Tertimbang

Jumlah Skor Tertimbang	
Sangat tinggi	> 420 - 500
Tinggi	> 340 - 420
Sedang	> 260 - 340
Rendah	> 180 - 260
Sangat rendah	100 - 180

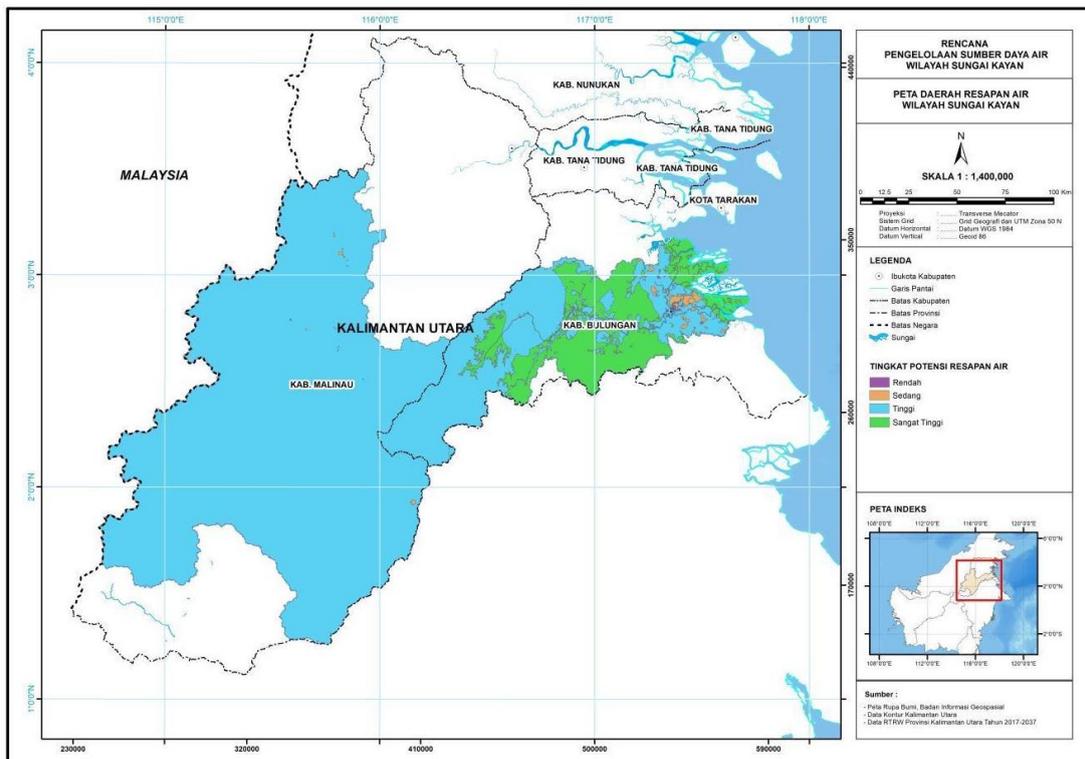
Sumber: Peraturan Menteri PUPR Nomor 10/PRT/M/2015 dan Permen ESDM No. 31 Tahun 2018 Tentang Pedoman Konservasi Air Tanah.

Berdasarkan hasil analisis, maka klasifikasi Daerah Resapan Air WS Kayan dibagi menjadi 4 (empat) kelas yaitu rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi. DRA didominasi oleh kelas tinggi yaitu seluas 2.739.035,77 km<sup>2</sup> (88,22%). **Tabel 5.4** menunjukkan luasan DRA WS Kayan.

Tabel 5.4. Klasifikasi DRA Aktual WS Kayan

No.	Klasifikasi DRA	Luas (Ha)	Persentase Terhadap Luas WS (%)
1.	Rendah	1.698,98	0,05
2.	Sedang	13.154,31	0,42
3.	Tinggi	2.739.035,77	88,22
4.	Sangat Tinggi	350.846,93	11,30
Jumlah		3.104.736,00	100,00

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.



Gambar 5.1. Peta Daerah Resapan Air WS Kayan

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

### 5.1.2 Daerah Tangkapan Air (DTA)

Untuk mengetahui lokasi dan batas-batas daerah tangkapan air dilakukan tinjauan terhadap variabel spasial, kriteria, klasifikasi tersebut (curah hujan, penggunaan lahan,

dan morfologi) merupakan unit-unit daerah tangkapan air yang beragam dan memiliki skor beragam selanjutnya diurutkan juga berdasarkan urutan tertinggi dan dilakukan generalisasi menjadi 4 (empat) kelas yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, dan rendah. Kelas DTA sangat rendah tidak teridentifikasi pada WS Kayan ini. Tabel 5.6 – Tabel 5.7 dan Gambar 5.3 menunjukkan pembobotan dan nilai DTA di WS Kayan.

Tabel 5.5. Pembobotan Klasifikasi Spasial Daerah Tangkapan Air WS Kayan

No	Parameter	Indikator		Bobot
		Klasifikasi	Skor	
1	Curah Hujan (mm/tahun)	> 3000	5	40
		2000 - 30000	4	
		1000 - 2000	3	
		500 - 1000	2	
		< 500	1	
2	Penggunaan/Tata Guna Lahan	Hutan	5	35
		Semak Belukar	4	
		Ladang-Kebun Campuran	3	
		Sawah-Tambak-Rawa	2	
		Permukiman	1	
3	Bentuk Morfologi dan Topografi	Cekungan	5	25
		Lembah	4	
		Datar	3	
		Lereng	2	
		Punggung	1	
Jumlah				100

Sumber: Peraturan Menteri PUPR Nomor 10/PRT/M/2015 dan Permen LHK No 10 Tahun 2022.

Tabel 5.6. Jumlah Skor Tertimbang Daerah Tangkapan Air (DTA)

Jumlah Skor Tertimbang	
Sangat tinggi	> 420- 500
Tinggi	> 340 - 420
Sedang	> 260 - 340
Rendah	> 180 - 260
Sangat rendah	100 - 180

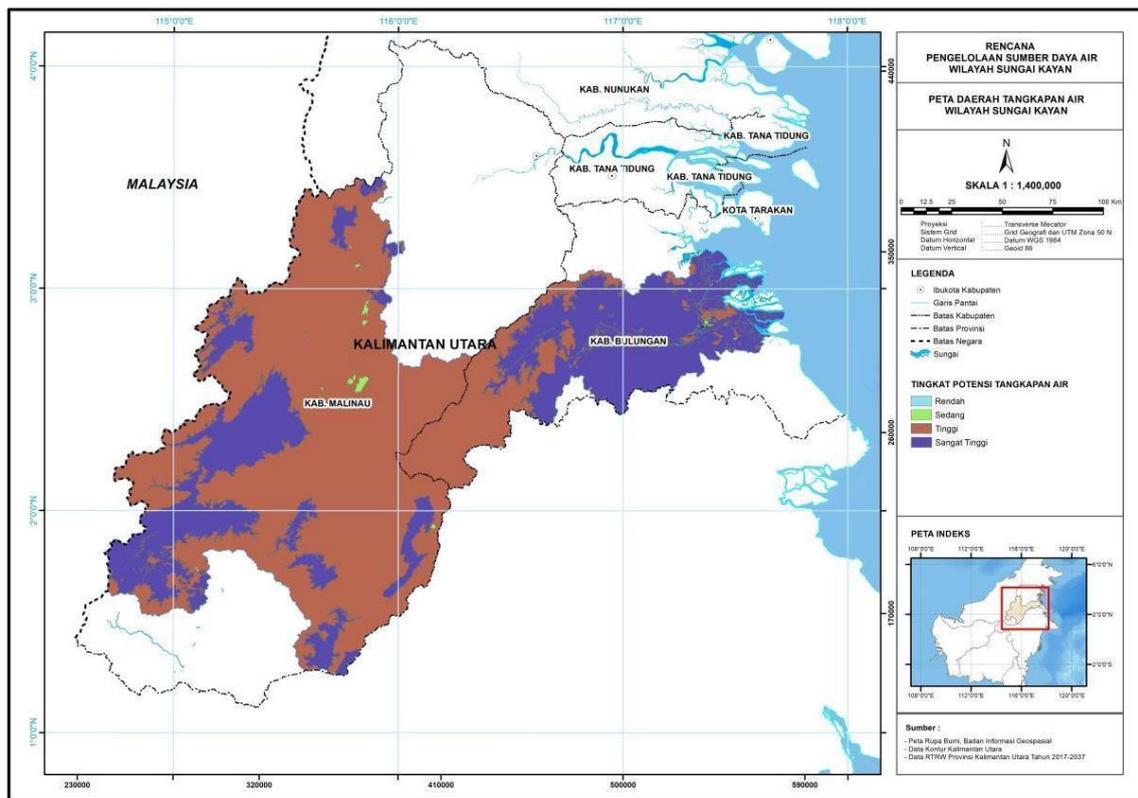
Sumber: Peraturan Menteri PUPR Nomor 10/PRT/M/2015 dan Permen LHK No 10 Tahun 2022.

Luasan DTA WS Kayan didominasi oleh kelas sangat tinggi yaitu seluas 2.049.369,32 Ha (66,01%). Klasifikasi DTA di WS Kayan ditunjukkan Tabel 5.7 berikut.

Tabel 5.7. Klasifikasi Daerah Tangkapan Air WS Kayan

No	Klasifikasi DTA	Luas (Ha)	Presentase Terhadap Luas WS (%)
1.	Rendah	57,83	0,00
2.	Sedang	1.045.875,24	33,69
3.	Tinggi	9.433,61	0,30
4.	Sangat Tinggi	2.049.369,32	66,01
Jumlah		3.104.736,00	100,00

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023



Gambar 5.2 Peta Daerah Tangkapan Air di WS Kayan

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

### 5.1.3 Zona Pemanfaatan Air (ZPA)

Zona Pemanfaatan Sumber Air (ZPA) merupakan ruang pada sumber air (bendungan, danau, rawa, atau sungai) yang dialokasikan, baik sebagai fungsi lindung maupun fungsi budidaya. ZPSA ini melihat dari beberapa kriteria yang telah ditentukan sesuai Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10/PRT/M/2015 diantaranya adalah penggunaan lahan atau tata guna lahan, kesesuaian lahan dan kemampuan lahan, daerah resapan air dan daerah tangkapan air serta ketersediaan sumber air. Zona pemanfaatan air ini ditujukan untuk mendayagunakan fungsi atau potensi yang terdapat pada sumber air secara berkelanjutan. Kelas ZPSA digeneralisasi menjadi 5 (lima) kelas yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah dan bukan ZPSA dapat dilihat pada Tabel 5.8 - Tabel 5.9; Gambar 5.3.

Tabel 5.8. Pembobotan Klasifikasi Spasial Zona Pemanfaatan Sumber Air WS Kayan

No.	Parameter	Bobot Total	Indikator			Bobot Parsial	Skor
			Mutlak	Relatif	Klasifikasi		
1	Pola Ruang	30	Kawasan Lindung			30	
				Kawasan Budidaya			5
				Kawasan Penyangga			3
2	Penggunaan Lahan	45		Pemukiman /industri	Pemukiman padat di Perkotaan	15	5
					Pemukiman tidak padat di perkotaan		4
					Pemukiman padat di pedesaan		3
					Pemukiman tidak padat di pedesaan		2
					Pemukiman setempat-setemat		1
			Sawah-Tambak-Rawa	Irigasi Teknis	20	5	
				Irigasi Sederhana		4	
				Tadah Hujan/tradisional		3	
			Penggunaan Lahan Lain	Ladang	10	5	
				Semak belukar		3	
				Hutan rakyat/sekunder (non lindung)		1	
	Mutlak	Relatif	Klasifikasi				
3	Kelas	5		Kelas	I - II	5	5

No.	Parameter	Bobot Total	Indikator			Bobot Parsial	Skor
			Mutlak	Relatif	Klasifikasi		
	Kemampuan Lahan			Kemampuan Lahan berdasarkan Kemiringan lereng dan Solum Tanah	III - IV		4
					V - VI		3
					VII		2
					VIII		1
4	Daerah Resapan Air	5		Tingkat Resapan	Sangat Rendah	5	5
					Rendah		4
					Sedang		3
					Tinggi		2
					Sangat Tinggi		1
5	Ketersediaan Sumber Air	15		Ketersediaan air dan infrastrukturnya	Pemenuhan Kebutuhan Air dari Infrastruktur Air Permukaan	15	5
					Pemenuhan Kebutuhan Air dari Air Permukaan-Bebas		4
					Pemenuhan Kebutuhan Air dari Infrastruktur Air Tanah		3
					Pemenuhan Kebutuhan Air dari Air Hujan		2
					Tidak ada sumber air permukaan/tanah		1
	Jumlah skor tertimbang	100				100	

Tabel 5.9. Jumlah Skor Tertimbang Zona Pemanfaatan Sumber Air (ZPSA) WS Kayan

Klasifikasi ZPA	Skor
Sangat tinggi	500- 411
Tinggi	410 - 321
Sedang	320 - 231
Rendah	230 - 140
Bukan ZPA	Jika Termasuk Kawasan Lindung

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

Dengan memahami hasil analisis sebelumnya dapat ditentukan zona tangkapan air dan zona resapan air, maka dapat ditentukan zona perlindungan serta zona pemanfaatan air sebagai berikut;

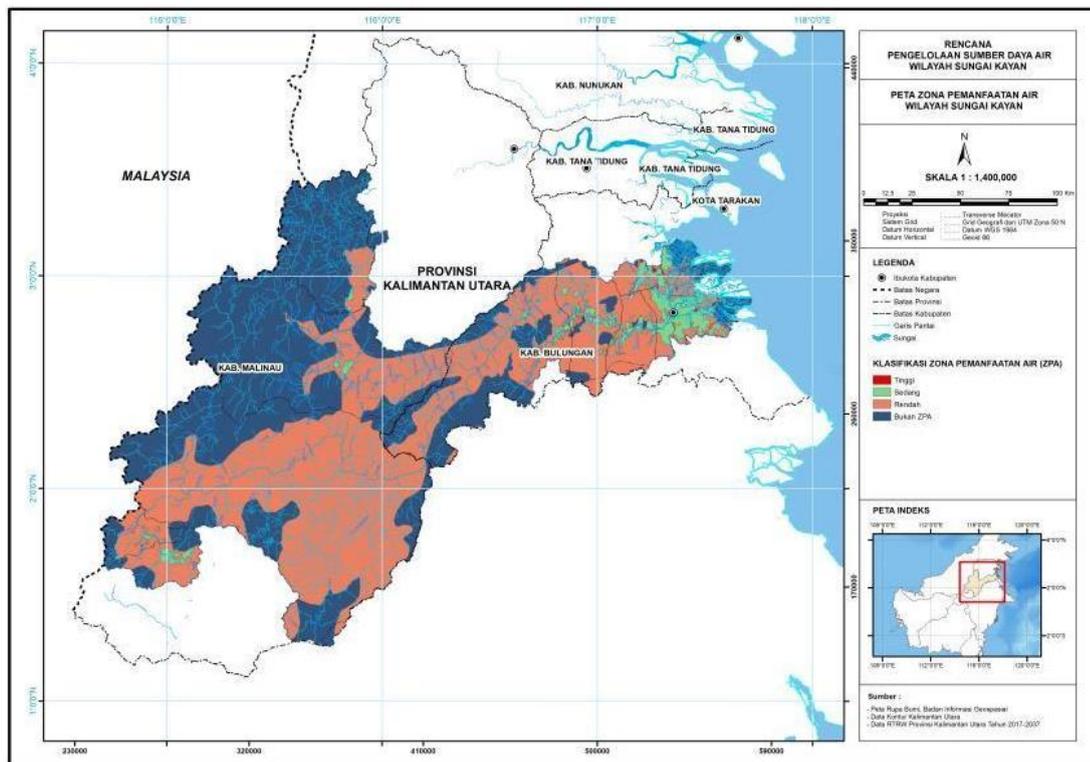
- 1) Zona perlindungan untuk Tangkapan air adalah di Kabupaten Malinau Provinsi Kalimantan Utara yang merupakan hulu dari DAS Kayan;
- 2) Sedangkan Zona perlindungan untuk Resapan Air adalah di Kabupaten Bulungan dan Kabupaten Malinau yang merupakan hulu dari DAS Kayan dan sekaligus merupakan satu posisi dengan zona perlindungan tangkapan air di DAS Kayan; dan
- 3) Sedangkan zona pemanfaatan air dapat dipilih daerah dengan topografi datar yang berpotensi untuk pengembangan Irigasi, pengembangan kota, industri, tegalan, perkebunan dan lainnya.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, diketahui bahwa zona pemanfaatan air paling besar di WS Kayan adalah rendah (52,01%). Pada Tabel 5.10 dibawah ini menunjukkan masing-masing luas dan persentasenya pada setiap klasifikasi.

Tabel 5.10. Klasifikasi Zona Pemanfaatan Air WS Kayan

No	Klasifikasi ZPA	Luas (Ha)	Persentase Terhadap Luas WS (%)
1.	Rendah	1.614.736,74	52,01
2.	Sedang	123.724,68	3,99
3.	Tinggi	1.008,32	0,03
4.	Bukan ZPA	1.365.266,26	43,97
Σ	Total	3.104.736,00	100,00

Sumber: DPUPR-PERKIM Kaltara, 2023.



Gambar 5.3 Peta Zona Pemanfaatan Air Air WS Kayan

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

## **5.2 Konservasi Sumber Daya Air**

Konservasi sumber daya air mencakup: (1) Perlindungan dan pelestarian sumber daya air, (2) pengawetan air, (3) pengelolaan kualitas air dan (4) pengendalian pencemaran air.

### **5.2.1 Upaya Non Fisik**

Beberapa kegiatan non fisik yang ada pada rencana Pengelolaan Sumber Daya Air WS Kayan diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Inventarisasi daerah tangkapan air, daerah resapan air dan daerah pemanfaatan air dan penetapannya dengan peraturan daerah atau dimasukkan ke Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Kalimantan Utara, Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bulungan dan Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Malinau;
- 2) Sosialisasi hasil Inventarisasi daerah tangkapan air, daerah resapan air dan daerah pemanfaatan air dan penegakan hukum sesuai peraturan daerah yang telah ditetapkan;
- 3) Inventarisasi sumber air berupa sungai, danau, rawa, waduk, embung, bendungan, bendung dan mata air, dan selanjutnya ditetapkan sebagai aset sumber daya air daerah melalui peraturan daerah Provinsi Kalimantan Utara;
- 4) Sosialisasi hasil inventarisasi aset sumber daerah di WS Kayan dan penetapannya berdasarkan dengan peraturan daerah, dan penegakan hukumnya;
- 5) Sosialisasi peraturan daerah terkait pengelolaan air tanah dan karakteristik akuifernya serta kewajiban konservasi bagi pemegang ijin air tanah;
- 6) Sosialisasi dan penyusunan peraturan daerah tentang pemanenan air hujan bagi gedung-gedung pemerintah dan sekolah, serta masyarakat melalui pembuatan biopori, rorak, embung, pemanenan sistem atap, sumur resapan, dan sebagainya;
- 7) Pembentukan dan pengembangan kapasitas kelompok masyarakat konservasi sumber daya air, kelompok tani hutan, kelompok peduli sungai, dan sebagainya.
- 8) Penyusunan peraturan daerah tentang jasa ekosistem lingkungan sumber daya air;
- 9) Inventarisasi kondisi kualitas air seluruh sumber air dan penetapan status mutu kualitas air sesuai peruntukannya dan penyusunan rencana mutu air, serta penyusunan dan penetapan peraturan daerah tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air;
- 10) Perencanaan pengelolaan daerah aliran sungai; cekungan air tanah, rencana pengelolaan sumber air dan sebagainya;

- 11) Sosialisasi Dampak Kerusakan hutan akibat penebangan liar dan alih fungsi;
- 12) Penegakan hukum berupa pemberian sanksi hukum bagi perorangan atau badan usaha yang melakukan pelanggaran dan perusakan hutan;
- 13) Studi AMDAL Peningkatan D.I di Kab. Malinau dan Bulungan;
- 14) Perencanaan Komprehensif Sungai Kayan di Kabupaten Malinau dan Bulungan;
- 15) Studi Kelayakan & Detail Desain Pembangunan Bendungan Kayan I, Kayan II, Kayan III, Kayan IV dan Kayan V.
- 16) Studi Patahan dan Sertifikasi Bendungan Kayan I, II, III, IV dan V.
- 17) Kampanye Gerakan Hemat Air dan aplikasi metode SRI dengan penggunaan air secara lebih efisien dalam budidaya tanaman padi;
- 18) Menetapkan baku mutu kualitas air/ limbah cair yang diperkenankan dibuang kedalam sungai;
- 19) Sosialisasi dan pengawasan pelaksanaan Perda serta menetapkan baku mutu limbah cair yang diperkenankan dibuang kedalam sungai; dan
- 20) Pembinaan dan pemahaman masyarakat untuk tidak membuang limbah rumah tangga langsung ke sungai dan tidak menggunakan bahan beracun untuk menangkap ikan.

### **5.2.2 Upaya Fisik**

Beberapa kegiatan fisik yang ada pada rencana Pengelolaan Sumber Daya Air WS Kayan diantaranya adalah sebagai berikut :

- 1) Rehabilitasi hutan dan lahan tersebar di Kabupaten Malinau dan Kabupaten Bulungan;
- 2) Ruang Terbuka Hijau Perkotaan (RTHP) di seluruh Kabupaten/Kota;
- 3) Pembangunan 12 unit bangunan Check Dam untuk memperbesar infiltrasi air ke dalam wilayah daerah tangkapan air;
- 4) Rehabilitasi daerah tangkapan air dan sempadan mata air yang kritis;
- 5) Memasang patok-patok sempadan di badan-badan/sumber air;
- 6) Pembangunan IPAL dan TPA untuk pengaturan sanitasi di Ibukota Kabupaten Bulungan yaitu Tanjung Selor dan Ibukota Kabupaten Malinau yaitu Malinau;
- 7) Pembangunan TPS; dan
- 8) Pengumpulan data hidrometri dan kualitas air secara berkala.

Setiap upaya fisik yang dilakukan disertai juga dengan Operasi dan Pemeliharaan (OP). Upaya fisik dan non fisik aspek konservasi sumber daya air WS Kayan lebih rinci dapat dilihat pada Bab VI Matriks Dasar Program dan Penyusunan Kegiatan Pengelolaan Sumber Daya Air WS Kayan.

Tabel 5.11 berikut merupakan ringkasan hasil analisis dari permasalahan dan upaya dari aspek konservasi sumber daya air pada Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air WS Kayan.

Tabel 5.11. Permasalahan, Upaya, dan Outcome Aspek Konservasi SDA WS Kayan

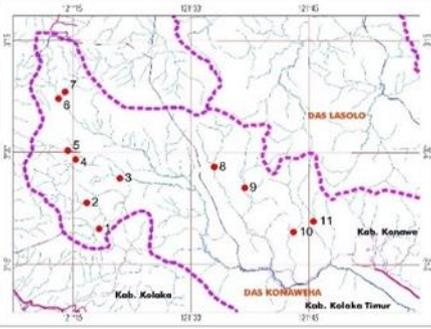
Permasalahan	Upaya				Outcome
	2020-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	
Lahan kritis :  Agak kritis 740.872, 11 Ha (54,43%), kritis 288.107,48 Ha (21,17%).  Erosi Erosi sedang sebesar 28,82%,	KEGIATAN VEGETATIF (Rehabilitasi hutan dan lahan) di Kabupaten Malinau dan Kabupaten Bulungan. Upaya penanganan terdapat pada uraian upaya nonfisik				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kawasan Hutan lindung (Hutan Primer) terjaga</li> <li>• Lahan tidak kritis meningkat sampai dengan 70% dan agak kritis serta potensial kritis berkurang</li> </ul>
Sedimentasi	Check dam				Berkurangnya sedimentasi, terutama di DAS Kayan
	4 Unit di DAS Kayan: Kecamatan Peso dan Kecamatan Kayan Hulu	4 Unit di DAS Kayan: Kecamatan Bahau Hulu dan Kayan Hilir dan Kayan Selatan	4 Unit di DAS Kayan: Kecamatan Pujungan		
Minim Sarana Sanitasi dan Drainase	Pembangunan TPS (tiap kecamatan)				Terjaganya kondisi drainase
	Seluruh DAS/Ibukota Kecamatan				
Pencemaran Air	Pembangunan IPAL dan TPA				Terjaganya kondisi kualitas air
	Kabupaten Malinau, Kabupaten Bulungan (Tanjung Selor)	Kabupaten Malinau, Kabupaten Bulungan (Peso)			
	Pengecekan Kualitas Air secara berkala (DAS Prioritas)				

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

### 5.2.3 Desain Dasar

Beberapa upaya yang dilakukan pada aspek konservasi, selanjutnya dibuat desain dasar baik upaya fisik maupun non fisik, Tabel 5.12 berikut merupakan beberapa desain dasar pada upaya fisik aspek konservasi dan Tabel 5.13 menunjukkan desain dasar aspek non fisik aspek konservasi di WS Kayan.

Tabel 5.12. Desain Dasar Upaya Fisik Aspek Konservasi

1	Jenis	Checkdam
2	Lokasi Kegiatan	DAS Kayan, Kecamatan Peso Kabupaten Bulungan dan Kecamatan Kayan Hulu Kabupaten Malinau
3	Tata Letak	
4	Metode Analisis	SNI "Tata Cara Penetapan Banjir Desain dan Kapasitas Pelimpahan untuk Bendungan" Pedoman Teknik Penentuan Beban Gempa Pada Bangunan Pengairan, DPU. Dirjen Pengairan
5	Tipe Bangunan	
6	Perkiraan ukuran Bangunan dan sket Gambar	
7	Ketersediaan Bahan Bangunan ( <i>quarry</i> )	Tersedia di lokasi setempat, Kecamatan Peso Kabupaten Bulungan dan Kecamatan Kayan Hulu Kabupaten Malinau

8	Lokasi Buangan Bahan Galian	Tersedia di sekitar area, Kecamatan Peso Kabupaten Bulungan dan Kecamatan Kayan Hulu Kabupaten Malinau
9	Perkiraan Biaya	Rp 5.500.000.000,00
10	Rencana waktu Pelaksanaan	Jangka Pendek

Sumber Data : DPUPR-PERKIM Kaltara, 2023.

Aspek	Konservasi Sumber Daya Air									Pendayagunaan Sumber Daya Air					Pengendalian Daya Rusak Air			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	3	1	2	3	4	5	1	2	3
Sub Aspek	v																	

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

Tabel 5.13. Desain Dasar Upaya Non Fisik Aspek Konservasi

Jenis kegiatan	Rencana Pemulihan Hutan dan Lahan
Lokasi kegiatan	1. Kabupaten Bulungan; 2. Kabupaten Malinau;
Waktu pelaksanaan Kegiatan	Jangka panjang (20 Tahun)
Perkiraan biaya	Rp. 1.000.000.000,00
Lembaga/Instansi	BPDASHL Berau-Mahakam, Dinas Kehutanan Provinsi Kaltara, Dinas Kehutanan Kabupaten Malinau dan Kabupaten Bulungan

Jenis kegiatan	Pengendalian Erosi dan Sedimentasi
Lokasi kegiatan	Kabupaten Malinau dan Kabupaten Bulungan
Waktu pelaksanaan Kegiatan	Jangka Pendek
Perkiraan biaya	Rp. 1.000.000.000,00
Lembaga/Instansi	BPDASHL Berau-Mahakam, Dinas Kehutanan Provinsi Kaltara, Dinas Kehutanan Kabupaten Malinau dan Kabupaten Bulungan

Sumber: RURHL BPDAS-HL Mahakam Berau, 2023.

#### 5.2.4 Pra Kelayakan

Pada Tabel 5.14 samapi dengan Tabel 5.17 berikut menunjukkan hasil analisis untuk pra kelayakan ekonomi bangunan Check Dam.

Tabel 5.14. Aspek Penilaian Pembangunan Check Dam

Aspek Penilaian	Nilai	Satuan	Asumsi Progres
Usia Bangunan Checkdam	20	Tahun	-
Biaya Konstruksi Checkdam	5.500	10 <sup>6</sup> (Rp)	-
Biaya Pada Tahun ke-1	1.925	10 <sup>6</sup> (Rp)	35%
Biaya Pada Tahun ke-2	2.200	10 <sup>6</sup> (Rp)	40%
Biaya Pada Tahun ke-3	1.375	10 <sup>6</sup> (Rp)	25%

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

Tabel 5.15. Aspek Penilaian Areal Terdampak

Aspek Penilaian	Nilai	Satuan
Areal Rawan/Sangat Rawan Banjir Terdampak	701,10	Ha
Estimasi Kerugian Lahan Pertanian Akibat Banjir	1.000.000	Rp/m <sup>2</sup>
Estimasi Kerugian Bangunan dari Infrastruktur Akibat Banjir	2.000.000	Rp/m <sup>2</sup>
Efektifitas Pengaman Sungai/Checkdam Dalam Menanggulangi Banjir	0,57	%

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

Tabel 5.16. Faktor Biaya Non Konstruksi

Faktor Biaya Non Konstruksi	Persentase	Keterangan dan Asumsi
Pekerjaan FS	0,35%	dari biaya konstruksi
Pekerjaan DD	0,34%	dari biaya konstruksi
Pekerjaan Sertifikasi Desain	0,31%	dari biaya konstruksi
Eskalasi Harga	10,00%	dari biaya konstruksi
Biaya OP	1,00%	bertambah 0,5% setelah 3 tahun

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

Tabel 5.17. Parameter Prakelayakan Ekonomi

Paramater	Satuan	Nilai
BI Day Repo Rate, Desember 2018	%	6,00
Internat Rate of Return (IRR)	%	14,92
Present Value of Total Cost (PV-Cost)	10 <sup>6</sup> (Rp)	5.387,67
Present Value of Total Benefit (PV-Benefit)	10 <sup>6</sup> (Rp)	9.693,96
Net Present Worth (NPV-Balance_	10 <sup>6</sup> (Rp)	4.306,30
Benefit Cost Ratio at Discount Rate (B/C Ratio)		1,80

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

Setelah dilakukan perhitungan maka hasil yang diperoleh adalah dengan biaya pembangunan checkdam senilai Rp. 5.500.000.000,- maka diperoleh nilai NPV di tahun ke 20 menunjukkan nilai Rp. 4.306.300.000,- (diatas 0) yang berarti upaya fisik konservasi berupa pembangunan check dam dinyatakan masih menguntungkan dan layak secara ekonomi hingga tahun tersebut. Untuk nilai Benefit Cost Ratio (BCR), menunjukkan angka 1,80 (diatas angka 1) yang berarti upaya dinyatakan layak secara ekonomi. Dan untuk nilai IRR, menunjukkan angka 14,92 % (diatas suku bunga umum) yang berarti upaya dinyatakan layak secara ekonomi dan Tabel 5.18 merupakan hasil analisis dari prakiraan kelayakan teknis dan ekonomis.

Tabel 5.18. Prakiraan Kelayakan Teknis dan Ekonomi

No	Upaya	Prakiraan Kelayakan			
		Teknis		Ekonomi	
		Uraian	Hasil	Uraian	Hasil
1	Check Dam	a. Formasi Geologi	Aman	NPV	>0
		b. Daya Dukung Tanah	Aman	IRR	>14,92%
		c. Topografi	Memungkinkan dibangun	BCR	>1,80
		d. Ketersediaan Bahan Bangunan	Tersedia		
		e. Ketersediaan Air	Tersedia		
	Kesimpulan		Layak		Layak

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

### 5.3 Pendayagunaan Sumber Daya Air

#### 5.3.1 Analisis Ketersediaan Air

Ketersediaan air pada sungai sangat penting dalam menghitung neraca air pada suatu sungai. Untuk itu perlu menghitung ketersediaan air di WS Kayan. Ketersediaan air dihitung berdasarkan debit andalan dihitung dengan menggunakan plotting position Weibul, dimana probabilitas suatu debit terjadi atau lebih besar terjadinya adalah sebagai berikut :

$$P = r / (N+1)$$

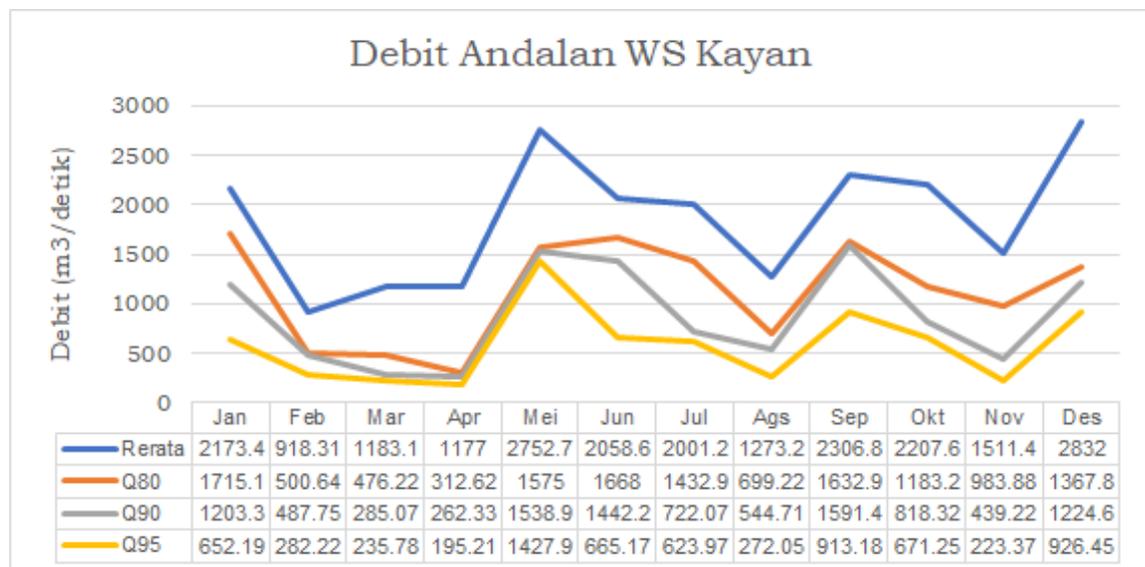
Dimana :

P = Probabilitas terjadinya debit yang sama atau lebih besar

r = Urutan Ranking

N = Jumlah Data

Hasil perhitungan ketersediaan air pada WS Kayan dalam debit andalan Q90, didapatkan bulan dengan debit tertinggi pada bulan Mei dan Desember masing-masing sebesar 1.538,93 m<sup>3</sup>/detik dan 1.224,59 m<sup>3</sup>/detik. Lebih detail mengenai debit andalan dapat dilihat pada Gambar 5.21 dan Tabel 5.19.



Gambar 5.4 Debit Andalan Q80,Q90 dan Q95 WS Kayan

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

Selain menghitung debit andalan pada keseluruhan WS Kayan, diperlukan pula informasi debit andalan pada masing-masing DAS sehingga dapat diketahui ketersediaan air pada water district. Namun, WS Kayan mempunyai 1 DAS yang sangat dominan yaitu DAS Kayan. DAS lainnya merupakan delta sungai yang masing-masing membentuk cabang dari sungai Kayan hingga ke laut. Berikut merupakan debit andalan pada masing-masing DAS di WS Kayan.

Tabel 5.19 Debit Andalan (Q80) per-DAS di WS Kayan

No. DAS	Nama DAS	Ketersediaan Air (m <sup>3</sup> /dt)												Rata-rata (m <sup>3</sup> /dt)	Juta (m <sup>3</sup> /Tahun)
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des		
1	DAS Kayan	1.699,43	496,07	471,87	309,76	1.560,58	1.652,78	1.419,81	692,84	1.618,02	1.172,35	974,90	1.355,33	1.118,64	35.277,56
2	DAS Pesalang	1,61	0,47	0,45	0,29	1,48	1,57	1,35	0,66	1,53	1,11	0,92	1,29	1,06	33,45
3	DAS Buka	0,65	0,19	0,18	0,12	0,60	0,64	0,55	0,27	0,62	0,45	0,37	0,52	0,43	13,56
4	DAS Selaju	1,20	0,35	0,33	0,22	1,10	1,16	1,00	0,49	1,14	0,83	0,69	0,95	0,79	24,84
5	DAS Linta	2,53	0,74	0,70	0,46	2,32	2,46	2,12	1,03	2,41	1,75	1,45	2,02	1,67	52,55
6	DAS Tutus	2,19	0,64	0,61	0,40	2,01	2,13	1,83	0,89	2,08	1,51	1,26	1,75	1,44	45,42
7	DAS Mening	3,62	1,06	1,00	0,66	3,32	3,52	3,02	1,47	3,44	2,49	2,07	2,88	2,38	75,08
8	DAS Pekin	1,75	0,51	0,48	0,32	1,60	1,70	1,46	0,71	1,66	1,20	1,00	1,39	1,15	36,25
9	DAS Ibus	2,11	0,62	0,59	0,38	1,94	2,05	1,76	0,86	2,01	1,46	1,21	1,68	1,39	43,85
<b>WS Kayan</b>		<b>1.715,08</b>	<b>500,64</b>	<b>476,22</b>	<b>312,62</b>	<b>1.574,95</b>	<b>1.668,01</b>	<b>1.432,89</b>	<b>699,22</b>	<b>1.632,93</b>	<b>1.183,15</b>	<b>983,88</b>	<b>1.367,81</b>	<b>1.128,95</b>	<b>35.602,55</b>

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023

### 5.3.2 Analisis dan Proyeksi Kebutuhan Air

Asumsi kebutuhan air yang digunakan di WS Kayan dijelaskan pada tiap paragraf berikut. Kebutuhan domestik (rumah tangga) yaitu kebutuhan air yang diperlukan oleh seseorang untuk aktivitas kesehariannya. Kebutuhan air rumah tangga atau domestik dihitung berdasarkan jumlah penduduk, tingkat pertumbuhan, kebutuhan air perkapita dan proyeksi waktu air akan digunakan. Dalam menentukan kebutuhan air rumah tangga untuk WS Kayan perlu terlebih dahulu ditinjau jumlah penduduk yang ada pada saat ini di tiap-tiap daerah aliran sungai serta proyeksi jumlah penduduk pada masa mendatang. Hasil dari analisis perkembangan penduduk akan digunakan sebagai dasar dalam perhitungan perencanaan pengembangan sistem penyediaan air bersih. Masalah yang perlu dipertimbangkan adalah pengelompokan wilayah DAS berdasarkan wilayah administrasi.

Asumsi Kebutuhan air untuk neraca air dihitung untuk berbagai keperluan antara lain untuk RKI (Rumah Tangga, Perkotaan, dan Industri), irigasi, perikanan, peternakan, dan Industri. Kebutuhan air perkapita dipengaruhi oleh aktivitas fisik dan kebiasaan atau tingkat kesejahteraan. Oleh karena itu dalam memperkirakan besarnya kebutuhan air domestik perlu dibedakan antara kebutuhan air untuk penduduk daerah urban (*perkotaan*) dan daerah rural (*perdesaan*).

1) Untuk Rumah Tangga berdasarkan populasi penduduk Tahun 2020 sampai dengan Tahun 2040

Kebutuhan air untuk tiap orang per hari berdasarkan standar dari Direktorat Jenderal Cipta Karya adalah sebagai berikut:

- 1) Kebutuhan untuk penduduk kota besar sebesar 120 liter/kapita/hari;
- 2) Kebutuhan untuk penduduk kota kecil sebesar 80 liter/kapita/hari; dan
- 3) Kebutuhan untuk penduduk pedesaan sebesar 60 liter/kapita/hari.

Tabel 5.20. Kebutuhan Air Rumah Tangga

Jumlah Penduduk	Jenis Kota	Jumlah Kebutuhan Air (Liter/orang/hari)
> 2.000.000	Metropolitan	> 210
1.000.000 – 2.000.000	Metropolitan	150 - 210
500.000 – 1.000.000	Besar	120 - 150
100.000 – 500.000	Besar	100 - 150
20.000 – 100.000	Sedang	90 - 100
3.000 – 20.000	Kecil	60 - 100

Sumber: Kemeterian PUPR, 2007 (Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Air Minum, Departemen Pekerjaan Umum, 2007)

- 2) Untuk Perkotaan dapat diperoleh dengan prosentase dari jumlah kebutuhan rumah tangga, berkisar antara 25 - 40% dari kebutuhan air rumah tangga. Uraian di atas dapat di lihat dalam Tabel 5.21 dan Tabel 5.22.

Tabel 5.21. Kebutuhan Air Non Domestik menurut Jumlah Penduduk

Jumlah Penduduk	Jumlah Kebutuhan Air Non Domestik (% Kebutuhan Air Rumah Tangga)
>500.000	40
100.000 – 500.000	35
<100.000	25

Sumber: Kemeterian PUPR, 2007 (Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Air Minum, Departemen Pekerjaan Umum, 2007)

Tabel 5.22. Kebutuhan Air Perkotaan menurut Kepadatan Penduduk

Kriteria Kepadatan (jiwa/ha)	Jumlah Kebutuhan Air Perkotaan (% Kebutuhan Air Rumah Tangga)
>100.000	25 - 35
50 -100	20 - 30
<50	15 - 30

Sumber: Kemeterian PUPR, 2007 (Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Air Minum, Departemen Pekerjaan Umum, 2007)

- 3) Kebutuhan air industri diasumsikan sebesar 30% dari total kebutuhan rumah tangga dan perkotaan (RKI). Penentuan nilai tersebut didasarkan pada Peraturan Presiden Nomor 26 Tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional. Berdasarkan peraturan tersebut wilayah provinsi hingga tingkat desa dibagi kedalam beberapa kawasan, yaitu wilayah sebagai Pusat Kegiatan Nasional (PKN) dan Pusat Kegiatan Wilayah (PKW).
- 4) Untuk Kebutuhan air Peternakan, Kebutuhan air rata-rata untuk ternak ditentukan dengan mengacu pada hasil penelitian dari FIDP yang dimuat dalam *Technical Report National Water Resources Policy* Tahun 1992. Kebutuhan air peternakan dapat dilihat pada Tabel 5.23 berikut.

Tabel 5.23. Kebutuhan Air Ternak

Jenis Ternak	Kebutuhan Air Liter/hari
Sapi / kerbau / Kuda	40
Kambing/domba	5
Unggas	0,60

Sumber: Kemeterian PUPR, 2007 (Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Air Minum, Departemen Pekerjaan Umum, 2007)

- 5) Untuk Kebutuhan air Perikanan, Estimasi besarnya kebutuhan air untuk perikanan ditentukan sesuai dengan studi yang dilakukan oleh FIDP. Ditetapkan bahwa untuk kedalaman kolam ikan kurang lebih 70 cm, banyaknya air yang diperlukan per hektar adalah 35-40 mm/hari, air tersebut nantinya akan dimanfaatkan untuk pengaliran/pembilasan. Diestimasi sebesar 7 - 10 liter/detik/ha.
- 6) Untuk Pemeliharaan Aliran, Menurut IWRD, kebutuhan air untuk pemeliharaan sungai diperkirakan sebesar 360 liter/kapita/hari, sedangkan untuk Tahun 2015–2020 diperkirakan kebutuhan air untuk pemeliharaan sungai akan berkurang menjadi 300 liter/kapita/hari dengan pertimbangan bahwa pada Tahun 2015 akan semakin banyak penduduk yang mempunyai/memanfaatkan sistem pengolahan limbah.
- 7) Kebutuhan air Irigasi, Unit kebutuhan air irigasi (q) dipengaruhi oleh beberapa faktor:
- Kebutuhan untuk penyiapan lahan;
  - Kebutuhan air konsumtif untuk tanaman;
  - Kebutuhan air untuk penggantian lapisan air;
  - Perkolasi;

- e. Efisiensi air irigasi;
- f. Luas areal irigasi; dan
- g. Curah hujan efektif.

Berikut merupakan rincian dari proyeksi kebutuhan air WS Kayan 20 Tahun kedepan (Tahun 2020 – Tahun 2040) dan untuk menentukan proyeksi penduduk menggunakan metode geometrik sebagaimana berikut:

$$P_n = P_0 (1 + r)^n$$

Dimana :

$P_n$  = Jumlah penduduk pada tahun ke  $n$

$P_0$  = Jumlah penduduk pada tahun dasar

$r$  = Laju pertumbuhan penduduk

$n$  = Jumlah interval/ tahun

### 5.3.3 Neraca Air dan Skema Alokasi Air

Neraca air menggambarkan selisih antara ketersediaan air dengan kebutuhan air. Nilai ketersediaan air diperoleh dari perhitungan debit andalan 80%, sedangkan nilai kebutuhan air diperoleh dari total berbagai pemanfaatan air meliputi rumah tangga, perkotaan dan industri (RKI), irigasi, peternakan, perikanan dan aliran pemeliharaan. Selisih antara ketersediaan dan kebutuhan dapat digolongkan dalam dalam dua klasifikasi. Klasifikasi pertama, apabila nilai ketersediaan lebih kecil dari kebutuhan sehingga bernilai negatif maka dikatakan defisit. Klasifikasi kedua, apabila nilai ketersediaan lebih besar dari nilai kebutuhan sehingga bernilai positif maka dikatakan surplus. Analisa Neraca Air diperoleh dari Ketersediaan air (Debit Andalan) dan Kebutuhan Air. Hasil analisis neraca air diperoleh sebagai berikut.

Pada tabel dibawah memperlihatkan kondisi neraca tahunan untuk 2022 sampai Tahun 2042 dengan proyeksi sesuai kebutuhan air masing masing keperluan. Untuk pemenuhan target kebutuhan air tersebut sampai dengan Tahun 2042 (*Time Frame* 20 Tahun) direncanakan dengan skenario kebutuhan air dengan mempertimbangkan kondisi perekonomian sehingga dalam analisis proyeksi kebutuhan diasumsikan dengan skenario kebutuhan untuk “perekonomian sedang”.

Tabel 5.24. Skenario Proyeksi Kebutuhan Air WS Kayan Berdasarkan Tingkat Pertumbuhan Ekonomi Rendah

No.	Uraian	Neraca Air (m3/detik)				
		2022	2022-2027	2028-2032	2032-2037	2037-2042
<b>I</b>	<b>SKENARIO ANALISIS NERACA AIR BERDASARKAN KETERSEDIAAN AIR</b>					
A	Kebutuhan Air (m3/dt)					
	Kebutuhan Rumah Tangga	0.12	0.13	0.15	0.18	0.21
	Kebutuhan Perkotaan	0.02	0.02	0.03	0.03	0.05
	Kebutuhan Industri	2.90	3.35	3.87	4.47	5.16
1	Jumlah Kebutuhan RKI	3.04	3.51	4.05	4.68	5.42
2	Kebutuhan Irigasi	4.76	4.82	4.88	4.94	5.00
3	Kebutuhan Peternakan	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
4	Kebutuhan AP	262.33	262.33	262.33	262.33	262.33
5	Kebutuhan Total dengan AP	270.14	270.68	271.28	271.97	272.78
6	Kebutuhan Total tanpa AP	7.81	8.34	8.95	9.64	10.44
B	Potensi Air Rata-rata Q80% (m3/dt)	1,128.95				
C	Neraca Air (m3/dt)					
1	Neraca Air Ideal Bila Terpenuhi 100% Dengan AP	858.81	858.27	857.67	856.98	856.17
2	Neraca Air Ideal Bila Terpenuhi 100% Tanpa AP	1,121.14	1,120.61	1,120.00	1,119.31	1,118.50
<b>II</b>	<b>SKENARIO ANALISIS NERACA AIR BERDASARKAN KETERSEDIAAN INFRASTRUKTUR</b>					
A	Kebutuhan Air dari Infrastruktur (m3/dt)	7.80	8.33	8.93	9.62	10.42
1	Kebutuhan RKI	3.04	3.51	4.05	4.68	5.42
2	Kebutuhan Irigasi	4.76	4.82	4.88	4.94	5.00
B	Ketersediaan Air Infrakstruktur Terpasang (m3/dt)	2.02				
1	Tampung Terpasang	0.00				
2	Sumur Bor	0.00				
3	Infrastruktur SPAM/IPA + Industri (Bendung + Bronkaptering)	0.21				
4	Bendung Daerah Irigasi (Eksisting)	1.81				
C	Rencana Pembangunan Infrakstruktur (m3/dt)	2022	2022-2027	2028-2032	2032-2037	2037-2042
1	Pembangunan Jaringan Irigasi Baru (Tambahkan pasokan debit)		3.00	0.30	0.30	0.30
2	Pembangunan Bendungan Kayan I			970.95		
3	Pembangunan Intake Air Baku		3.35	0.30	0.30	0.20
	Jumlah Pasokan dari Infrastruktur (m3/dt)	2.02	8.37	979.92	980.52	981.02

D	Pengembangan Daerah Irigasi					
	Kabupaten Malinau	0.00				
	Kabupaten Bulungan	1,339.00	25	25.00		
	Total Luas Daerah Irigasi	1,339.00	1,364.00	1,364.00	1,364.00	1,364.00

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

Tabel 5.25 Skenario Proyeksi Kebutuhan Air WS Kayan Berdasarkan Tingkat Pertumbuhan Ekonomi Sedang

No.	Uraian	Neraca Air (m3/detik)				
		2022	2022-2027	2028-2032	2032-2037	2037-2042
<b>I</b>	<b>SKENARIO ANALISIS NERACA AIR BERDASARKAN KETERSEDIAAN AIR</b>					
A	Kebutuhan Air (m3/dt)					
	Kebutuhan Rumah Tangga	0.12	0.13	0.15	0.18	0.21
	Kebutuhan Perkotaan	0.02	0.02	0.03	0.03	0.05
	Kebutuhan Industri	2.90	3.35	3.87	4.47	5.16
1	Jumlah Kebutuhan RKI	3.04	3.51	4.05	4.68	5.42
2	Kebutuhan Irigasi	4.76	4.88	5.01	5.13	5.25
3	Kebutuhan Peternakan	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
4	Kebutuhan AP	262.33	262.33	262.33	262.33	262.33
5	Kebutuhan Total dengan AP	270.14	270.74	271.41	272.16	273.03
6	Kebutuhan Total tanpa AP	7.81	8.40	9.07	9.83	10.69
B	Potensi Air Rata-rata Q80% (m3/dt)	1,128.95				
C	Neraca Air (m3/dt)					
1	Neraca Air Ideal Bila Terpenuhi 100% Dengan AP	858.81	858.21	857.54	856.79	855.92
2	Neraca Air Ideal Bila Terpenuhi 100% Tanpa AP	1,121.14	1,120.55	1,119.88	1,119.12	1,118.25
<b>II</b>	<b>SKENARIO ANALISIS NERACA AIR BERDASARKAN KETERSEDIAAN INFRASTRUKTUR</b>					
A	Kebutuhan Air dari Infrastruktur (m3/dt)	7.80	8.39	9.06	9.81	10.67
1	Kebutuhan RKI	3.04	3.51	4.05	4.68	5.42
2	Kebutuhan Irigasi	4.76	4.88	5.01	5.13	5.25
B	Ketersediaan Air Infrakstruktur Terpasang (m3/dt)	2.01				
1	Tampungan Terpasang	0.00				
2	Sumur Bor	0.00				
3	Infrastruktur SPAM/IPA + Industri (Bendung + Bronkaptering)	0.21				
4	Bendung Daerah Irigasi (Eksisting)	1.80				

C	Rencana Pembangunan Infrastruktur (m3/dt)	2022	2022-2027	2028-2032	2032-2037	2037-2042
1	Pembangunan Jaringan Irigasi Baru (Tambahkan pasokan debit)		3.00	0.20	0.20	0.20
2	Pembangunan Bendungan Kayan I		0.00	970.95	0.00	0.00
3	Pembangunan Intake Air Baku		3.30	0.50	0.60	0.60
	Jumlah Pasokan dari Infrastruktur (m3/dt)	2.01	8.31	979.96	980.76	981.56
D	Pengembangan Daerah Irigasi					
	Kabupaten Malinau	0.00				
	Kabupaten Bulungan	1,339.00	25	33.00	25	25
	Total Luas Daerah Irigasi	1,339.00	1,364.00	1,372.00	1,372.00	1,397.00

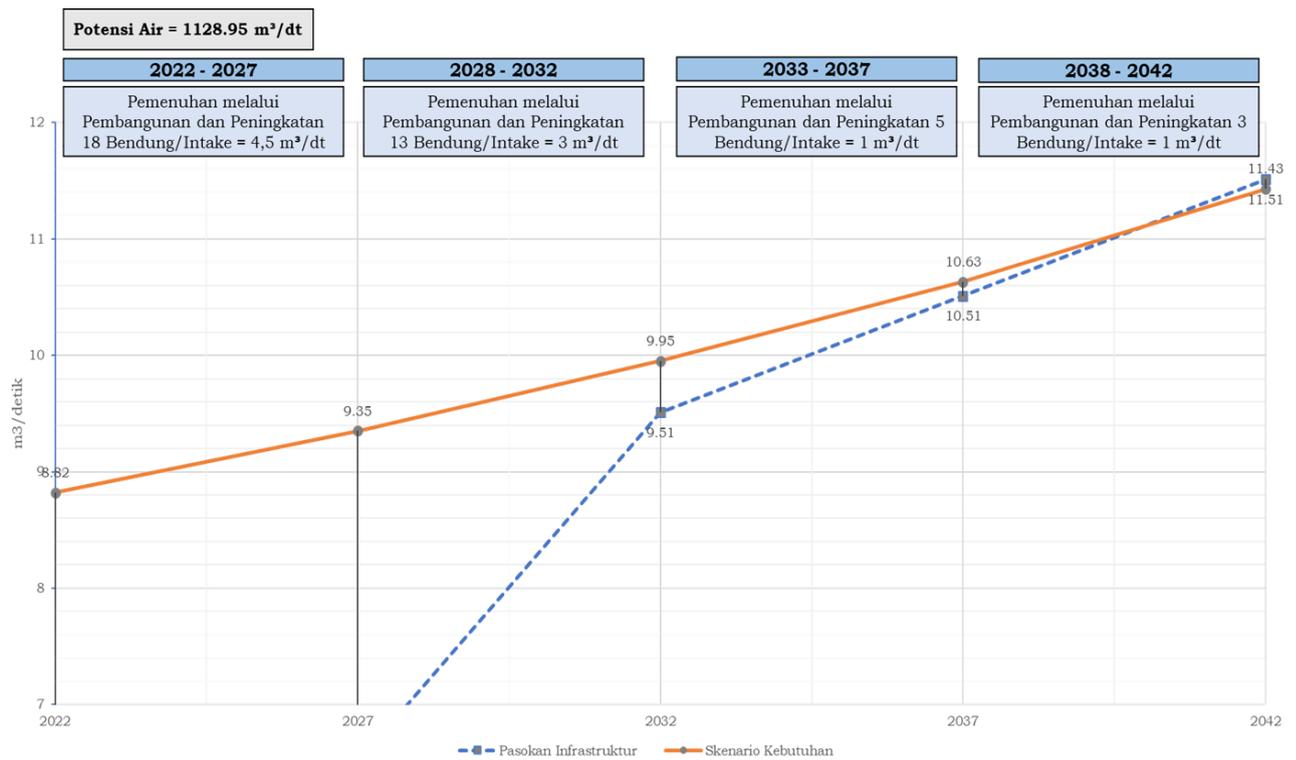
Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

Tabel 5.26 Skenario Proyeksi Kebutuhan Air WS Kayan Berdasarkan Tingkat Pertumbuhan Ekonomi Tinggi

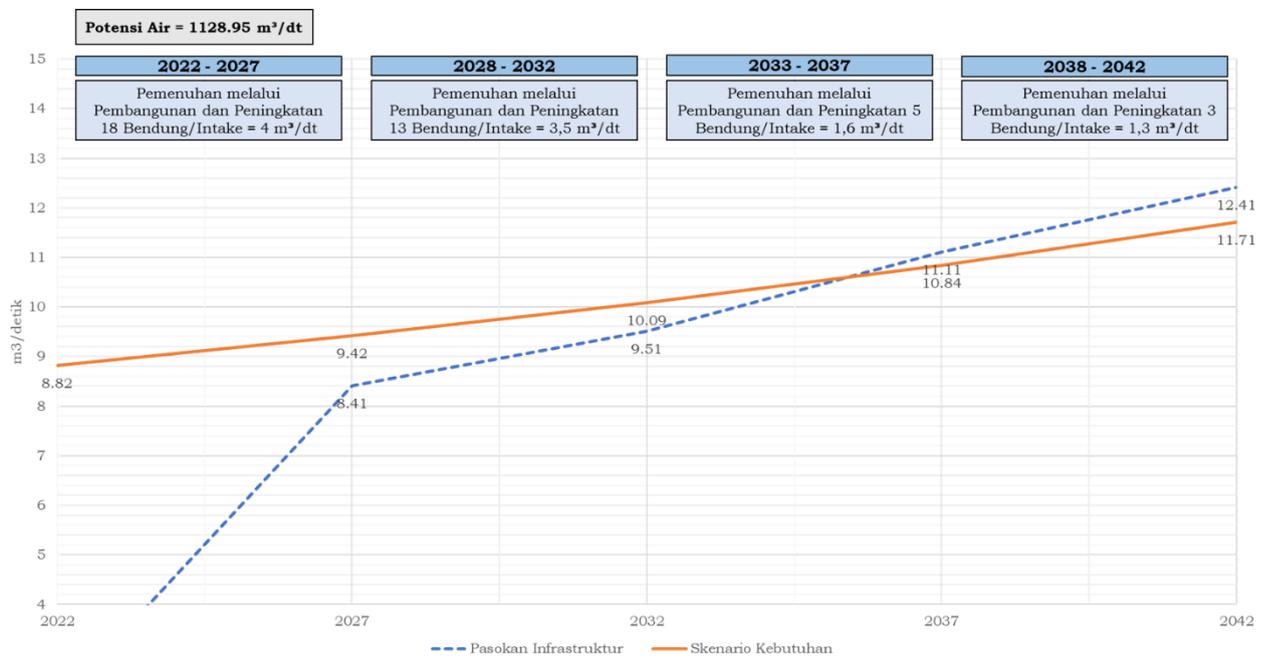
No.	Uraian	Neraca Air (m3/detik)				
		2022	2022-2027	2028-2032	2032-2037	2037-2042
<b>I</b>	<b>SKENARIO ANALISIS NERACA AIR BERDASARKAN KETERSEDIAAN AIR</b>					
A	Kebutuhan Air (m3/dt)					
	Kebutuhan Rumah Tangga	0.12	0.13	0.15	0.18	0.21
	Kebutuhan Perkotaan	0.02	0.02	0.03	0.03	0.05
	Kebutuhan Industri	2.90	3.35	3.87	4.47	5.16
1	Jumlah Kebutuhan RKI	3.04	3.51	4.05	4.68	5.42
2	Kebutuhan Irigasi	4.76	4.96	5.15	5.35	5.54
3	Kebutuhan Peternakan	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
4	Kebutuhan AP	262.33	262.33	262.33	262.33	262.33
5	Kebutuhan Total dengan AP	270.14	270.81	271.55	272.38	273.32
6	Kebutuhan Total tanpa AP	7.81	8.48	9.22	10.05	10.98
B	Potensi Air Rata-rata Q80% (m3/dt)	1,128.95				
C	Neraca Air (m3/dt)					
1	Neraca Air Ideal Bila Terpenuhi 100% Dengan AP	858.81	858.14	857.40	856.57	855.63
2	Neraca Air Ideal Bila Terpenuhi 100% Tanpa AP	1,121.14	1,120.47	1,119.73	1,118.90	1,117.96

<b>II SKENARIO ANALISIS NERACA AIR BERDASARKAN KETERSEDIAAN INFRASTRUKTUR</b>						
A	Kebutuhan Air dari Infrastruktur (m3/dt)	7.80	8.46	9.20	10.03	10.96
1	Kebutuhan RKI	3.04	3.51	4.05	4.68	5.42
2	Kebutuhan Irigasi	4.76	4.96	5.15	5.35	5.54
B	Ketersediaan Air Infrakstruktur Terpasang (m3/dt)	2.01				
1	Tampungan Terpasang	0.00				
2	Sumur Bor	0.00				
3	Infrastruktur SPAM/IPA + Industri (Bendung + Bronkaptering)	0.21				
4	Bendung Daerah Irigasi (Eksisting)	1.80				
C	Rencana Pembangunan Infrakstruktur (m3/dt)	2022	2022-2027	2028-2032	2032-2037	2037-2042
1	Pembangunan Jaringan Irigasi Baru (Tambahan pasokan debit)		3.00	0.50	0.50	0.50
2	Pembangunan Bendungan Kayan I dan II		0.00	970.95	0.00	1100.00
3	Pembangunan Intake Air Baku		4.00	0.30	0.50	0.20
	Jumlah Pasokan dari Infrastruktur (m3/dt)	2.01	9.01	980.76	981.76	1102.71
D	Pengembangan Daerah Irigasi					
	Kabupaten Malinau	0.00				
	Kabupaten Bulungan	1,339.00	40.00	40.00	55	40
	Total Luas Daerah Irigasi	1,339.00	1,379.00	1,379.00	1,434.00	1,474.00

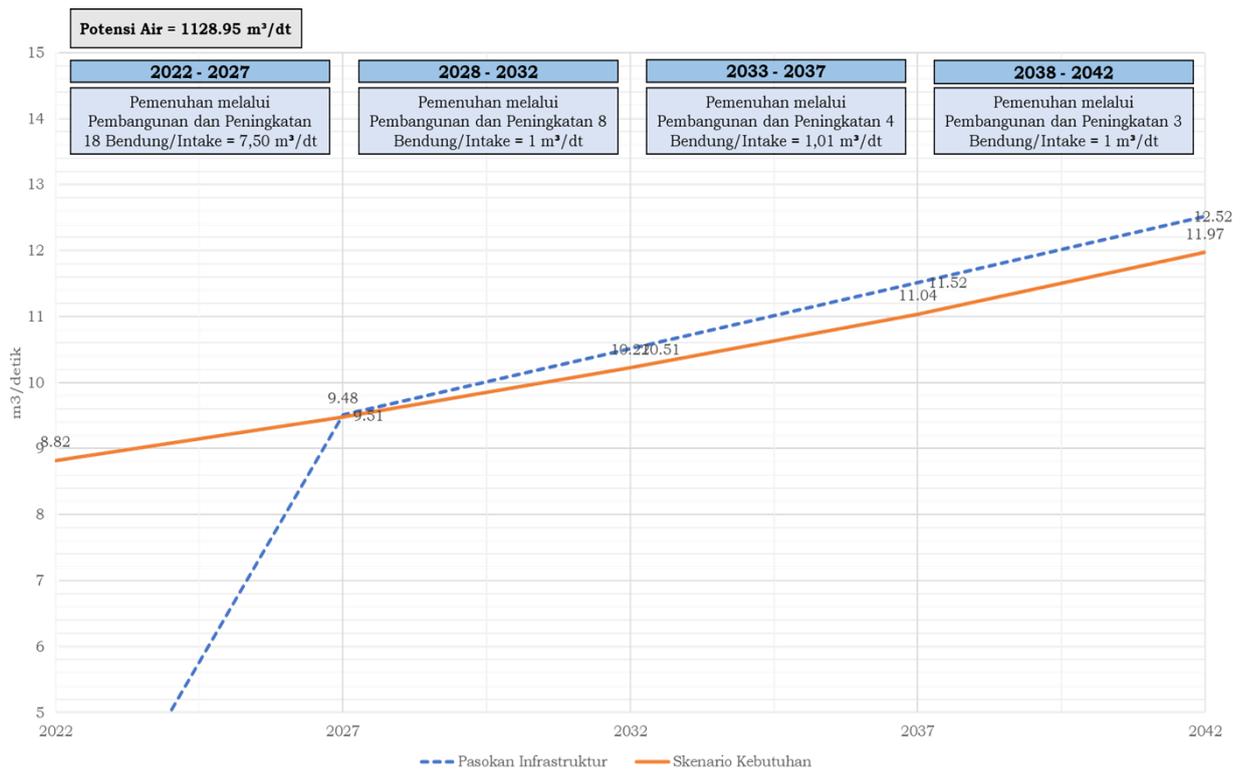
Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.



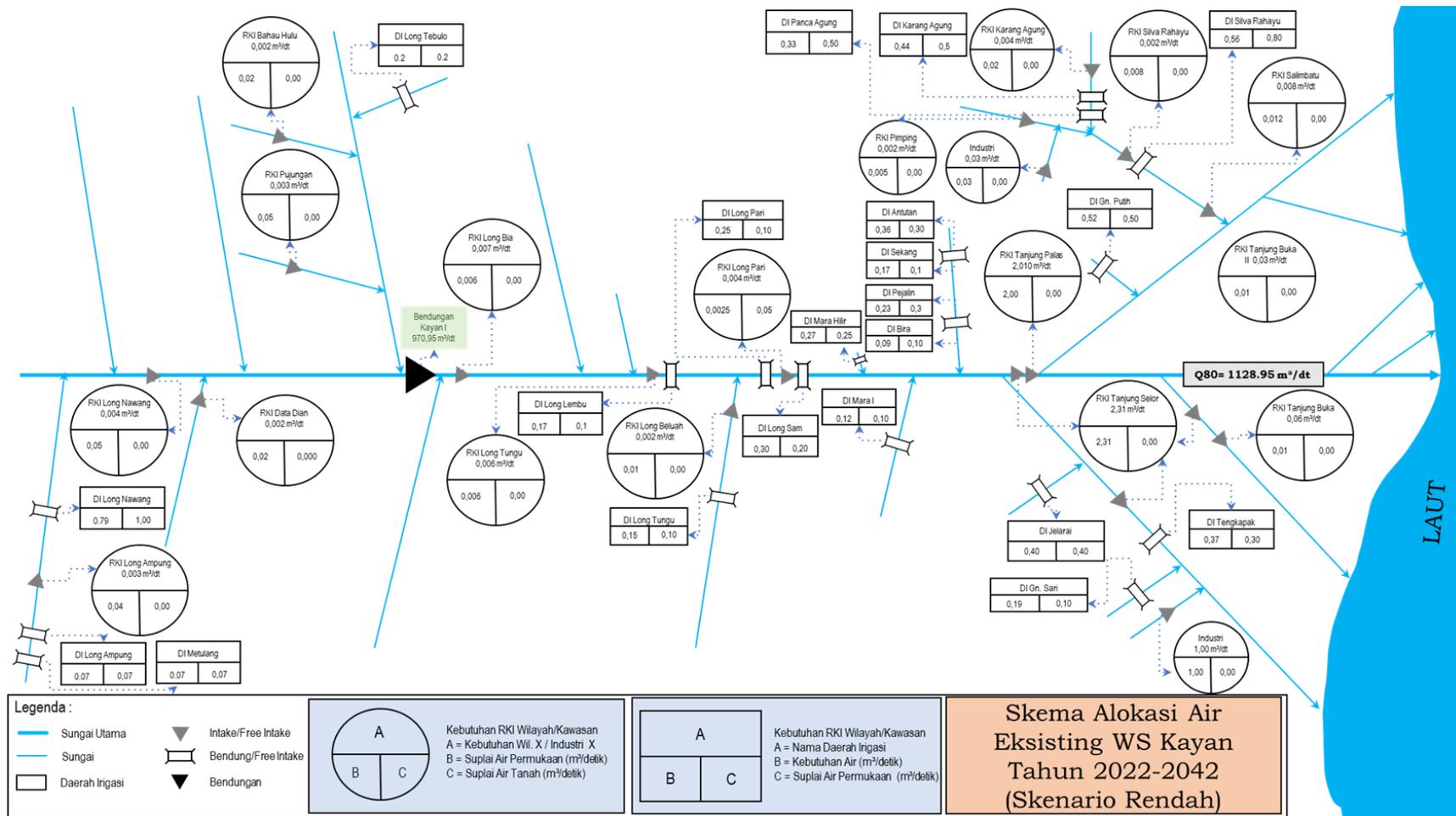
Gambar 5.5. Neraca Air WS Kayan Skenario Rendah  
 Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.



Gambar 5.6. Neraca Air WS Kayan Skenario Sedang  
 Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

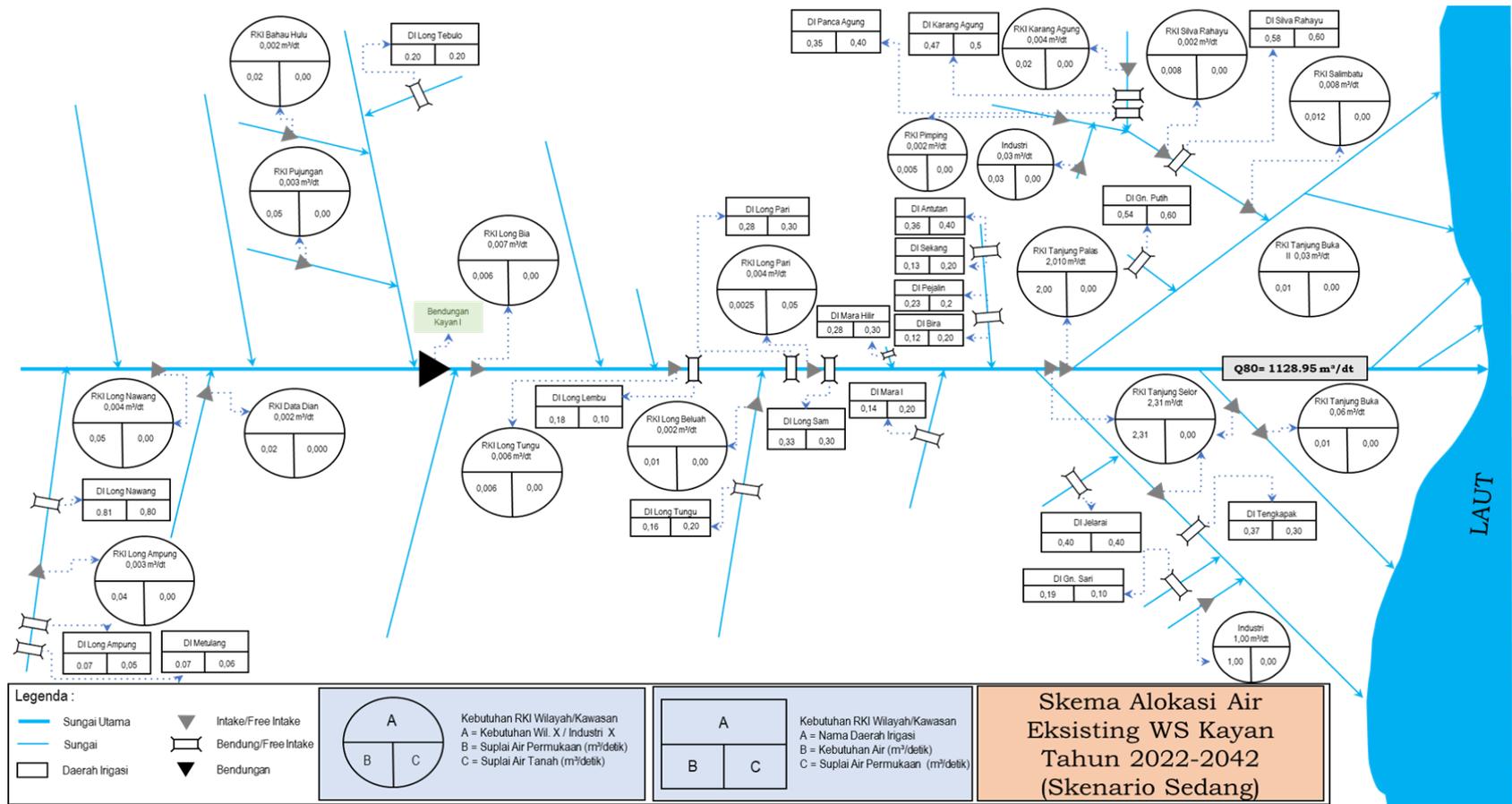


Gambar 5.7 Neraca Air WS Kayan Skenario Tinggi  
 Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.



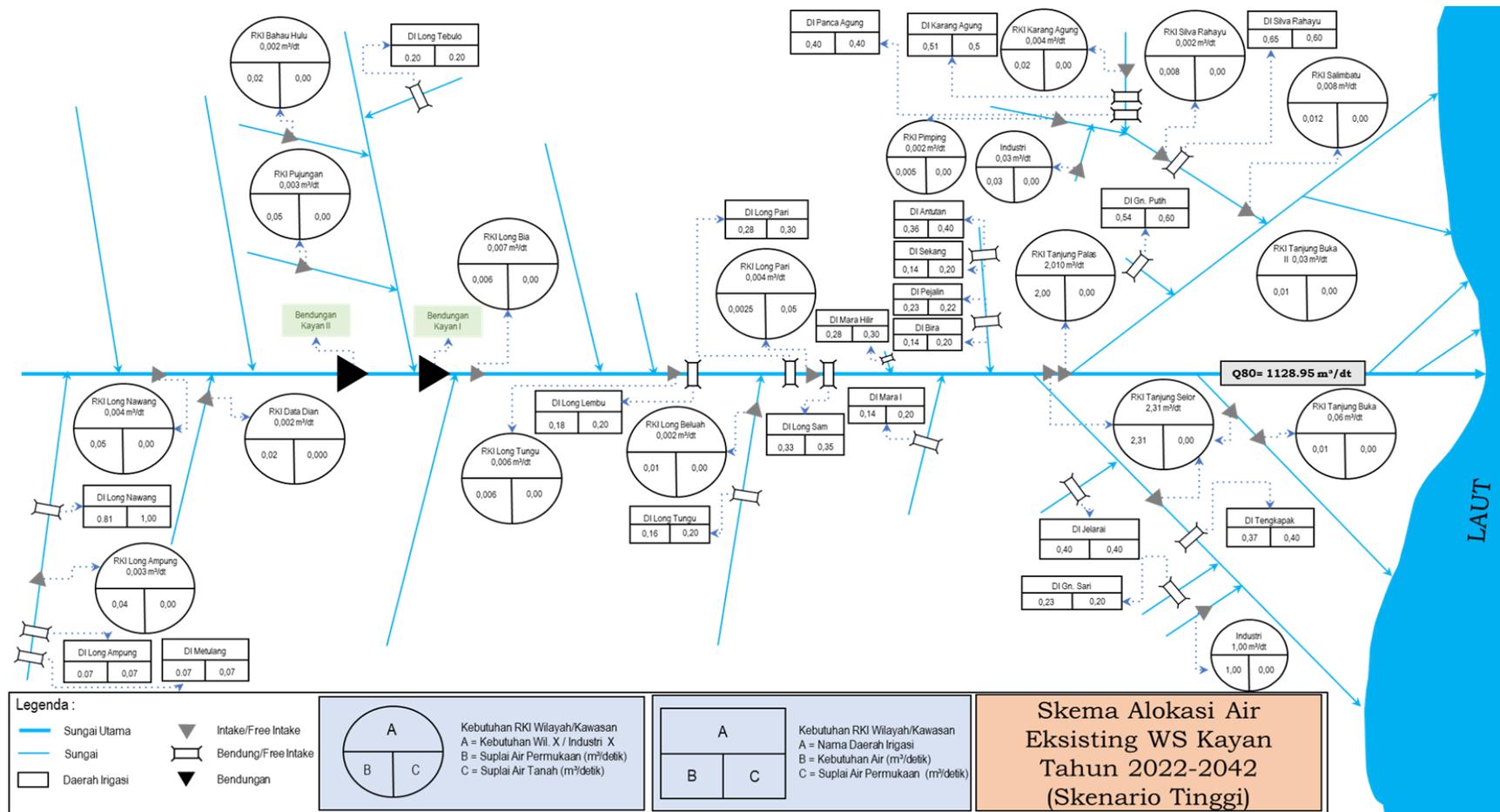
Gambar 5.8 Skema Alokasi Air Skenario Rendah WS Kayan 2022-2042

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.



Gambar 5.9 Skema Alokasi Air Skenario Sedang WS Kayan 2022-2042

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.



Gambar 5.10 Skema Alokasi Air Skenario Tinggi WS Kayan 2022-2042

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

### 5.3.4 Rencana Pendayagunaan Sumber Air

Dari hasil analisis yang telah diuraikan di atas dengan upaya pemenuhan kebutuhan air di WS Kayan dalam rentang waktu 20 (dua puluh) tahun, maka dapat diusulkan dengan melakukan rehabilitasi infrastruktur yang ada dan membangun dam/bendungan untuk penyimpanan air.

#### 1. Kajian Kelayakan Rencana Bendungan

Menindaklanjuti masukan dari pertemuan diskusi, usulan masyarakat serta evaluasi teknis terhadap Rencana Bendungan pekerjaan studi sebelumnya, maka dalam pekerjaan ini dilakukan dengan didahului evaluasi kelayakannya yang menghasilkan sebagai berikut.

Tinjauan kelayakan Rencana Bendungan adalah:

- 1) Pertimbangan Kapasitas Inflow/Outflow.
- 2) Pertimbangan posisi geografis

Kajian rencana bendungan di DAS Kayan yang berada di wilayah administrasi Kabupaten Bulungan diusulkan dibangun 3 buah bendungan yaitu Bendungan/DAM Kayan I, Kayan II, dan Kayan III, di mana selain berfungsi untuk PLTA dapat juga difungsikan untuk keperluan irigasi, pengendalian banjir dan pariwisata.

Tabel 5.27. Lokasi Rencana Pembangunan DAM di DAS Kayan

Nama DAM	Koordinat UTM		Desa	Kecamatan/ Kabupaten
	X (m)	Y (m)		
DAM 1 (PLTA KAYAN I)	471668.00	300334.00	Long Peso	Peso-Bulungan
DAM 2 (PLTA KAYAN II)	442343.00	287071.00	Long Peleban	Peso-Bulungan
DAM 3 (PLTA KAYAN III)	422965.00	269724.00	Long Peleban	Peso-Bulungan

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

## 2. Analisis Rencana Pembangunan Bendungan

### 1) Potensi Bendungan Kayan I

Energi Listrik (PLTA) Bendungan Kayan I

Potensi bendungan Kayan I, Desa Long Peso Kecamatan Peso Kabupaten Bulungan yang telah dihitung menghasilkan volume inflow andalan adalah 2.302.602.834 m<sup>3</sup> dalam setahun, maka debit konstan yang dihasilkan adalah 7,00 m<sup>3</sup>/dt. sehingga estimasi fluktuasi *inflow* dan *outflow* dalam setahun yang merupakan volume storage yang harus di sediakan oleh bendungan untuk menampung inflow bendungan, dari hasil perhitungan didapatkan 468,518 x 1000 m<sup>3</sup>. Kemudian berdasarkan data topografi dan dengan menentukan elevasi *dead storage* maka dihasilkan tinggi jatuh (*head*) sebesar 57 m dan selanjutnya dapat dihasilkan energi listrik 660 MW.

### 2) Potensi Bendungan Kayan II

Energi Listrik (PLTA) Bendungan Kayan II

Potensi bendungan Kayan II, Desa Long Peleban Kecamatan Peso Kabupaten Bulungan yang telah dihitung menghasilkan volume inflow andalan adalah 2.302.602.834 m<sup>3</sup> dalam setahun, maka debit konstan yang dihasilkan adalah 7,00 m<sup>3</sup>/dt. sehingga estimasi fluktuasi *inflow* dan *outflow* dalam setahun yang merupakan volume storage yang harus di sediakan oleh bendungan untuk menampung inflow bendungan, dari hasil perhitungan didapatkan 468,518 x 1000 m<sup>3</sup>. Kemudian berdasarkan data topografi dan dengan menentukan elevasi *dead storage* maka dihasilkan tinggi jatuh (*head*) sebesar 55 m dan selanjutnya dapat dihasilkan energi listrik 800 MW.

### 3) Potensi Bendungan Kayan III

Energi Listrik (PLTA) Bendungan Kayan III

Potensi bendungan Kayan III, Desa Long Peleban Kecamatan Peso Kabupaten Bulungan yang telah dihitung menghasilkan volume inflow andalan adalah 2.302.602.834 m<sup>3</sup> dalam setahun, maka debit konstan yang dihasilkan adalah 7,00 m<sup>3</sup>/dt. sehingga estimasi fluktuasi *inflow* dan *outflow* dalam setahun yang merupakan volume storage yang harus di sediakan oleh bendungan untuk

menampung inflow bendungan, dari hasil perhitungan didapatkan 468,518 x 1000 m<sup>3</sup>. Kemudian berdasarkan data topografi dan dengan menentukan elevasi *dead storage* maka dihasilkan tinggi jatuh (*head*) sebesar 135 m dan selanjutnya dapat dihasilkan energi listrik 1200 MW.

### **5.3.5 Upaya Pengelolaan Aspek Pendayagunaan Sumber Daya Air**

Tujuan pendayagunaan sumber daya air adalah untuk mendayagunakan sumber daya air secara berkesinambungan dengan memprioritaskan secara pantas pemenuhan kebutuhan penting kehidupan masyarakat. Kegiatan yang perlu dilakukan dalam upaya pendayagunaan sumber daya air diantaranya adalah pengembangan infrastruktur besar seperti bendungan. Pada aspek pendayagunaan sumber daya air terdapat rencana pengembangan infrastruktur. Kegiatan yang perlu dilakukan dalam upaya penanganan aspek pendayagunaan sumber daya air untuk WS Kayan adalah:

#### **1. Upaya Non Fisik**

Kegiatan non-fisik mencakup:

- 1) Penetapan zona pemanfaatan sumber daya air kedalam peta RTRW Kabupaten di WS Kayan dengan Penerbitan Peraturan Daerah tentang zona pemanfaatan sumber daya air dan peruntukan air pada sumber air;
- 2) Penetapan dan Sosialisasi Peraturan Daerah tentang peruntukan air pada sumber air termasuk urutan prioritas penyediaannya di semua Kabupaten;
- 3) Menetapkan daerah sumber air (sempadan sungai, bendungan, danau, mata air dan pantai) dan Penetapan kawasan sabuk hijau di 40% kawasan sungai dan bendungan yaitu di Kabupaten Malinau dan Kabupaten Bulungan;
- 4) Menetapkan Peraturan Daerah Alokasi yang ditindaklanjuti menjadi RAAT dan hak guna air bagi pengguna air di WS Kayan;
- 5) Menetapkan Peraturan Daerah alokasi dan hak guna air bagi pengguna air di WS Kayan;
- 6) Menetapkan Peraturan Daerah penerima manfaat menanggung biaya jasa Pengelolaan Sumber Daya Air dan Menyusun pedoman perhitungan biaya jasa Pengelolaan Sumber Daya Air serta metode pembebanannya kepada para

- pemanfaat sehingga terdapat alokasi dana untuk OP baik dari Pemerintah pusat/daerah maupun dari partisipasi masyarakat;
- 7) Program Kegiatan untuk menjaga kualitas air sungai dari pencemaran ataupun limbah yang dapat mempengaruhi sumber air bagi PDAM;
  - 8) SID Penyediaan Air Baku Layanan Bendungan Kayan;
  - 9) Desain Jaringan Tersier D.I. di Kabupaten Malinau dan Bulungan;
  - 10) SID Irigasi baru D.I. di Kabupaten Malinau dan Bulungan;
  - 11) Studi AMDAL/ UKL-UPL Kegiatan Irigasi-Rawa;
  - 12) Sosialisasi dan pemberdayaan masyarakat;
  - 13) Perencanaan Teknis (Pra FS, FS, Detail Desain, Studi Geologi Detail/ Studi Patahan dan Model Test Spillway) Bendungan Kayan I, Kayan II, dan Kayan III;
  - 14) Studi AMDAL dan LARAP Kayan I, Kayan II, dan Kayan III;
  - 15) Sertifikasi Desain Bendungan Kayan I, Kayan II, dan Kayan III;
  - 16) Studi Potensi Longsoran Daerah Genangan Bendungan;
  - 17) Menetapkan Petunjuk Teknis tentang pedoman perhitungan biaya jasa Pengelolaan Sumber Daya Air serta metode pembebanannya kepada para pemanfaat untuk WS Kayan;
  - 18) Menetapkan Petunjuk Teknis tentang sistem pemantauan dan pengawasan pelaksanaan perusahaan untuk pengaturan peran dunia usaha dalam perusahaan sumber daya air di WS Kayan;
  - 19) Menetapkan sistem perizinan perusahaan sumber daya air dan penetapan kriteria perusahaan air serta memberikan sanksi yang tegas untuk setiap pelanggaran di Kab/Kota di WS Kayan; dan

## **2. Upaya Fisik**

Kegiatan fisik mencakup:

- 1) Rehabilitasi Sistem Jaringan Penyedia Air Bersih/Baku yang ada (Eksisting),
- 2) Pembangunan Intake dengan sistem pompa dari Sungai Kayan, Jaringan Pipa Distribusi dan Instalasi Pengolahan Air (IPA); Intake, Rumah Pompa, Rumah Jaga, Reservoir, Jaringan Pipa Transmisi, Jaringan Pipa Distribusi dan Instalasi Pengolahan Air (IPA);

- 3) Pembangunan Sarana dan Prasarana Penyediaan Air Baku Layanan Bendungan Kayan I di Kabupaten Bulungan;
- 4) Rehabilitasi Jaringan Irigasi;
- 5) Pembangunan Jaringan Irigasi (Bangunan utama, Bangunan Bantu dan Saluran) Kabupaten Malinau dan Kabupaten Bulungan;
- 6) Desain dan Pembangunan Irigasi baru Kabupaten Malinau dan Kabupaten Bulungan;
- 7) Peningkatan D.I. Rawa Kabupaten Bulungan
- 8) Pembangunan Embung;
- 9) Pembangunan Bendungan Kayan I, III, dan III;
- 10) Pembangunan PLTMH tersebar di Kabupaten Malinau dan Bulungan;
- 11) Pembangunan Pintu Regulator dan Overflow Spillway;
- 12) Pengusahaan Budidaya Perikanan Darat Perairan Rawa Kabupaten Bulungan;

Setiap upaya fisik yang dilakukan disertai juga dengan Operasi dan Pemeliharaan (OP). Adapun upaya fisik dan non fisik aspek pendayagunaan sumber daya air WS Kayan lebih rinci dapat dilihat pada Bab VI Matriks Dasar Program dan Penyusunan Kegiatan Pengelolaan Sumber Daya Air WS Kayan. Pada Tabel 5.25 berikut merupakan ringkasan hasil analisis dari permasalahan dan upaya dari aspek pendayagunaan sumber daya air pada Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air WS Kayan.

Tabel 5.28 Permasalahan, upaya dan Outcome Aspek Pendayagunaan Sumber Daya Air di WS Kayan

Permasalahan	Upaya				Outcome
	2020-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	
Pemenuhan Air Baku Belum Merata	Pembangunan IPA dan WTP				Terpenuhi air Baku WS Kayan Target 2019 sebesar 100 %
	Kecamatan Tanjung Selor (PRIORITAS I) Jangka Pendek				
	Pembangunan Embung (10 Unit)				

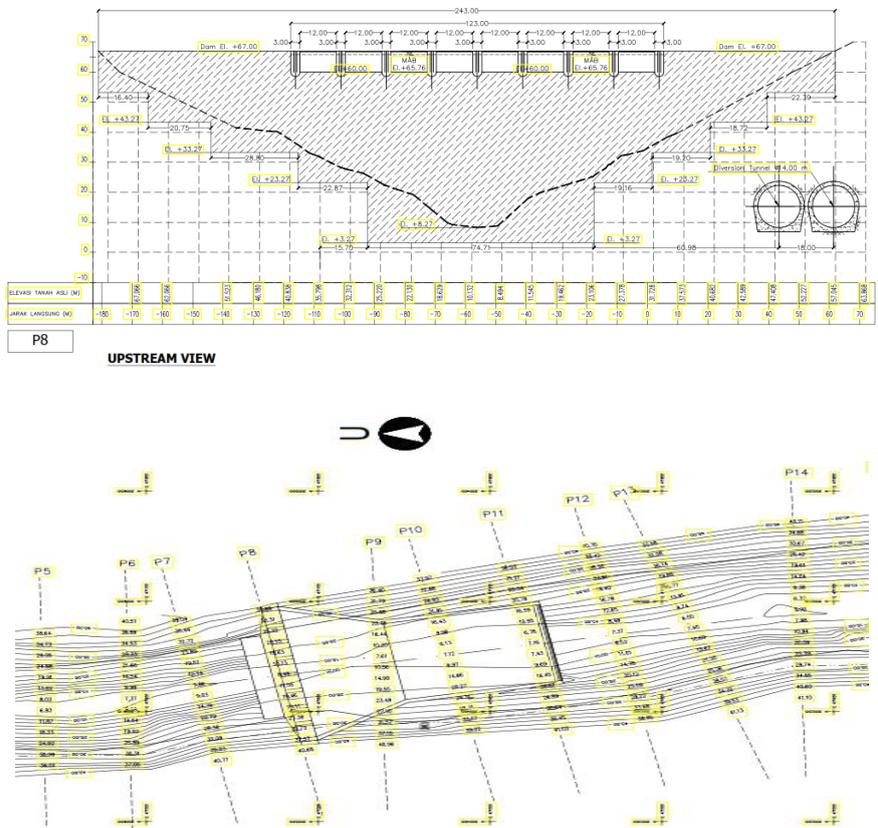
Permasalahan	Upaya				Outcome
	2020-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	
	(3 Unit) (PRIORITAS I) Jangka Pendek	(4 Unit) (PRIORITAS II) Jangka Menengah	(3 Unit) (PRIORITAS III) Jangka Panjang		
Pemenuhan Air untuk Air Baku, Air Irigasi, dan Penyediaan Listrik yang belum merata/minim	Bendungan Multipurpose				Terpenuhi Kebutuhan Air untuk Air Baku, Irigasi dan terpenuhinya kapasitas listrik
	Bendungan Kayan I (Air Baku, Irigasi, PLTA) dan Pengendali Banjir (PRIORITAS I) Jangka Pendek	Bendungan Kayan I (Air Baku, Irigasi, PLTA) dan Pengendali Banjir (PRIORITAS II) Jangka Menengah	Bendungan Kayan I (Air Baku, Irigasi, PLTA) dan Pengendali Banjir (PRIORITAS III) Jangka Panjang		
	Bendungan Kayan I ( Air Baku, Irigasi, PLTM) (PRIORITAS I) Jangka Pendek				
Belum optimalnya pengembangan lahan potensi irigasi	Pengembangan Irigasi (10.910 Ha)				Meningkatkan kesediaan ketahanan pangan
	DAS Kayan.				

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

### 3. Desain Dasar

Beberapa upaya yang dilakukan pada aspek pendayagunaan, selanjutnya dibuat desain dasar baik upaya fisik maupun non fisik. Tabel 5.26 berikut merupakan beberapa contoh desain dasar aspek fisik pada aspek pendayagunaan dan Tabel 5.27 aspek non fisik aspek pendayagunaan.

Tabel 5.29 Desain Dasar Upaya Fisik

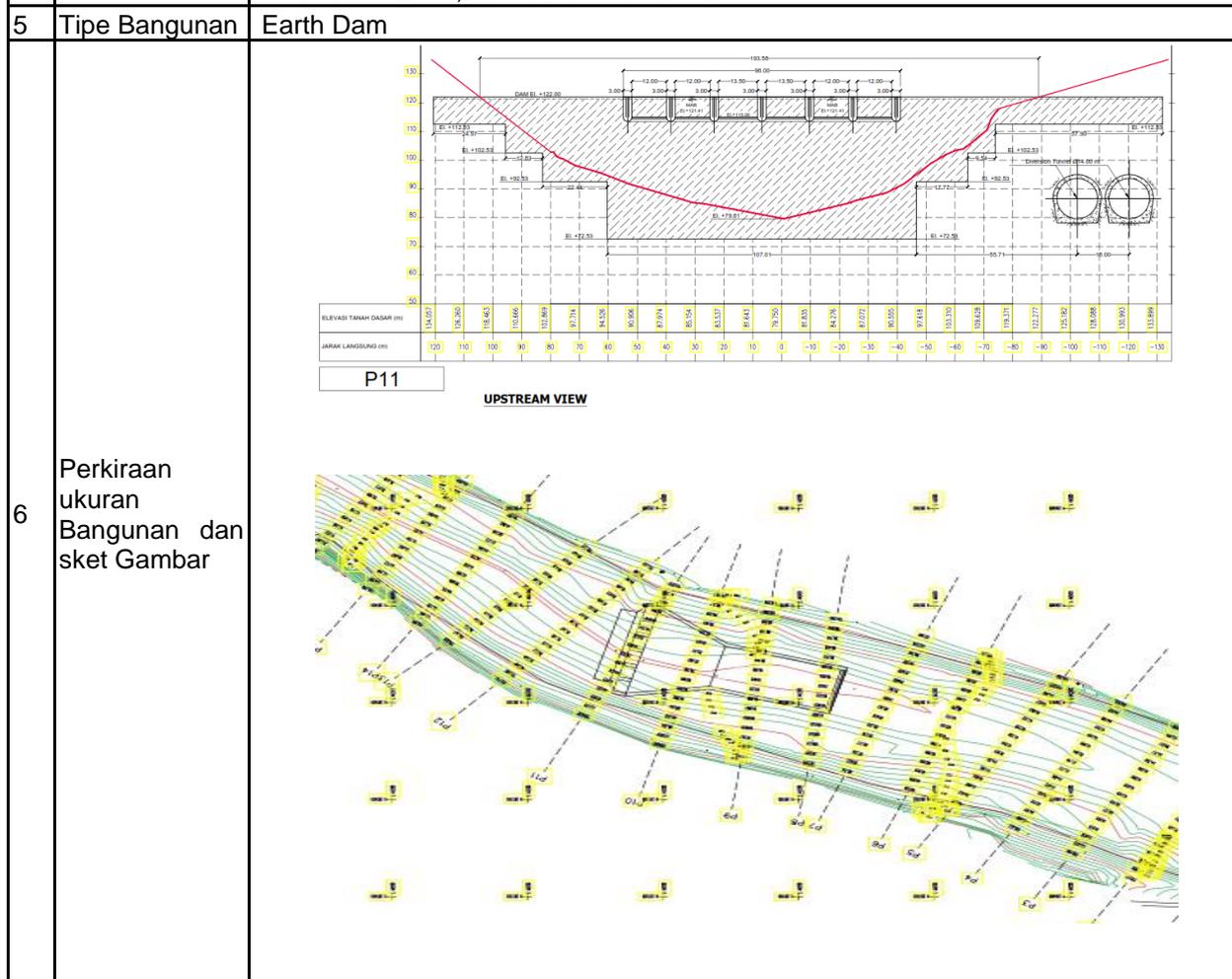
1	Jenis	Bendungan Kayan I (Air Baku, Irigasi, PLTA, Pengendali Banjir)
2	Lokasi Kegiatan	Desa Long Peso, Kecamatan Peso, Kabupaten Malinau, Provinsi Kalimantan Utara.
3	Tata Letak	2°43'1.81"N – 116°44'42.37"E
4	Metode Analisis	<p>SNI 7508: 2011 tentang tata cara penentuan jenis unit instalasi pengolahan air berdasarkan sumber air baku</p> <p>SNI 7507: 2011 Spesifikasi bangunan pelengkap unit instalasi pengolahan air Untuk perencanaan umum mengacu SNI 03-2401-1001</p> <p>Analisis volume tampungan dan luas genangan mengacu pada SNI No. Pt M-03-2000-A</p> <p>Analisis stabilitas dam/bendung, mengacu pada pedoman Kepmen Kimpraswil 11/KPTS/M/2003, No. RSNi M-03-2002</p>
5	Tipe Bangunan	Earth Dam
6	Perkiraan ukuran Bangunan dan sket Gambar	 <p>Bendungan Kayan I dibangun untuk tujuan penyimpanan air yang diperlukan menambah sumber air baku dan irigasi dengan rencana ekstensifikasi. Bendungan ini sangat potensial sebagai retensi banjir. Disamping itu pengembangan untuk energi listrik (PLTA) diperoleh : 660 MW.</p>
7	Ketersediaan Bahan Bangunan ( <i>quarry</i> )	Tersedia di lokasi setempat
8	Lokasi Buangan Bahan Galian	Tersedia di sekitar

9	Perkiraan Biaya	Rp. 6.350.000.000.000,00
10	Rencana waktu Pelaksanaan	Rencana Konstruksi Tahun 2020-2024

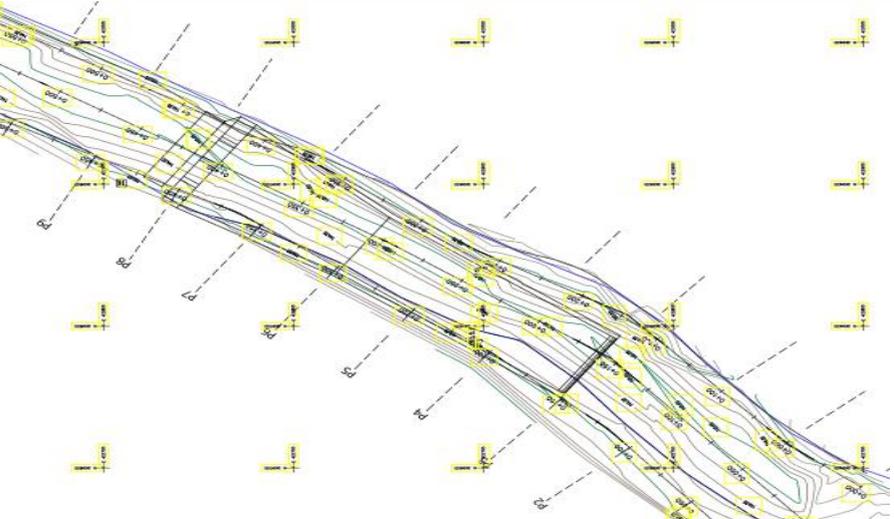
Aspek	Konservasi Sumber Daya Air										Pendayagunaan Sumber Daya Air					Pengendalian Daya Rusak Air		
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	3	1	2	3	4	5	1	2	3
Sub Aspek											v							

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

1	Jenis	Bendungan Kayan II (Air Baku, Irigasi, PLTA, Pengendali Banjir)
2	Lokasi Kegiatan	Desa Long Peleban, Kecamatan Peso, Kabupaten Malinau, Provinsi Kalimantan Utara.
3	Tata Letak	2°35'49.55"N – 116°28'52.78"E
4	Metode Analisis	SNI 7508: 2011 tentang tata cara penentuan jenis unit instalasi pengolahan air berdasarkan sumber air baku SNI 7507: 2011 Spesifikasi bangunan pelengkap unit instalasi pengolahan air Untuk perencanaan umum mengacu SNI 03-2401-1001 Analisis volume tampungan dan luas genangan mengacu pada SNI No. Pt M-03-2000-A Analisis stabilitas dam/bendung, mengacu pada pedoman Kepmen Kimpraswil 11/KPTS/M/2003, No. RSNI M-03-2002
5	Tipe Bangunan	Earth Dam





		 <p>Bendungan Kayan III dibangun untuk tujuan penyimpanan air yang diperlukan menambah sumber air baku dan irigasi dengan rencana ekstensifikasi. Bendungan ini sangat potensial sebagai retensi banjir. Disamping itu pengembangan untuk energi listrik (PLTA) diperoleh: 1200 MW.</p>
7	Ketersediaan Bahan Bangunan ( <i>quarry</i> )	Tersedia di lokasi setempat
8	Lokasi Buangan Bahan Galian	Tersedia di sekitar
9	Perkiraan Biaya	Rp. 7.040.000.000.000,00
10	Rencana waktu Pelaksanaan	Rencana Konstruksi Tahun 2030-2040

Aspek	Konservasi Sumber Daya Air										Pendayagunaan Sumber Daya Air					Pengendalian Daya Rusak Air		
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	3	1	2	3	4	5	1	2	3
Sub Aspek															v			

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

Tabel 5.30. Desain Dasar Upaya Non Fisik

Jenis kegiatan	Penetapan zona pemanfaatan sumber daya air kedalam peta RTRW Kabupaten di WS Kayan
Lokasi kegiatan	Kabupaten Malinau dan Kabupaten Bulungan
Waktu pelaksanaan Kegiatan	Jangka pendek
Perkiraan biaya	Rp. 1.000.000.000,00/Kabupaten

Lembaga/Instansi	BPDASHL Berau-Mahakam, Dinas Kehutanan Kabupaten, Dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Utara, BWS Kalimantan V, Bappeda Kabupaten dan Provinsi, Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Kabupaten.
------------------	---

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

#### 4. Prakelayakan

Pada Tabel 5.31 hingga Tabel 5.36 merupakan analisa kelayakan perencanaan upaya fisik aspek pendayagunaan.

Tabel 5.31. Penilaian Aspek Teknis dan Ekonomi DAM Kayan I

Aspek penilaian	Satuan	Nilai	Keterangan
Volume tampungan efektif	m <sup>3</sup>	500.000.000	Analisa Struktur
Tinggi Bendungan	m	57	
Panjang Bendungan	m	243	
Lebar Pondasi	m	258	
Perbandingan Tinggi dan Lebar Pondasi Hulu		0,4	
Perbandingan Tinggi dan Lebar Pondasi Hilir		0,5	
Lebar Puncak	m	15	
Volume Timbunan Tubuh Bendungan	m <sup>3</sup>	4.090.905	
Timbunan Volume Balok	m <sup>3</sup>	449.550	Analisa Desain
Timbunan Volume Prisma Hulu	m <sup>3</sup>	2.022.975	
Timbunan Volume Prisma Hilir	m <sup>3</sup>	1.618.380	
Lebar Alas balok	m	15	
Lebar Alas Prisma Hulu	m	135	
Lebar Alas Prisma Hilir	m	108	
Prakiraan Biaya Bendungan Utama	Rp	632.700.000.000	Analisa Biaya
Prakiraan Biaya Konstruksi	Rp	6.350.000.000.000	
Harga Tampungan	Rp/m <sup>3</sup>	3.300	
Pasokan Listrik	MW	62,60	Analisa Manfaat
Incremental Benefit Listrik 50 Tahun	Rp	5.675.419.602.000	
Incremental Benefit Irigasi 50	Rp/thn	213.750.000.000	

Aspek penilaian	Satuan	Nilai	Keterangan
tahun			Analisa Prakelayakan Ekonomi
Incremental Benefit Air Baku 50 tahun	Rp	1.125.000.000.000	
Economic Internal Rate of Return (EIRR)	%	13,45	
Net Present Value (NPV)	Rp	1.121.949.797.963	
Benefit-Cost Ratio (BCR)		1,53	

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

Tabel 5.32. Analisa Prakelayakan Ekonomi DAM Kayan I

Aspek Penilaian	Nilai	Satuan	Asumsi Progres
Total Tampungan Efektif Bendungan	500	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	-
Biaya Konstruksi Bendungan	6.350.000	10 <sup>6</sup> Rp	-
Biaya pada tahun ke-1	330.000	10 <sup>6</sup> Rp	20%
Biaya pada tahun ke-2	907.500	10 <sup>6</sup> Rp	55%
Biaya pada tahun ke-3	247.500	10 <sup>6</sup> Rp	15%
Biaya pada tahun ke-4	165.000	10 <sup>6</sup> Rp	10%

. Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

Tabel 5.33. Analisa Prakelayakan Ekonomi DAM Kayan I

Aspek Penilaian	Nilai	Satuan
BPP Listrik di Kaltara	2.100	Rp/kWh
Harga Jual Listrik di Kaltara	3.000	Rp/kWh
Harga Jual Air Baku di Kaltara	3.250	Rp/m <sup>3</sup>
Harga Pengolahan Air Baku di Kaltara	1.000	Rp/m <sup>3</sup>
Intensifikasi dan Extensifikasi Areal Irigasi	30.000	Ha

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

Tabel 5.34. Analisa Prakelayakan Ekonomi DAM Kayan I

Faktor Biaya Non Konstruksi	Persentase	Keterangan dan Asumsi
Pekerjaan FS	0,50%	dari biaya konstruksi
Pekerjaan DD	1,00%	dari biaya konstruksi
Eskalasi	10,00%	dari biaya konstruksi
Biaya O-P	1,00%	bertambah 1% / 3 tahun

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023.

Tabel 5.35. Analisa Prakelayakan Ekonomi DAM Kayan I

Kasus	NPV (Rp. Miliar)	BCR	IRR	Kelayakan
Kasus 1: Kasus Dasar	5,671.82	1.78	12.10%	Layak
Kasus 2: Biaya Kontruksi Naik 10%	5,005.91	1.63	10.87%	Layak
Kasus 3: Manfaat Turun 10%	4,374.38	1.6	10.65%	Layak
Kasus 4: Biaya Kontruksi Naik 10% dan Manfaat Turun 10%	3,708.47	1.47	9.48%	Tidak
Kasus 5: Pelaksanaan Mundur 2 Tahun	4,028.33	1.57	10.81%	Layak
Kasus 6: Manfaat Naik 10%	6,969.26	1.95	13.48%	Layak

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023

Setelah dilakukan perhitungan maka hasil yang diperoleh adalah dengan biaya pembangunan bendungan Kayan I senilai Rp.6.350.000.000.000,- maka Berdasarkan simulasi hingga tahun 2045, Bendungan Kayan I layak untuk dibangun dengan NPV positif sebesar 5,67 triliun rupiah, BCR 1,78 dan IRR 12,10%. Berdasarkan analisis sensitivitas, untuk kasus terjadi kenaikan biaya konstruksi sebesar 10% dan penurunan manfaat sebesar 10%, Bendungan Kayan I tidak layak dengan nilai IRR sebesar 9,48%. Rekapitulasi analisis ekonomi teknik untuk Bendungan Kayan I dapat dilihat pada Tabel 5.36.

Tabel 5.36. Perkiraan Kelayakan Teknis dan Ekonomi DAM Kayan I

No	Upaya	Perkiraan Kelayakan			
		Teknis		Ekonomi	
		Uraian	Hasil	Uraian	Hasil
1	Pembangunan Bendungan/DA M Kayan I	Formasi Geologi	Aman	NPV	>0
		Daya Dukung Tanah	Aman	IRR	>12,10 %
		Topografi	Memungkinkan dibangun	BCR	>1,78
		Ketersediaan Bahan Bangunan	Tersedia		
		Ketersediaan Air	Tersedia		
	Kesimpulan		Layak		Layak

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023

## 5.4 Daya Rusak Air

### 5.4.1 Rencana Pengendalian Banjir

Pengendalian banjir di WS Kayan akan dilakukan dengan kombinasi dari upaya menekan puncak hidrograf banjir terutama pada sungai besar yaitu Sungai Kayan.

Upaya penanggulangan banjir dapat dilakukan:

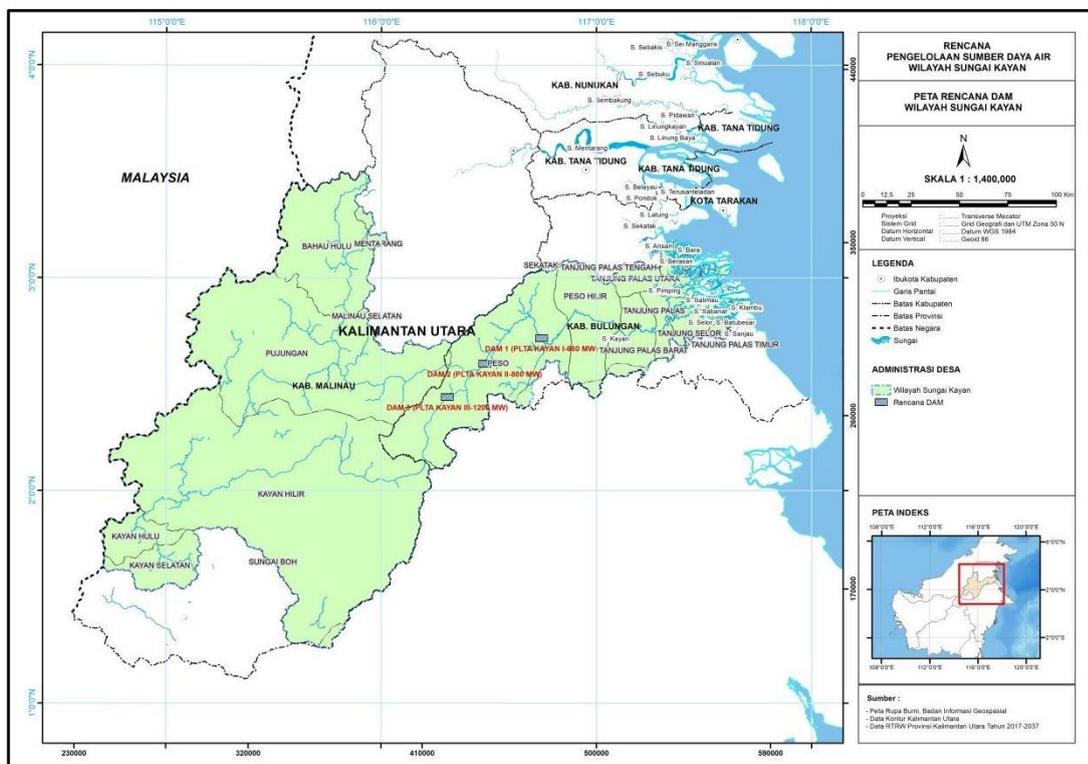
- 1) Memperbesar kapasitas alir dengan cara memperbesar sungai yaitu dapat dilakukan dengan membuat tanggul, memperlebar sungai, memperdalam palung dan sebagainya.
- 2) Menekan hidrograf banjir dengan pembangunan bangunan retarding misal: bendungan, areal parkir air sementara, sumur resapan, reboisasi dan lainnya. Pada studi ini direkomendasikan untuk membangun 3 buah bendungan *multi purpose* yaitu Bendungan Kayan I, Bendungan Kayan II, dan Bendungan Kayan III serta beberapa embung.

Upaya **menekan banjir** telah direncanakan 3 unit bangunan Bendungan *multi purpose* yaitu di wilayah DAS Kayan. Berikut ini dijelaskan upaya yang bisa dihasilkan dalam menekan banjir di wilayahnya.

#### 1. Rencana Upaya Pembangunan Retensi di Wilayah DAS Kayan

Luas DAS Kayan adalah 3.076,033,00 Ha dan panjang sungai terhitung adalah 576 km, (asumsi teknis). Namun sebagai analisa berikut ini disajikan Banjir rencana Q10

pada Sungai Kayan, kemudian dianalisa pula pengaruhnya rencana Bendungan Kayan, Bendungan Kayan II, dan Bendungan Kayan III.



Gambar 5.11 DAS Kayan dengan Rencana Beberapa Bendungan sebagai Fungsi Retarding Banjir

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2016.

## 2. Rencana Upaya Memperbesar Kapasitas Sungai

Pekerjaan memperbesar kapasitas sungai diusulkan pekerjaan SID Daya Rusak Air pada Sungai Kayan. Dengan memahami karakteristik sungai dan WS yang ada maka pekerjaan SID Daya Rusak Air pada Kayan diperkirakan akan merekomendasikan pekerjaan-pekerjaan Normalisasi Tanggul, Pengerukan dasar sungai terutama pada sungai dekat muara dan penertiban tata guna lahan di wilayah sempadan sungai.

Hasil simulasi model numerik Aliran 1-Dimensi sungai Kayan dengan data debit Hydrograf Reduksi menghasilkan rekomendasi lebar sungai yang disarankan adalah minimum 150 m. Dari luas genangan eksisting sebesar 26.344 ha. dengan upaya

pengendaliannya diperkirakan akan berangsur-angsur menurun menjadi 22.748 ha. atau 86% di akhir Tahun 2025, kemudian menurun menjadi 21.613 ha. atau 82% di akhir Tahun 2030 dan menurun menjadi 4.680 ha. atau 18% di akhir Tahun 2040. Upaya pengendalian daya rusak air terdiri dari usaha Pembangunan Bendungan, Normalisasi Sungai dan Tanggul, menghasilkan perubahan daerah banjir yang dihasilkan dirinci sebagai Gambar Skema Pengendalian Daya Rusak Air berikut ini.

## **5.4.2 Upaya Pengelolaan Aspek Pengendalian Daya Rusak Air**

### **5.4.2.1 Upaya Non Fisik**

Kegiatan non-fisik mencakup:

- 1) Studi komprehensif pengendalian banjir Sungai Kayan;
- 2) Studi dan Pembuatan Peta Batas Sempadan Sungai;
- 3) Pembuatan peta resiko banjir (*flood hazard map*) untuk daerah rawan banjir;
- 4) Pembuatan sistem peringatan dini datangnya banjir dan sistem informasi tentang banjir;
- 5) FS dan SID pengamanan garis pantai dan pemukiman di Kabupaten Bulungan;
- 6) Pelatihan/Penyuluhan tentang mitigasi bencana di Kabupaten Malinau dan Bulungan di WS Kayan;
- 7) Pemetaan dan Sosialisasi *contingency plan* dan Penyebaran informasi banjir secara tepat dengan cara penyusunan RTD, peta resiko banjir untuk daerah rawan banjir, pembuatan *early warning system* (sistem peringatan dini) akan datangnya banjir serta sistem informasi tentang banjir di semua Kabupaten di WS Kayan;
- 8) *Dam Break Analysis*;
- 9) Studi Investigasi Sedimentasi di WS Kayan;
- 10) Pelibatan peran masyarakat dalam memulihkan fungsi lingkungan hidup dengan melaksanakan restorasi pengembalian fungsi lingkungan hidup serta merehabilitasi kondisi penduduk yang menjadi korban bencana banjir;
- 11) Rehabilitasi kerusakan sarana prasana akibat banjir di Kabupaten Malinau dan Bulungan dalam WS Kayan.

### **5.4.2.2 Upaya Fisik**

Kegiatan fisik mencakup:

- 1) Pembangunan Tanggul Banjir di Sungai Kayan di Kabupaten Malinau dan Kabupaten Bulungan;
- 2) Pembangunan 12 unit Check Dam/penahan sedimen di Sungai Kayan;
- 3) Pengendalian Banjir Sungai Kayan (Tanggul Banjir dan Perkuatan Tebing Menggunakan Sheet Pile/ Dumping Stone, Revetment dan Perbaikan Pintu Klep) di sepanjang aliran Sungai Kayan;
- 4) Pembangunan Bendungan Kayan I, Kayan II, dan Kayan III ( sama dengan aspek konservasi sumber daya air);
- 5) Kegiatan pemetaan zonasi dan skala penanganan pantai prioritas untuk daerah pantai rawan abrasi;
- 6) Pembangunan pengamanan garis pantai dan pemukiman di Kabupaten Bulungan,
- 7) OP dan rehabilitasi bangunan penahan abrasi pantai; dan
- 8) Rehabilitasi kawasan mangrove.

### 5.4.3 Desain Dasar

Beberapa upaya yang dilakukan pada aspek pengendalian daya rusak air, selanjutnya dibuat desain dasar baik upaya fisik maupun non fisik, Tabel 5.37 berikut merupakan beberapa contoh desain dasar fisik pada aspek pengendalian daya rusak air dan Tabel 5.37 aspek non fisiknya.

Tabel 5.37. Desain Dasar Upaya Fisik Aspek Pengendalian Daya Rusak Air

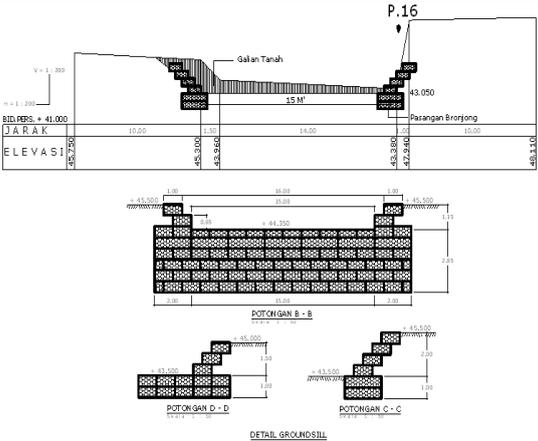
1	Jenis	Tanggul Sungai Kayan
2	Lokasi Kegiatan	Kecamatan Peso Kabupaten Bulungan (DAS Kayan)
3	Tata Letak	Lihat Peta
4	Metode Analisis	Untuk perencanaan umum mengacu SNI 03-2401-1001 Analisis volume tampungan dan luas genangan mengacu pada SNI No. Pt M-03-2000-A Analisis debit banjir, mengacu pada pedoman Kepmen Kimpraswil No. 11/KPTS/M/2003, No. RSNI T-01-2002 Analisis stabilitas dam/bendung, mengacu pada pedoman Kepmen Kimpraswil 11/KPTS/M/2003, No. RSNI M-03-2002

5	Tipe Bangunan	Pasangan Batu
6	Perkiraan ukuran Bangunan dan sket Gambar	
7	Ketersediaan Bahan Bangunan ( <i>quarry</i> )	Tersedia di lokasi setempat
8	Lokasi Buangan Bahan Galian	Tersedia disekitar area
9	Perkiraan Biaya	Rp 1.500.000.000,00
10	Rencana Pelaksanaan waktu	Jangka Pendek

Aspek	Konservasi Sumber Daya Air								Pendayagunaan Sumber Daya Air				Pengendalian Daya Rusak Air						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	3	1	2	3	4	5	1	2	3	
Sub Aspek																v			

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023

1	Jenis	Checkdam Sungai Kayan
2	Lokasi Kegiatan	Kecamatan Kayan Hulu Kabupaten Malinau
3	Tata Letak	Lihat Peta
4	Metode Analisis	<p>Untuk perencanaan umum mengacu SNI 03-2401-1001</p> <p>Analisis volume tampungan dan luas genangan mengacu pada SNI No. Pt M-03-2000-A</p> <p>Analisis debit banjir, mengacu pada pedoman Kepmen Kimpraswil No. 11/KPTS/M/2003, No. RSNI T-01-2002</p> <p>Analisis stabilitas dam/bendung, mengacu pada pedoman Kepmen Kimpraswil 11/KPTS/M/2003, No. RSNI M-03-2002</p>
5	Tipe Bangunan	Pasangan Batu

6	Perkiraan ukuran dan sket Gambar Bangunan	
7	Ketersediaan Bahan Bangunan ( <i>quarry</i> )	Tersedia di lokasi setempat
8	Lokasi Buangan Bahan Galian	Tersedia di sekitar area
9	Perkiraan Biaya	Rp 1.500.000.000,00
10	Rencana Pelaksanaan waktu	Jangka Pendek

Aspek	Konservasi Sumber Daya Air									Pendayagunaan Sumber Daya Air					Pengendalian Daya Rusak Air			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	3	1	2	3	4	5	1	2	3
Sub Aspek																v		

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023

Tabel 5.38. Desain Dasar Upaya Non Fisik Aspek Pengendalian Daya Rusak Air

Jenis kegiatan	Pembuatan peta resiko banjir ( <i>flood hazard map</i> ) untuk daerah rawan banjir
Lokasi kegiatan	Kabupaten Malinau dan Kabupaten Bulungan
Waktu pelaksanaan Kegiatan	Jangka Pendek
Perkiraan biaya	Rp 875.000.000
Lembaga/Instansi	Dinas PUPR-Perkim, BWS Kalimantan V, Badan Penanggulangan Bencana Daerah

#### 5.4.4 Pra Kelayakan

Pada Tabel 5.39 hingga Tabel 5.41 berikut disajikan beberapa tabel analisa kelayakan yang dapat menjadi bahan kajian lanjutan maupun referensi bagi pihak-pihak yang memerlukan terkait perencanaan upaya fisik aspek pengendalian daya rusak air.

**Tabel 5.39.** Aspek Penilaian Pembangunan Tanggul Sungai Kayan

Biaya Konstruksi	1.500,000	10 <sup>6</sup> Rp	Disburstment	
Biaya pada tahun ke-1	375,00	10 <sup>6</sup> Rp		25 %
Biaya pada tahun ke-2	825,00	10 <sup>6</sup> Rp		55 %
Biaya pada tahun ke-3	300,00	10 <sup>6</sup> Rp		20 %
Biaya pada tahun ke-4	-	10 <sup>6</sup> Rp		0%
Biaya pada tahun ke-5	-	10 <sup>6</sup> Rp		0%

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023

**Tabel 5.40.** Faktor Biaya Non Konstruksi

Faktor Blaya Non Konstruksi	Persentase	Keterangan dan Asumsi
Pekerjaan DD	1,00%	
Eskalasi	10%	
Kontingensi	10%	
Engineering Services	7%	
Administrasi	7%	
Biaya O-P	3,00%	naik / 3 tahun
Biaya Penggantian	5,00%	setiap 3 tahun

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023

**Tabel 5.41.** Parameter Prakelayakan

Item	Unit	Nilai
Tingkat Suku Bunga Bank	%	7,50
Internal Rate of Return (IRR)	%	18,67
Present Value of Total Cost (PV-Cost)	10 <sup>6</sup> Rp	2.247,30
Present Value of Total Benefit (PV-Benefit)	10 <sup>6</sup> Rp	4.100,74
Net Present Worth (NPV-Balance)	10 <sup>6</sup> Rp	1.853,44
Benefit Cost Ratio at Discount Rate (B/C Ratio)		1,82
Biaya Penggantian	5,00%	setiap 3 tahun

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023

Setelah dilakukan perhitungan maka hasil yang diperoleh adalah dengan biaya pembangunan tanggul sungai senilai Rp.1.500.000.000.000,- maka diperoleh nilai NPV di tahun ke 20 menunjukkan nilai Rp.1.853.440.000.000 (diatas 0) yang berarti upaya fisik pengendalian daya rusak air berupa pembangunan tanggul sungai dinyatakan masih menguntungkan dan layak secara ekonomi hingga tahun tersebut. Untuk nilai Benefit Cost Ratio, menunjukkan angka 1,82 (diatas angka 1) yang berarti upaya dinyatakan layak secara ekonomi. Dan untuk nilai IRR, menunjukkan angka 18,67 % (diatas suku bunga umum) yang berarti upaya dinyatakan layak secara ekonomi. Pada Tabel 5.42 berikut merupakan hasil analisis dari perkiraan kelayakan teknis dan ekonomis.

Tabel 5.42. Perkiraan Kelayakan Teknis dan Ekonomi

No	Upaya	Perkiraan Kelayakan			
		Teknis		Ekonomi	
		Uraian	Hasil	Uraian	Hasil
1	Pembangunan Tanggul Sungai Kayan	a. Formasi Geologi	Aman	NPV	>0
		b. Daya Dukung Tanah	Aman	IRR	>12%
		c. Topografi	Memungkinkan dibangun	BCR	>1
		d. Ketersediaan Bahan Bangunan	Tersedia		
		e. Ketersediaan Air	Tersedia		
	Kesimpulan		Layak		Layak
Biaya Penggantian			5,00%	setiap 3 tahun	

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023

## 5.5 Sistem Informasi Sumber Daya Air

Informasi sumber daya air meliputi informasi mengenai kondisi sumber daya air (hidrologis, hidrometeorologis, hidrogeologis, kebijakan sumber daya air, prasarana, teknologi, lingkungan pada sumber daya air dan sekitarnya, serta kegiatan sosial, ekonomi, budaya masyarakat yang terkait dengan sumber daya air) di WS Kayan. Dalam inventarisasi data pemutakhiran data sangatlah berperan sebagai update sehingga data selalu terbaharui setiap Tahunnya sehingga akan memberi kemudahan dalam hal

perencanaan-perencanaan teknis di Tahun berikutnya dan mempermudah dalam penyimpanan karena lebih bersifat *portable*.

Data-data hendaknya dalam satu paket *software* sistem informasi Pengelolaan Sumber Daya Air baik di tingkat kabupaten/provinsi. Peningkatan sumber daya manusia dalam pengelolaan data dan manajemen data menjadi sangat vital sehingga diperlukan pelatihan – pelatihan terhadap staf-staf instansi terkait. Data informasi yang bersifat penting yaitu yang dapat berperan penting dalam analisa kebencanaan hendaknya diupayakan pengadaanya. Data yang dimaksud adalah terkait kebencanaan longsor, terkait bencana banjir, terkait dengan angin topan dan gelombang tsunami. Sehingga dalam hal rencana peningkatan informasi data yang perlu diperhatikan adalah:

- 1) Peningkatan perangkat alat ukur atau alat deteksi data yang diperlukan baik dalam hal kualitas maupun kuantitas (jumlah);
- 2) Peningkatan mutu dalam pengiriman data yang akurat dan cepat serta peningkatan paket analisis data yaitu paket *software* Sistem Informasi Pengelolaan data; dan
- 3) Peningkatan tenaga ahli dalam analisa data sehingga informasi hasil analisis yang disampaikan dapat menjadi pijakan dalam melakukan tindakan selanjutnya upaya Pengendalian Bencana, Upaya Menghindarkan dari Bencana dan lain-lain tindakan untuk mengurangi bencana. Hal lain yang perlu dalam analisa data ini adalah terkait waktu datangnya bencana sampai pada daerah yang harus diamankan.

WS Kayan jaringan pos hidrometri relative masih kurang, bahkan beberapa stasiun masih baru terpasang. Pos hidrometri yang akan diusulkan adalah Pos Curah Hujan, *Automatic Water Level Recorder (AWLR)*, dan Pos Klimatologi. AWLR akan dipasang pada titik lokasi rencana Bendungan yaitu pada Rencana Bendungan Kayan I, Kayan II, dan Bendungan Kayan III, kesemuanya berjumlah 3 unit. AWLR diperlukan untuk menjawab keandalan volume air yang tertampung, mengingat kapasitas bendungan yang direncanakan besar. Adapun Pos Curah Hujan juga diusulkan karena diperlukan untuk melengkapi pos yang ada dengan kerapatan yang baik. Di Kabupaten Malinau masih kurang dan perlu tambahan pos curah hujan, terutama di Kecamatan Kayan Hulu, kesemuanya berjumlah 5 unit Pos curah hujan dan 2 unit Stasiun Klimatologi.

### **5.5.1 Upaya Pengelolaan Aspek Sistem Informasi Sumber Daya Air**

Pada aspek sistem informasi sumber daya air terdapat kegiatan yang perlu dilakukan di WS Kayan, diantaranya adalah:

#### **5.5.1.1 Upaya Non Fisik**

Kegiatan non-fisik mencakup:

- 1) Menata ulang pengaturan dan pembagian tugas di berbagai instansi dan lembaga pengelola data dan informasi sumber daya air;
- 2) Penyiapan sumber daya manusia dalam pelaksanaan pemeliharaan, pemantauan, dan evaluasi melalui perekrutan, pendidikan, dan pelatihan;
- 3) Menyusun dan menetapkan peraturan organisasi dan personil pengelola sistem informasi secara khusus;
- 4) Penguatan kapasitas organisasi pengelola data dan sistem informasi sumber daya air;
- 5) Koordinasi antara lembaga dan jejaring terkait SISDA;
- 6) Kerja sama antara masyarakat dan dunia usaha terkait SISDA;
- 7) Penyusunan data spasial sumber daya air (GIS);
- 8) Pemutakhiran neraca air;
- 9) Rasionalisasi pos hidroklimatologi;
- 10) Pembuatan rancangan sistem database perencanaan sumber daya air WS Kayan yang konsisten dan terjamin keakuratannya;
- 11) Pengembangan jaringan sumber daya air WS Kayan misalkan: dengan menggunakan Program PAI (Pengelolaan Aset Irigasi).

#### **5.5.1.2 Upaya Fisik**

Beberapa kegiatan fisik yang direncanakan di WS Kayan diantaranya adalah sebagai berikut:

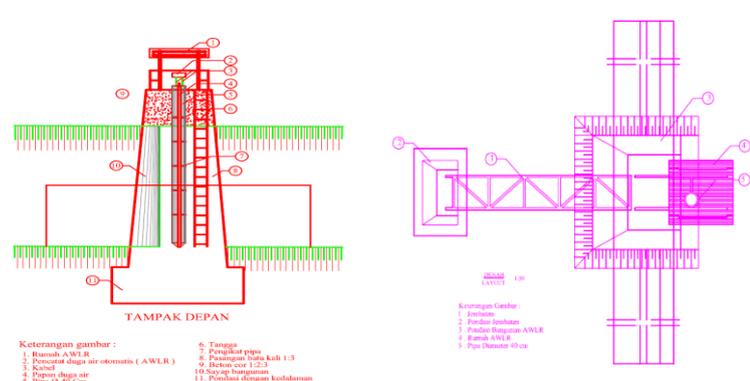
1. Pembangunan/Pemasangan 5 Stasiun/Pos Hujan;
2. Pembangunan/Pemasangan 3 Stasiun AWLR (Pos Duga Air); dan
3. Pembangunan/Pemasangan 2 Stasiun Klimatologi.

Setiap upaya fisik yang dilakukan disertai juga dengan kegiatan Operasi dan Pemeliharaan (OP).

## 5.5.2 Desain Dasar

Beberapa upaya yang dilakukan pada aspek sistem informasi sumber daya air, selanjutnya dibuat desain dasar baik upaya fisik maupun non fisik. Tabel 5.43 berikut merupakan beberapa contoh desain dasar fisik pada aspek SISDA dan Tabel 5.44 desain dasar non fisik aspek SISDA.

Tabel 5.43. Desain Dasar Upaya Fisik

1	Jenis	Pembangunan POS AWLR Kayan I															
2	Lokasi Kegiatan	DAS Kayan, Kabupaten Bulungan															
3	Tata Letak	...° ...' ...." E ; ...° ...' ...." S															
4	Metode Analisis	Untuk perencanaan umum mengacu SNI 03-2401-1001 Analisis volume tampungan dan luas genangan mengacu pada SNI No. Pt M-03-2000-A Analisis debit banjir, mengacu pada pedoman Kepmen Kimpraswil No. 11/KPTS/M/2003, No. RSNi T-01-2002 Analisis stabilitas dam/bendung, mengacu pada pedoman Kepmen Kimpraswil 11/KPTS/M/2003, No. RSNi M-03-2002															
5	Tipe Bangunan	Pasangan Batu Beton															
6	Perkiraan ukuran Bangunan dan sket Gambar	 <p>Keterangan gambar :</p> <table border="0"> <tr> <td>1. Rumah AWLR</td> <td>6. Tangga</td> </tr> <tr> <td>2. Perantai Stage air otomatis (AWLR)</td> <td>7. Pengikat pipa</td> </tr> <tr> <td>3. Kabel</td> <td>8. Pasangannya baik 1:3</td> </tr> <tr> <td>4. Pipa pengalir air</td> <td>9. Beton cor 1:2:3</td> </tr> <tr> <td>5. Pipa Ø 40 Cm</td> <td>10. 10.50% tanggapan kedalaman tergantung daya dukung tanah</td> </tr> </table> <p>Keterangan Gambar:</p> <table border="0"> <tr> <td>1. Jembatan</td> </tr> <tr> <td>2. Pondasi jembatan</td> </tr> <tr> <td>3. Pondasi bangunan AWLR</td> </tr> <tr> <td>4. Rumah AWLR</td> </tr> <tr> <td>5. Pipa Diameter 40 cm</td> </tr> </table>	1. Rumah AWLR	6. Tangga	2. Perantai Stage air otomatis (AWLR)	7. Pengikat pipa	3. Kabel	8. Pasangannya baik 1:3	4. Pipa pengalir air	9. Beton cor 1:2:3	5. Pipa Ø 40 Cm	10. 10.50% tanggapan kedalaman tergantung daya dukung tanah	1. Jembatan	2. Pondasi jembatan	3. Pondasi bangunan AWLR	4. Rumah AWLR	5. Pipa Diameter 40 cm
1. Rumah AWLR	6. Tangga																
2. Perantai Stage air otomatis (AWLR)	7. Pengikat pipa																
3. Kabel	8. Pasangannya baik 1:3																
4. Pipa pengalir air	9. Beton cor 1:2:3																
5. Pipa Ø 40 Cm	10. 10.50% tanggapan kedalaman tergantung daya dukung tanah																
1. Jembatan																	
2. Pondasi jembatan																	
3. Pondasi bangunan AWLR																	
4. Rumah AWLR																	
5. Pipa Diameter 40 cm																	
7	Ketersediaan Bahan Bangunan ( <i>quarry</i> )	Tersedia di lokasi setempat															
8	Lokasi Buangan Bahan Galian	Tersedia di sekitar area															
9	Perkiraan Biaya	Rp 1.500.000.000															
10	Rencana waktu Pelaksanaan	Jangka Pendek															

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023

Tabel 5.44. Desain Dasar Upaya Non Fisik

Jenis kegiatan	Pembuatan rancangan Sistem Data Base Perencanaan Sumber Daya Air WS Kayan
Lokasi kegiatan	WS Kayan
Waktu pelaksanaan Kegiatan	Jangka Pendek
Perkiraan biaya	Rp. 1.500.000.000/Kab/Kota
Lembaga/Instansi	Dinas PUPR-Perkim, seluruh instansi terkait Sumber Daya Air

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023

Tabel 5.45. Desain Dasar Upaya Non Fisik

Jenis kegiatan	Penyusunan Data Spatial Sumber Daya Air (GIS)
Lokasi kegiatan	WS Kayan
Waktu pelaksanaan Kegiatan	Jangka Pendek
Perkiraan biaya	Rp 240.000.000
Lembaga/Instansi	Dinas PUPR-Perkim dan Bappeda Prov/Kab

Sumber: Dinas PUPR dan Perkim Provinsi Kaltara, 2023

## 5.6 Pemberdayaan dan Peningkatan Peran Masyarakat dan Dunia Usaha

Pengelolaan Sumber Daya Air WS Kayan tidak bisa hanya dilakukan oleh pemerintah, akan tetapi harus ada kerjasama dengan *stakeholder*. Beberapa hal yang perlu dilakukan pemerintah untuk mendorong adanya kerjasama yang baik antara pemerintah dengan *stakeholder* antara lain :

- 1) Masyarakat perlu dilibatkan sejak perencanaan (perencanaan partisipatif), keterlibatan masyarakat sejak perencanaan dimaksudkan agar dalam perencanaan tersebut menampung sebanyak mungkin aspirasi, keinginan dan kebutuhan masyarakat, dengan demikian maka diharapkan masyarakat akan turut berpartisipasi dalam pelaksanaan pembangunannya serta dalam pemeliharaan sarana dan prasarana sumber daya air yang telah dibangun. Dengan perencanaan partisipatif tersebut, diharapkan peran aktif dan partisipasi masyarakat pada pelaksanaan kegiatan rehabilitasi lahan pun akan lebih

meningkat. Oleh karena itu di WS Kayan telah terbentuk suatu wadah yaitu TKPSDA WS Kayan;

- 2) Dalam rangka meningkatkan peran serta masyarakat dalam pemeliharaan lingkungan hidup, pemanfaatan lahan tidur dan terlantar, serta pengelolaan limbah cair dan padat, dapat dilakukan dengan mensosialisasikan peraturan perundang-undangan, melaksanakan amanat undang-undang secara benar dan konsisten serta penegakan hukum bagi mereka yang melakukan pelanggaran. Hal tersebut hanya akan dapat dilaksanakan dengan baik bila setiap aparat pemerintah pada dinas/instansi terkait memiliki komitmen yang cukup serta meningkatnya tingkat kesadaran masyarakat dan dunia usaha;
- 3) Mengembangkan kemitraan antara pemerintah, swasta dan petani perkebunan;
- 4) Peningkatan peran serta masyarakat dalam pengelolaan kehutanan dan terkait Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu dalam Hutan Tanaman Industri (IUPHHK-HTI);
- 5) Peningkatan peran serta masyarakat dalam pengelolaan lingkungan hidup;
- 6) Penyuluhan terhadap masyarakat dalam membuat berbagai teknik konservasi tanah;
- 7) Peningkatan kemampuan sumber daya manusia atau aparat dinas teknis yang bertanggung jawab dalam pengelolaan sumber daya air dan kehutanan;
- 8) Mengembangkan diversifikasi usaha pertanian serta penanganan pasca panen yang memenuhi standar pemasaran; dan
- 9) Menarik minat investor untuk menginvestasikan modalnya dalam industri pengolahan hasil pertanian, dengan menciptakan iklim yang kondusif bagi pengembangan dunia usaha, kepastian usaha dan kepastian hukum.

#### **5.6.1 Upaya Non Fisik**

Berikut merupakan upaya-upaya terkait aspek peningkatan peran masyarakat dan dunia usaha di WS Kayan adalah sebagai berikut :

- 1) PKM pada setiap kegiatan perencanaan sumber daya air;
- 2) Pelaksanaan program padat karya;
- 3) Sosialisasi dan penegakan peraturan masalah Bidang Hukum terkait dengan pemanfaatan, pengembangan dan pembangunan sarana dan prasarana sumber daya air;

- 4) Penyusunan kebijakan Pengelolaan Sumber Daya Air berkelanjutan;
- 5) Pembentukan dan Pelaksanaan Pengawasan Kegiatan Komunitas Masyarakat Peduli Sungai;
- 6) Kegiatan RBO (*River Basin Organisation*);
- 7) Fasilitasi Kegiatan TKPSDA WS Kayan;
- 8) Pembuatan *masterplan* permukiman di setiap Kab/Kota;
- 9) Penyusunan, sosialisasi dan penegakan Peraturan Daerah terkait penambangan;
- 10) Pelatihan Teknis masalah sumber daya air secara kontinyu pada dinas teknis  
Terkait dengan mendatangkan mentor dari pusat atau tenaga pelatih dari konsultan sebagai pembimbing keteknisian;
- 11) Pembentukan Forum DAS;
- 12) Penyuluhan/Pelatihan untuk meningkatkan peran serta masyarakat dalam pengolahan lahan sesuai dengan kaidah konservasi seperti pembuatan teras bangku, teras datar di semua Kecamatan di Kab. Bulungan dan Kab. Malinau;
- 13) Pendampingan dan pembinaan dalam rangka peningkatan taraf ekonomi masyarakat di kawasan sekitar sumber air. Partisipasi masyarakat dalam pengoptimalan lahan hutan di sekitar daerah sumber air dengan kerjasama dengan kelompok tani masyarakat sekitar hutan dengan sistem tumpangsari;
- 14) Mensosialisasikan Gerakan Nasional Kemitraan Penyelamatan Air (GNKPA) di tingkat provinsi, kabupaten, kecamatan dan desa;
- 15) Program pelaksanaan GNKPA dan GERHAN (Gerakan Nasional Rehabilitasi Hutan dan Lahan); dan
- 16) Pembinaan dan Pengawasan Program-program GERHAN dan GNKPA serta mendorong pembentukan komunitas-komunitas peduli air/sungai serta aktif berkegiatan

### **5.6.2 Prioritas Penanganan**

Penanganan prioritas yang harus dilakukan pada WS Kayan antara lain:

- a) Pelibatan masyarakat dalam tahap perencanaan pengelolaan Sumber Daya Air ;
- b) Penataan dan perkuatan kelembagaan pengelola Sumber Daya Air tingkat daerah; provinsi maupun daerah kabupaten/kota; dan
- c) Koordinasi antar instansi terkait dengan pembiayaan pengelolaan Sumber Daya Air terpadu.

## **BAB VI**

### **UPAYA PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR**

#### **6.1. Rekapitulasi Perkiraan Biaya**

Pengelolaan Sumber Daya Air dalam WS Kayan pada masing-masing DAS sejumlah 9 (sembilan) DAS, yang disesuaikan dengan kondisi permasalahan dan potensi wilayahnya masing-masing dan akan diuraikan berdasarkan aspek-aspek pengelolaan sumber daya air.

Strategi pengelolaan sumber daya air perlu disertai dengan uraian jenis-jenis tindakan dari upaya fisik dan non fisik sebagai tindakan atau kegiatan lanjut dari pilihan strategi pengelolaan sumber daya air tersebut, Penyusunan upaya fisik dan non fisik pengelolaan sumber daya air WS Kayan ini dilakukan berdasarkan hasil pengolahan data dan analisa dari inventarisasi data informasi sumber daya air WS Kayan. Upaya fisik dan non fisik pengelolaan Sumber Daya Air WS Kayan ini tetap mengacu pada lima aspek Sumber Daya Air sebagai berikut:

- 1) Aspek Konservasi Sumber Daya Air ;
- 2) Aspek Pendayagunaan Sumber Daya Air ;
- 3) Aspek Pengendalian Daya Rusak Air ;
- 4) Aspek Sistem Informasi Sumber Daya Air;
- 5) Aspek Pemberdayaan dan Peningkatan Peran Serta Masyarakat dan Dunia Usaha;

Dari berbagai upaya fisik dan nonfisik yang akan dilakukan, dapat diketahui perkiraan biaya yang nantinya dibutuhkan dalam kegiatan Rencana Pengelolaan WS Kayan. Perkiraan tersebut dapat dirinci sesuai aspek dan tahun pelaksanaannya.

#### **6.2. Matriks Dasar Penyusunan Program dan Kegiatan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air**

Matriks ini merupakan dasar dalam penyusunan program dan kegiatan Pengelolaan Sumber Daya Air. Seluruh kegiatan dalam rencana Pengelolaan Sumber Daya Air masih berupa *grand design* yang memerlukan pendetailan dalam tahapan berikutnya seperti

studi kelayakan, detail desain, konstruksi, operasi dan pemeliharaan serta monitoring dan evaluasi.

Matriks dasar ini akan memuat upaya fisik dan non fisik dalam pengelolaan sumber daya untuk seluruh aspek (konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air, pengendalian daya rusak air, sistem informasi sumber daya air dan pemberdayaan *stakeholders*). Disamping itu akan dilengkapi dengan lokasi, volume, tipe atau jenis kegiatan, pra kelayakan teknis dan ekonomi, perkiraan biaya, jadwal pelaksanaan dan instansi yang menjadi penanggung jawab kegiatan (Disajikan pada Lampiran).

## **BAB VII**

### **PENUTUP**

Dokumen Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Kayan ini merupakan milik seluruh para pihak di WS Kayan, baik unsur Pemerintah dan Unsur Non Pemerintah, atau yang sudah terwakili dalam anggota Tim Koordinasi Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Kayan atau belum. Dokumen ini berlaku untuk 20 tahun, dan dapat ditinjau lagi paling cepat setiap 5 tahun.

Dokumen Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Kayan ini berisikan rencana pengelolaan sumber daya air mencakup aspek:

- 1) Aspek Konservasi Sumber Daya Air ;
- 2) Aspek Pendayagunaan Sumber Daya Air ;
- 3) Aspek Pengendalian Daya Rusak Air ;
- 4) Aspek Sistem Informasi Sumber Daya Air;
- 5) Aspek Pemberdayaan dan Peningkatan Peran Serta Masyarakat dan Dunia Usaha;

Diharapkan seluruh para pihak mendukung berlakunya Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai secara penuh, dan menjadikan dokumen ini sebagai acuan dalam penyusunan dan pelaksanaan program/kegiatan pengelolaan sumber daya air di Wilayah Sungai Mahakam. Kedepan diharapkan pengelolaan sumber daya air yang terencana dan terpadu dapat mendorong pengelolaan yang lebih baik, mempertahankan dan meningkatkan daya dukung lingkungan sumber daya air secara berkelanjutan.

## DAFTAR RUJUKAN

- Aldrian, E., Karmini, M. dan Budiman. 2011. *Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim di Indonesia*. BMKG. Jakarta.
- Asdak, C. 2006. *Hidrologi, dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Bappeda Kabupaten Bulungan. 2020. *Peraturan Daerah Nomor 3 Tahun 2021 Tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kabupaten Bulungan 2021-2026*. Tanjung Selor.
- Bappeda Kabupaten Bulungan. 2021. *Peraturan Daerah Nomor 1 Tahun 2021 Tentang RTRW Kabupaten Bulungan 2021-2041*. Tanjung Selor.
- Bappeda Kabupaten Malinau. 2017. *Peraturan Daerah Nomor 11 Tahun 2012 Tentang RTRW Kabupaten Malinau 2012-2032*. Malinau.
- Bappeda Kabupaten Malinau. 2012. *Peraturan Daerah Nomor 3 Tahun 2016 Tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah 2016-2021*. Malinau.
- Bappeda Provinsi Kaltara. 2017. *Peraturan Daerah Nomor 1 Tahun 2017 Tentang RTRW Provinsi Kalimantan Utara 2017-2037*. Tanjung Selor.
- Bappeda Provinsi Kaltara. 2021. *Peraturan Daerah Nomor 5 Tahun 2021 Tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Provinsi Kalimantan Utara 2021-2026*. Tanjung Selor.
- Bappenas. 2010. *Indonesia Climate Change Sectoral Roadmap. Sektor Sumber Daya Air*. Bappenas. Jakarta.
- BPDASHL Mahakam Berau. 2019. *Klasifikasi DAS*. Samarinda. 2019.
- BPDAS Mahakam Berau. 2023. *Rencana Umum Rehabilitasi Hutan dan Lahan Wilayah Kerja BPDAS Mahakam Berau*. 2023.
- Darghouth, S., Ward, C., Gambarelli, C., Styger, E. dan Roux, J. 2008. *Watershed Management Approaches, Policies, and Operations: Lessons for Scaling Up. Water Sector Board Discuss on Paper Series. Paper No .11. May. 2008. The World Bank, Washington, DC*.
- Davie, T. 2008. *Fundamental of Hydrology. Second Edition. Routledge Fundamentals of Physical Geography. By Routledge 2 Park Square, Milton Park, Abingdon, Oxon, OX14 4RN. ISBN 0-203-93366-4*.
- Dinas PU dan Tata Ruang. 2016. *Studi Potensi Embung di Kabupaten Bulungan.. Tanjung Selor*.
- Dinas PUPR dan Perkim. 2023. *Peraturan Gubernur No 36 Tahun 2023 Tentang Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Kayan 2032-2042. Tanjung Selor*.
- Hadisusanto, N. 2012. *Aplikasi Hidrologi. Penerbit 'Jogya Media Utama'. Malang. ISBN 978-602-9136-03-6*.

Hamilton, L.S., dan King, P.N. 1992. Daerah Aliran Sungai Hutan Tropika. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 1992.

Kementerian ESDM. 2022. Kumpulan Petunjuk Teknis Air Tanah. Jakarta.

Kementerian Lingkungan Hidup. 2007. Rencana Aksi Nasional Dalam Menghadapi Perubahan Iklim. Kementerian Lingkungan Hidup. Jakarta.

Keputusan Presiden Nomor 32 Tahun 1990 Tentang Kawasan Lindung. Jakarta. 1990.

Pawitan, H. 2006. Perubahan Penggunaan Lahan dan Pengaruhnya terhadap Hidrologi Daerah Aliran Sungai. ISBN 979-9474-34-5. Laboratorium Hidrometeorologi FMIPA – IPB, Bogor 16144. hpawitan @indo.net.id. 2006.

Peraturan Menteri ESDM. Nomor 2 Tahun 2017 Tentang Cekungan Air Tanah. Jakarta.

Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia. Nomor: P.32/Menhut-II/2009 Tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (DAS). Jakarta. 2009.

Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia. Nomor: P.60/Menhut-II/2013 Tentang Tata Cara Penyusunan dan Penetapan Rencana Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Jakarta. 2013.

Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia. Nomor: P.60/Menhut-II/2014 Tentang Kriteria Penetapan Klasifikasi Daerah Aliran Sungai. Jakarta. 2014.

Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia. Nomor: P.61/Menhut-II/2014 Tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Jakarta. 2014.

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Nomor: 10 Tahun 2022 Tentang Penyusunan Rencana Umum Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai dan Rencana Tahunan Rehabilitasi Hutan dan Lahan. Jakarta. 2022.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 04/PRT/M/2015 Tentang Kriteria dan Penetapan Wilayah Sungai. Jakarta. 2015.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10/PRT/M/2015 Tentang Rencana dan Rencana Teknis Tata Pengaturan Air. Jakarta. 2015.

Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Jakarta. 2012.

Peraturan Pemerintah Nomor 26 Tahun 2020 Tentang Rehabilitasi dan Reklamasi Hutan. Jakarta. 2020.

Peraturan Pemerintah Nomor 5 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko. Jakarta. 2021.

Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang. Jakarta. 2021.

Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Hidup. Jakarta. 2021.

- Prasad, N., Ranghieri, F., Shah, F., Trohanis, Z., Kessler, E., dan Sinha, R. Kota Berketahanan Iklim. Pedoman Dasar Pengurangan Kerentanan Bencana. The World Bank. 2010.
- Pudjiharta, A. 2008. Pengaruh Pengelolaan Hutan pada Hidrologi. **Info Hutan**. Vol. V No. 2 : 141-150, 2008.
- Raghunath, H.M. 2006. Principles, Analysis and Design. Second Edition. ISBN (13): 978-81-224-2332-7. New Age International (P) Limited, Publishers. 4835/24, Ansari Road, Daryaganj, New Delhi – 110002.
- Rahayu, S., Widodo, R.H., Noordwijk, M., Suryadi, I., dan Verbist, B. Monitoring Kualitas Air di Daerah Aliran Sungai. World Agroforestry Centre. Bogor, Indonesia. World Agroforestry Centre - Southeast Asia Regional Office. 104 p. ISBN: 979-3198-45-3.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1990 Tentang Konservasi Sumber Daya Hayati dan Ekosistemnya. Jakarta. 2009.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2009 Tentang Kehutanan. Jakarta. 2007.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana. Jakarta. 2007.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang. Jakarta. 2007.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Jakarta. 2009.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2014 Tentang Desa. Jakarta. 2014.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2014 Tentang Pemerintah Daerah. Jakarta. 2014.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2014 Tentang Kelautan. Jakarta. 2014.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2014 Tentang Konservasi Tanah dan Air. Jakarta. 2014.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2019 Tentang Sumber Daya Air. Jakarta. 2019.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2020 Tentang Cipta Kerja. Jakarta. 2020.
- USEPA. 2008. Handbook for Developing Watershed Plans to Restore and Protect Our Water. USEPA. Branch Washington, DC 20460. EPA 841-B-08-002.
- Widianto, Suprayogo, D., Sudarto, dan Lestariningsih, I.W. tth. Implementasi Kaji Cepat Hidrologi di Hulu DAS Brantas, Jawa Timur. Working Paper nr 121. World Agroforestry Centre. DOI.10.5716/WP10338. PDF.