

## **TUGAS AKHIR**

# **PEMULIHAN TATA KELOLA AIR TERHADAP TINGGI MUKA AIR TANAH LAHAN GAMBUT DALAM UPAYA PENGENDALIAN KEBAKARAN DI KABUPATEN INDRAGIRI HILIR, RIAU**

**“Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk  
Memenuhi Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu (S1)  
Teknik Lingkungan”**



**DAFFA IZZUDDIN ROBBANI**

**19513163**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

**TUGAS AKHIR**  
**PEMULIHAN TATA KELOLA AIR TERHADAP**  
**TINGGI MUKA AIR TANAH LAHAN GAMBUT**  
**DALAM UPAYA PENGENDALIAN KEBAKARAN DI**  
**KABUPATEN INDRAGIRI HILIR, RIAU**


Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh  
Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan



**DAFFA IZZUDDIN ROBBANI**  
**19513163**

Disetujui,

Pembimbing 1

  
**Dewi Wulandari, S.Hut., M.Agr., Ph.D.**  
**NIK. 185130401**

Tanggal:

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII

  
**Any Julianti, S.T., M.Sc. (Res.Eng.), Ph.D**

**NIK. 045130401**

Tanggal:

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PEMULIHAN TATA KELOLA AIR TERHADAP  
TINGGI MUKA AIR TANAH LAHAN GAMBUT  
DALAM UPAYA PENGENDALIAN KEBAKARAN DI  
KABUPATEN INDRAGIRI HILIR, RIAU**



**Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji**

**Hari : Senin**

**Tanggal : 13 Mei 2024**


**Disusun Oleh:**

**Daffa Izzuddin Robani**


**19513163**

**Tim Penguji :**

**Dewi Wulandari, S.Hut., M.Agr., Ph.D.**

(  ) 13.06.2024

**Annisa Nur Lathifah, S.Si., M.Biotech., M.Agr., Ph.D.**

(  ) 13.06.2024

**Dhandhun Wacano, S.Si., M.Sc., Ph.D.**

(  ) 22 Juni 2024

## PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dincantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi

Yogyakarta, 24 Juni 2024

Saya membuat pernyataan,  
  
79605ALX160440712

Daffa Izzuddin Robbani

NIM : 19513163

## **KATA PENGANTAR**

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji syukur dipanjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, Allah Subhanahu Wataala, atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat dan salam penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan sepanjang zaman, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Pengaruh Pemulihan Tata Kelola Air Terhadap Tinggi Muka Air Tanah Lahan Gambut Dalam Upaya Pengendalian Kebakaran Di Kabupaten Indragiri Hilir, Riau”. Tugas akhir ini dilaksanakan dari bulan September 2023 hingga bulan Januari 2024. Tugas akhir ini merupakan mata kuliah terakhir yang ditempuh mahasiswa untuk menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana di bidang Teknik Lingkungan, Universitas Islam Indonesia.

Hal yang menjadi perhatian utama penulis dalam penelitian ini adalah mendorong upaya masyarakat untuk mengetahui pengelolaan air pada lahan gambut di Kabupaten Indragiri Hilir, Riau, penelitian ini dapat diharapkan bisa dijadikan sebagai acuan untuk Sebagai bahan pertimbangan masyarakat Kabupaten Indragiri Hilir, Riau untuk mengelola lahan gambut dalam upaya pengendalian kebakaran.

Selama pengerjaan akhir ini, bantuan dan dukungan banyak mengalir dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dukungan tersebut sangatlah berharga bagi penulis dan merupakan hal yang patut penulis apresiasi. Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan apresiasi kepada pihak-pihak yang terlibat dan telah mendukung proses penelitian ini.

Dengan tulus hati, ucapan terima kasih dan apresiasi ini disampaikan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat, kemampuan dan kesehatan serta kelancaran sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua, Bapak Salaudin, dan ibu Indira Parwati B.N yang selalu memberikan do'a dan dukungan baik secara moral maupun materi selama menempuh pendidikan ini.
3. Ibu Dewi Wulandari, S.Hut., M.Agr., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan dukungan selama penyusunan laporan tugas akhir ini
4. Ibu Any Juliani, S.T., M.SC (Res. ENG.), Ph.D Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia
5. Segenap dosen dan pengajar di Program Studi Teknik Lingkungan UII yang telah memberikan ilmu selama menempuh pendidikan ini.
6. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Direktorat Pengendalian Kerusakan Gambut atas ketersediaan memberikan data dan informasi terkait pengerjaan tugas akhir ini.
7. Azava Namira Cahyani yang senantiasa menemani dan memberikan semangat serta bantuan selama ini dalam pelaksanaan penelitian dan penyelesaian skripsi ini dari awal hingga akhir.
8. Teman-teman satu bimbingan (Nuno Aflah Zuhdi Hadi Wijaya) yang telah memberikan semangat dan bantuan dalam penyusunan skripsi ini

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, April 2023

Daffa Izzuddin Robbani

NIM : 19513163

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## ABSTRACT

DAFFA IZZUDDIN ROBBANI

Restoration of Water Management to Peatland Groundwater Level in Fire Control  
Efforts in Indragiri Hilir District, Riau

Supervised by Dewi Wulandari, S.Hut., M.Agr., Ph.D.

Riau Province in 2016 experienced forest and land fires with an area of 3,218 hectares and one of these hotspots occurred in Indragiri Hilir Regency. These fires occur almost every year in an increasingly large area, causing peat to no longer be natural or damaged. The study aims to analyze the effect of restoring water management on groundwater levels in peatlands and the application of peatland water management restoration in efforts to control peatland fires in Indragiri Hilir District, Riau Province. The research location is focused on PT. BNS in Indragiri Regency, Riau Province with an area of 13,317.81 ha. The data used is in the form of secondary data obtained from references to the Directorate of Peatland Damage Control, Ministry of Environment and Forestry 2020-2023 in the form of *hotspot* data, Groundwater Level (TMAT) data, canal bulkhead data, and peat anchoring point data. The collected data is analyzed and compared with established quality standards. The results of this study show that rainfall and the construction of canal barriers affect water management at PT. BNS. The effectiveness of the construction of canal barriers occurred in 2021 and 2022 as shown by the increase in groundwater levels from the previous year. Water management has a positive effect on reducing hotspots, this is evidenced by 6 hotspots in 2018 and in 2020, 2021, and 2022 there are no *hotspots* around PT. BNS.

Keywords : Rainfall, Peat, *Hotspot*, Canal block, Water management, Groundwater level



*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## ABSTRAK

DAFFA IZZUDDIN ROBBANI

Pemulihan Tata Kelola Air Terhadap Tinggi Muka Air Tanah Lahan Gambut  
Dalam Upaya Pengendalian Kebakaran Di Kabupaten Indragiri Hilir, Riau  
Dibimbing oleh Dewi Wulandari, S.Hut., M.Agr., Ph.D.

Provinsi Riau pada tahun 2016 mengalami kebakaran hutan dan lahan dengan luasan sebesar 3.218 hektar dan salah satu titik panas tersebut terjadi di Kabupaten Indragiri Hilir. Kebakaran tersebut terjadi hampir setiap tahun di wilayah yang semakin luas sehingga menyebabkan gambut tidak lagi alami atau rusak. Penelitian bertujuan menganalisis pengaruh pemulihan tata kelola air terhadap tinggi muka air tanah di lahan gambut dan penerapan pemulihan tata kelola air gambut dalam upaya pengendalian kebakaran lahan gambut pada Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau. Lokasi penelitian difokuskan pada PT. BNS di Kabupaten Indragiri, Provinsi Riau dengan luasan sebesar 13.317,81 ha. Data yang digunakan berupa data sekunder yang diperoleh dari referensi Direktorat Pengendalian Kerusakan Gambut, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan 2020-2023 berupa data *hotspot*, data Tinggi Muka Air Tanah (TMAT), data sekat kanal, dan data titik penataan gambut. Data yang terkumpul dianalisis dan dibandingkan dengan baku mutu yang telah ditetapkan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa curah hujan dan pembangunan sekat kanal mempengaruhi tata kelola air di PT. BNS. Efektifitas pembangunan sekat kanal terjadi pada tahun 2021 dan 2022 ditunjukkan dari tinggi muka air tanah mengalami kenaikan dari tahun sebelumnya. Tata kelola air berpengaruh positif terhadap pengurangan titik panas (*hotspot*), hal tersebut dibuktikan pada tahun 2018 terdapat 6 dan pada tahun 2020, 2021, dan 2022 sudah tidak terdapat titik *hotspot* di sekitar PT. BNS.

Kata kunci : Curah hujan, Gambut, *Hotspot*, Sekat kanal, Tata kelola air, Tinggi muka air tanah

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
ABSTRACT .....	vi
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Manfaat .....	2
1.5 Ruang Lingkup.....	3
BAB II .....	5
TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Gambut.....	5
2.2 Kebakaran Lahan Gambut .....	10
2.3 Pentingnya Pengelolaan Air dan Muka Air Tanah di Lahan Gambut.....	12
2.4 Penelitian Terdahulu .....	17
BAB III .....	20

METODOLOGI PENELITIAN .....	20
3.1 Lokasi Penelitian.....	20
3.2 Tahap Penelitian.....	22
3.3 Pengumpulan Data .....	23
3.4 Penyeleksian data sekunder .....	23
3.5 Uji Perbandingan .....	24
3.6 Analisis Data .....	24
BAB IV .....	25
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	25
4.1 Tinggi Muka Air Tanah di PT. BNS .....	25
4.2 Sebaran Sekat Kanal di PT. BNS.....	31
4.3 Hubungan Tinggi Muka Air Tanah dengan Sekat Kanal.....	33
4.4 Analisis Hubungan <i>hotspot</i> PT. BNS dengan Tinggi Muka Air Tanah.....	39
BAB V .....	57
KESIMPULAN DAN SARAN .....	57
5.1 Kesimpulan .....	57
5.2 Saran .....	57
DAFTAR PUSTAKA .....	58
LAMPIRAN .....	62

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses pembentukan tanah gambut (Sumber : Agus dan Subiksa (2008)).....	7
Gambar 2. 2 Alur Kerusakan Ekosistem Gambut (Sumber: KLHK).....	11
Gambar 2. 3 Gambut terdiri dari 90% air (Sumber: KLHK) .....	12
Gambar 2. 4 Siklus Hidrologi Gambut (Sumber: Osaki, M, 2023). ....	13
Gambar 2. 5 Sekat Kanal Gambut (Sumber: KLHK, 2023) .....	16
Gambar 2. 6 Alur Tahapan Penentuan Lokasi Sekat Kanal. (Sumber: KLHK, 2020). .....	15
 Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian (Sumber: KLHK).....	21
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian.....	22
 Gambar 4. 1 Tinggi Muka Air Tanah pada PT. BNS sebelum dibangun Sekat Kanal (Tahun 2018) (Sumber: KLHK).....	27
Gambar 4. 2 Tinggi Muka Air Tanah pada PT. BNS 1 Tahun dibangun Sekat Kanal (Tahun 2020) (Sumber: KLHK).....	28
Gambar 4. 3 Tinggi Muka Air Tanah pada PT. BNS 2 Tahun dibangun Sekat Kanal (Tahun 2021) (Sumber: KLHK).....	29
Gambar 4.4 Tinggi Muka Air Tanah pada PT. BNS 3 Tahun dibangun Sekat Kanal (Tahun 2022) (Sumber: KLHK).....	30
Gambar 4. 5 Posisi titik sebaran sekat kanal pada PT. BNS (Sumber: KLHK)....	32
Gambar 4. 6 Hubungan antara tinggi muka air tanah dengan curah hujan sebelum pembangunan sekat kanal (Tahun 2018) (Sumber: KLHK) .....	35
Gambar 4. 7 Hubungan antara tinggi muka air tanah dengan curah hujan 1 tahun setelah pembangunan sekat kanal (Tahun 2020) (Sumber: KLHK) .....	36
Gambar 4. 8 Hubungan antara tinggi muka air tanah dengan curah hujan 2 tahun setelah pembangunan sekat kanal (Tahun 2021) (Sumber: KLHK) .....	37
Gambar 4. 9 Hubungan antara tinggi muka air tanah dengan curah hujan 3 tahun setelah pembangunan sekat kanal (Tahun 2021) (Sumber: KLHK) .....	38

Gambar 4. 10 Jumlah Hotspot di PT. BNS pada Tahun 2018, 2020, dan 2021 (Sumber : KLHK) .....	39
Gambar 4. 11 Sebaran hotspot pada PT.BNS sebelum pembangunan sekat kanal (Tahun 2018) (Sumber: KLHK).....	42
Gambar 4. 12 Sebaran hotspot pada PT.BNS 1 tahun setelah pembangunan sekat kanal (Tahun 2020) (Sumber: KLHK).....	43
Gambar 4. 13 Sebaran hotspot pada PT.BNS 2 tahun setelah pembangunan sekat kanal (Tahun 2021) (Sumber: KLHK).....	44
Gambar 4. 14 Sebaran hotspot pada PT.BNS 3 tahun setelah pembangunan sekat kanal (Tahun 2022) (Sumber: KLHK).....	45
Gambar 4. 15 Hubungan antara hotspot dengan TMAT (Tinggi Muka Air Tanah) sebelum pembangunan sekat kanal (Tahun 2018) (Sumber: KLHK).....	47
Gambar 4. 16 Hubungan antara hotspot dengan TMAT (Tinggi Muka Air Tanah) 1 tahun setelah pembangunan sekat kanal (Tahun 2020) (Sumber: KLHK). ....	48
Gambar 4. 17 Hubungan antara hotspot dengan TMAT (Tinggi Muka Air Tanah) 2 tahun setelah pembangunan sekat kanal (Tahun 2021) (Sumber: KLHK). ....	49
Gambar 4. 18 Hubungan antara hotspot dengan TMAT (Tinggi Muka Air Tanah) 3 tahun setelah pembangunan sekat kanal (Tahun 2022) (Sumber: KLHK). ....	50
Gambar 4. 19 Hubungan antara rata rata curah hujan dengan hotspot sebelum pembangunan sekat kanal (Tahun 2018) (Sumber: KLHK). ....	51
Gambar 4. 20 Hubungan antara rata rata curah hujan dengan hotspot 1 tahun setelah pembangunan sekat kanal (Tahun 2020) (Sumber: KLHK). ....	52
Gambar 4. 21 Hubungan antara rata rata curah hujan dengan hotspot 2 tahun setelah pembangunan sekat kanal (Tahun 2021) (Sumber: KLHK). ....	53
Gambar 4. 22 Hubungan antara rata rata curah hujan dengan hotspot 3 tahun setelah pembangunan sekat kanal (Tahun 2022) (Sumber: KLHK). ....	54
Gambar 4. 23 Hubungan rata rata Tahunan Tinggi Muka Air Tanah (TMAT) dengan curah hujan dan hotspot (Sumber: KLHK). ....	55

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan karakteristik antara tanah gambut dan tanah mineral (Sumber: (Agus et al., 2011)).....	7
Tabel 2. 2 Penelitian terdahulu.....	17
 Tabel 4. 1 Kondisi Tinggi Muka Air Tanah PT. BNS pada tahun 2018, 2020, 2021, dan 2022 (Sumber: KLHK).....	25
Tabel 4. 2 Temperatur rata-rata, kelembaban rata-rata lama penyinaran matahari, dan kecepatan angin rata-rata tahun 2018, 2020, dan 2021 di PT.BNS (Sumber: BMKG). ....	41
 Tabel 5. 1 Data Tinggi Muka Air Tanah (TMAT) Sebelum Pembangunan Sekat Kanal (Tahun 2018) PT. BNS .....	63
Tabel 5. 2 Data Tinggi Muka Air Tanah (TMAT) 1 Tahun Setelah Pembangunan Sekat Kanal (Tahun 2020) PT.BNS .....	63
Tabel 5. 3 Data Tinggi Muka Air Tanah (TMAT) 2 Tahun Setelah Pembangunan Sekat Kanal (Tahun 2021) PT.BNS .....	64
Tabel 5. 4 Data Tinggi Muka Air Tanah (TMAT) 3 Tahun Setelah Pembangunan Sekat Kanal (Tahun 2022) PT.BNS .....	64
Tabel 5. 5 Data Curah Hujan Sebelum Pembangunan Sekat Kanal (Tahun 2018) PT. BNS .....	64
Tabel 5. 6 Data Curah Hujan 1 Tahun Setelah Pembangunan Sekat Kanal (Tahun 2020) PT.BNS .....	65
Tabel 5. 7 Data Curah Hujan 2 Tahun Setelah Pembangunan Sekat Kanal (Tahun 2021) PT.BNS .....	65
Tabel 5. 8 Data Curah Hujan 3 Tahun Setelah Pembangunan Sekat Kanal (Tahun 2022) PT.BNS .....	65
Tabel 5. 9 Jumlah hotspot PT.BNS .....	65
Tabel 5. 10 Temperatur rata-rata, kelembaban rata-rata lama penyinaran matahari, dan kecepatan angin rata-rata tahun 2018, 2020, dan 2021 di PT.BNS.....	66



## DAFTAR LAMPIRAN

Tabel 5. 1 Data Tinggi Muka Air Tanah (TMAT) Sebelum Pembangunan Sekat Kanal (Tahun 2018) PT. BNS .....	63
Tabel 5. 2 Data Tinggi Muka Air Tanah (TMAT) 1 Tahun Setelah Pembangunan Sekat Kanal (Tahun 2020) PT.BNS .....	63
Tabel 5. 3 Data Tinggi Muka Air Tanah (TMAT) 2 Tahun Setelah Pembangunan Sekat Kanal (Tahun 2021) PT.BNS .....	64
Tabel 5. 4 Data Tinggi Muka Air Tanah (TMAT) 3 Tahun Setelah Pembangunan Sekat Kanal (Tahun 2022) PT.BNS .....	64
Tabel 5. 5 Data Curah Hujan Sebelum Pembangunan Sekat Kanal (Tahun 2018) PT. BNS .....	64
Tabel 5. 6 Data Curah Hujan 1 Tahun Setelah Pembangunan Sekat Kanal (Tahun 2020) PT.BNS .....	65
Tabel 5. 7 Data Curah Hujan 2 Tahun Setelah Pembangunan Sekat Kanal (Tahun 2021) PT.BNS .....	65
Tabel 5. 8 Data Curah Hujan 3 Tahun Setelah Pembangunan Sekat Kanal (Tahun 2022) PT.BNS .....	65
Tabel 5. 9 Jumlah hotspot PT.BNS .....	65
Tabel 5. 10 Temperatur rata-rata, kelembaban rata-rata lama penyinaran matahari, dan kecepatan angin rata-rata tahun 2018, 2020, dan 2021 di PT.BNS.....	66

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia adalah negara yang mempunyai lahan gambut terluas di antara negara tropis, yang berjumlah 21 juta ha atau 10.8% dari luas daratan Indonesia. Lahan gambut sebagian besar berada pada empat pulau besar yang ada di Indonesia, yaitu di Sumatera 35%, Kalimantan 32% Papua 30% dan sebagian kecil ada di Sulawesi, Halmaera dan Seram 3% (Ratmini, 2012). Lahan gambut mempunyai manfaat multifungsi yaitu fungsi hidrologi, produksi dan ekologi yang sangat vital bagi kelangsungan hidup manusia dan lingkungan sekitarnya (Darmawan *et al.*, 2016).

Lahan gambut memiliki beberapa fungsi, seperti fungsi pengikat karbon, biodiversitas, dan hidrologis yang penting untuk kenyamanan lingkungan dan kehidupan satwa (Ratmini, 2012). Kerusakan ekosistem gambut akan mengakibatkan kerusakan terhadap lingkungan sekitar. Dampak dari lahan gambut yang tidak dikelola dengan baik berupamunculnya banjir di hilir, drainase yang kurang baik mengakibatkan kerusakan lahan gambut sehingga mengalami subsiden, dan lebih parah jika sampai menyebabkan kebakaran dan menghasilkan emisi CO<sub>2</sub> (Ratmini, 2012). Lahan gambut biasanya memiliki produktivitas yang rendah dan mudah untuk rusak. Oleh karena itu, penggunaan lahan gambut memerlukan perencanaan yang baik, tepat dan teliti, serta teknologi yang diterapkan di dalamnya sesuai (Ratmini, 2012).

Luas kebakaran hutan dan lahan di Provinsi Riau pada tahun 2016 adalah sebesar 3.218 hektar, dimana KLB (Kejadian Luar Biasa) terbesar terjadi di Kabupaten Rokan Hilir dengan 32 wilayah. Titik panas lainnya berada di Kabupaten Indragiri Hilir, Meranti, Rokan Hulu, Bengkalis, dan Indragiri hulu. Sementara itu,

kebakaran hutan dan lahan gambut terus terjadi di pantai timur. Faktanya, kebakaran terjadi hampir setiap tahun di wilayah yang semakin luas sehingga menyebabkan gambut tidak lagi alami atau rusak. Restorasi ekosistem lahan gambut dapat dilakukan melalui penataan kembali fungsi hidrologis, dimana kubah gambut berfungsi sebagai tempat penampungan air permanen agar gambut tetap basah dan sulit terbakar, sedangkan jika terjadi bencana akan berdampak langsung pada masyarakat yang berada di kawasan tersebut. (Yuliani, 2018).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari uraian latar belakang di atas dapat ditarik rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh pemulihan tata kelola air terhadap tinggi muka air tanah di lahan gambut pada Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau ?
2. Bagaimana penerapan pemulihan tata kelola air gambut dalam pengendalian kebakaran lahan gambut pada Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau?

## **1.3 Tujuan**

Tujuan penelitian dari restorasi ekologi lahan gambut sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh pemulihan tata kelola air terhadap tinggi muka air tanah di lahan gambut Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau.
2. Menganalisa penerapan pemulihan tata kelola air gambut dalam upaya pengendalian kebakaran lahan gambut pada Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau.

## **1.4 Manfaat**

Penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat terhadap pihak- pihak yang terlibat. Manfaat umum yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Untuk Peneliti

Memenuhi kewajiban untuk menyusun tugas akhir sebagai persyarat kelulusan mata kuliah tugas akhir di Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia. Selain itu, penelitian ini juga bermanfaat untuk menambah ilmu pengetahuan, wawasan, dan pengalaman tentang pengaruh pemulihan tata kelola air gambut terhadap tinggi muka air tanah lahan gambut dalam upaya pengendalian kebakaran lahan gambut.

b. Untuk Pihak Kampus (Universitas Islam Indonesia)

Menambah Khasanah Ilmu pengetahuan di Universitas Islam Indonesia khususnya mengenai pengaruh pemulihan tata kelola air gambut terhadap tinggi muka air tanah lahan gambut dalam upaya pengendalian kebakaran lahan gambut.

c. Untuk Pihak Lain

Untuk wilayah yang berada pada daerah pemulihan tata kelola air lahan dapat bermanfaat untuk menjaga keberlangsungan ekosistem gambut serta sumber kemajuan ekonomi masyarakat sekitar. Sedangkan bagi peneliti lain dapat dijadikan referensi penelitian yang berhubungan dengan rawan air di daerah perkotaan.

## **1.5 Ruang Lingkup**

1. Penelitian dilaksanakan di PT. BNS, Kabupaten Indragiri Hilir.
2. Data mengenai tata kelola air pada lahan gambut diperoleh dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan untuk tahun 2018, 2020, 2021 dan 2022.

3. Parameter yang dianalisis meliputi tinggi muka air tanah, *hotspot*, dan sekat kanal.
4. Standar baku mutu yang akan digunakan merujuk pada Peraturan Pemerintah Nomor 57 Tahun 2016 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2014 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Ekosistem Gambut.
5. Pengolahan dan analisis data dilakukan dengan metode analisis perbandingan, dan hasilnya disajikan dalam bentuk pemetaan menggunakan Aplikasi ArcGIS.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Gambut**

Gambut terdiri dari tumpukan sisa-sisa tanaman mati yang lapuk atau lapuk. Timbunan terus meningkat karena dekomposisi dihambat oleh kondisi lingkungan anaerobik dan lainnya, sehingga mengakibatkan rendahnya pertumbuhan populasi pengurai. Pembentukan tanah gambut merupakan proses geogenik yaitu pembentukan tanah yang disebabkan oleh proses deposisi dan transportasi, berlawanan dengan mineralisasi, yang biasanya merupakan proses pedogenik (Agus dan Subiksa, 2008).

Mengacu pada pasal 1 angka 2, 3, 4 Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2014 juncto Peraturan Pemerintah Nomor 57 Tahun 2016 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem Gambut maka:

1. Gambut adalah material organik yang terbentuk secara alami dari sisa-sisa tumbuhan yang terdekomposisi tidak sempurna dan terakumulasi pada rawa.
2. Ekosistem gambut adalah tatanan unsur gambut yang merupakan satu kesatuan utuh menyeluruh yang saling mempengaruhi dalam membentuk keseimbangan, stabilitas, dan produktivitasnya.
3. Kesatuan hidrologis gambut adalah ekosistem gambut yang letaknya di antara 2 (dua) sungai, di antara sungai dan laut, dan/atau pada rawa.

Lahan gambut adalah ekosistem lahan basah yang terbentuk akibat pengendapan atau pengendapan zat-zat organik di lantai hutan dalam jangka waktu yang lama. Akumulasi ini terjadi karena laju dekomposisi yang lambat

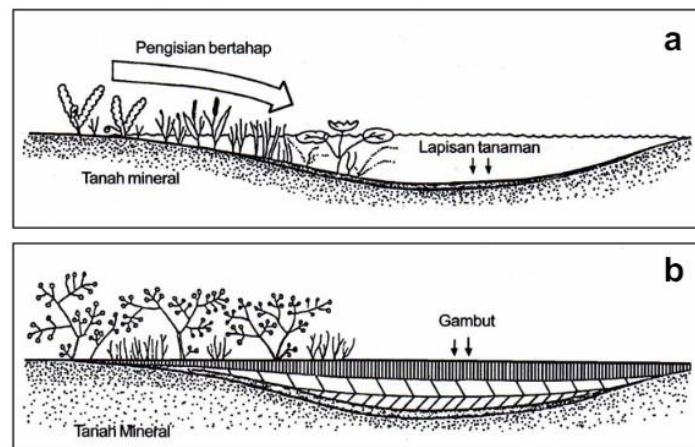
dibandingkan dengan laju akumulasi bahan organik pada lantai hutan yang basah atau tergenang. Seperti spesies gambut tropis lainnya, gambut Indonesia terbentuk dari akumulasi sisa tanaman tropis yang kaya akan kandungan lignin dan nitrogen (Samosir, 2009).

Lahan gambut memiliki beberapa fungsi, seperti fungsi pengikat karbon, biodiversitas, dan hidrologis yang penting untuk kenyamanan lingkungan dan kehidupan satwa (Ratmini, 2012). Pengikatan karbon oleh tanah secara langsung dapat terjadi melalui reaksi kimia anorganik antara karbon dioksida terlarut dalam air hujan dengan kalsium atau magnesium membentuk karbonat, dan dapat pula terjadi pengikatan karbon atmosfer melalui fotosintesis tanaman (Individu *et al.*, 2005)

Hutan gambut adalah jenis hutan yang tumbuh di atas lapisan bahan organik dengan ketebalan  $\pm 50$  cm. Lapisan bahan organik ini terdiri dari sisa-sisa tanaman mati seperti daun, akar, ranting, bahkan seluruh batang yang terakumulasi selama ribuan tahun. Lapisan gambut terbentuk ketika tanaman mati dalam kondisi normal dengan cepat terurai oleh bakteri dan organisme lain (Susandi *et al.*, 2015). Alih fungsi lahan gambut menjadi lahan pertanian ataupun pertanian dapat mempengaruhi sifat fisik lahan gambut dan fungsi ekologis lahan gambut (Imanudin dan Bakri, 2016).

Lahan gambut banyak ditemui di Sumatera, Kalimantan, dan Papua hal tersebut disebabkan karena faktor topografi, organisme, bahan organik yang tersedia, bahan induk dan mineral yang diperlukan, iklim, tingkat keasaman, serta curah hujan yang tinggi sepanjang tahun di daerah Sumatera, Kalimantan, dan Papua sangat mendukung untuk terbentuknya lahan gambut, sehingga tidak semua daerah mempunyai lahan gambut seperti di Jawa.

Proses pembentukan gambut dimulai dari adanya danau dangkal yang secara perlahan ditumbuhi oleh tanaman air dan vegetasi lahan basah. Tanaman yang mati dan melapuk secara bertahap membentuk lapisan yang kemudian menjadi lapisan transisi antara lapisan gambut dengan substratum (lapisan di bawahnya) berupa tanah mineral. Tanaman berikutnya tumbuh pada bagian yang lebih tengah dari danau dangkal ini dan secara membentuk lapisan-lapisan gambut sehingga danau tersebut menjadi penuh (Agus dan Subiksa, 2008). Proses pembentukan gambut disajikan pada gambar 2.1



Gambar 2. 1 Proses pembentukan tanah gambut (Sumber : Agus dan Subiksa (2008))

Tanah mineral adalah tanah yang terbentuk dan berkembang dari bahan mineral, melalui proses pelapukan, baik secara fisis maupun kimia, dibantu oleh pengaruh iklim, menyebabkan batuan terdisintegrasi menjadi bahan induk lepas, dan selanjutnya dibawah pengaruh proses-proses pedogenesis berkembang menjadi tanah (Prabowo *et al.* 2018). Perbedaan karakteristik antara tanah gambut dan tanah mineral disajikan pada tabel 2.1

Tabel 2. 1 Perbedaan karakteristik antara tanah gambut dan tanah mineral (Sumber: (Agus *et al.*, 2011)).



Aspek	Tanah gambut	Tanah mineral
Kandungan C Organik	Bernilai diantara 18 - 60%	Bernilai antara 0,5 - 6%
Struktur	Tidak berstruktur dan tidak membentuk bongkahan	Tergantung sebaran butir (tekstur) struktur terdiri dari lepas, membentuk bongkahan dan masif
Berat Isi	Berkisar antara 0,03 - 0,3 $g/cm^3$ dan dalam keadaan ekstrim bisa antara $<0,01$ dan $>0,4 g/cm^3$ .	Berkisar antara 0,6-1,5 $g/cm^3$ .
Sebaran karbon di dalam profil	Tersebar di seluruh profil dari permukaan sampai lapisan dasar tanah mineral.	Umumnya terkonsentrasi pada lapisan 0-30 cm
Tingkat kemudahan terbakar	Mudah terbakar	Tidak mudah terbakar

Tingkat kesuburan gambut ditentukan oleh kandungan bahan mineral dan basa-basa, bahan substratum/dasar gambut dan ketebalan lapisan gambut. Gambut di Sumatra relatif lebih subur dibandingkan dengan gambut di Kalimantan. Berdasarkan lingkungan pembentukannya, gambut dibedakan menjadi gambut ombrogen yaitu gambut yang terbentuk pada lingkungan yang hanya dipengaruhi oleh air hujan dan gambut topogen yaitu gambut yang terbentuk di lingkungan yang mendapat pengayaan air pasang. Dengan demikian gambut topogen akan lebih kaya mineral dan lebih subur dibandingkan dengan gambut ombrogen, sehingga daerah gambut topogen lebih bermanfaat untuk lahan pertanian dibandingkan dengan gambut ombrogen karena gambut topogen relatif lebih banyak mengandung unsur hara.(Agus dan Subiksa, 2008).

Beberapa flora dan fauna tidak dapat hidup di lahan gambut, hal tersebut disebabkan oleh karakteristik lahan gambut yang merupakan ekosistem unik dengan pH asam, miskin hara, bahan organik yang tebal, dan selalu terendam air. Sehingga flora dan fauna yang hidup di lahan gambut adalah flora dan fauna yang

mampu beradaptasi dalam kondisi tersebut.

Pasal 9 ayat 3 Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2014 juncto Peraturan Pemerintah Nomor 57 Tahun 2016 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem Gambut menyebutkan bahwa fungsi ekosistem gambut dikelompokkan menjadi dua, yaitu fungsi lindung dan budidaya. Permen LHK (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan) Nomor 14 tahun 2017 tentang Tata Cara Inventarisasi dan Penetapan Fungsi Ekosistem Gambut. Fungsi lindung ekosistem gambut adalah tatanan unsur gambut yang memiliki karakteristik tertentu yang mempunyai fungsi utama dalam perlindungan dan keseimbangan tata air, penyimpan cadangan karbon, dan pelestarian keanekaragaman hayati untuk dapat melestarikan fungsi ekosistem gambut. Fungsi budidaya ekosistem gambut adalah tatanan unsur gambut yang memiliki karakteristik tertentu yang mempunyai fungsi dalam menunjang produktivitas ekosistem gambut melalui kegiatan budidaya sesuai daya dukungnya untuk dapat melestarikan fungsi ekosistem gambut.

Gambut menjadi masalah karena budidaya tanaman yang biasanya ditanah mineral diterapkan di lahan gambut sehingga gambut dikeringkan oleh masyarakat. Cadangan air yang ada di lahan gambut semakin terkuras akibat pembuatan sistem drainase ditambah dengan paparan langsung dari sinar matahari. Hal ini menyebabkan terjadinya proses pembusukan sehingga karbon yang ada di lahan tersebut berinteraksi dengan oksigen kemudian membentuk gas CO<sub>2</sub> yang akan menimbulkan efek rumah kaca.

Hidrofobisitas adalah suatu keadaan dimana permukaan tanah gambut tidak dapat menahan (memegang) air. Hidrofobisitas ini disebabkan menurunnya kemasaman total, gugus karboksil dan kandungan hidroksi-fenolat. Pada gambut yang didominasi oleh tanaman berkayu mempunyai sifat hidrofobik yang dicirikan dengan sudut kontak antara padatan dengan cairan yang lebih besar dibandingkan

gambut sphagnum yaitu 122,1°. Munculnya sifat hidrofobisitas gambut saprik pada tingkat lengas 54,89 % dengan lama pengeringan 7 jam 30 menit (Utami *et al.*, 2019).

Proyek food estate dapat merusak lahan gambut, karena lahan gambut dapat menyimpan karbon 20 kali lebih banyak dan memiliki peran penting dalam ekosistem, seperti dalam mitigasi dan adaptasi perubahan iklim. Food estate harus menghindari area lapisan gambut yang memiliki kedalaman lebih dari 1 meter, karena merupakan penyerap karbon intensif dan juga kurang cocok untuk budidaya tanaman. Food estate juga harus menghindari membuka gambut dengan tutupan hutan primer dan sekunder, karena dapat melepaskan 62,25 metrik ton CO<sub>2</sub> hektar per tahun yang setara dengan membakar lebih dari 26.000 liter bahan bakar.

## **2.2 Kebakaran Lahan Gambut**

Daerah gambut merupakan kawasan dengan kondisi eksisting yang sebagian besar berupa kawasan hutan dan lahangambut yang mudah terbakar, hal tersebut jika tidak diimbangi dengan meningkatkan kewaspadaan dengan mengenali kerentanan dalam menghadapi bencana kebakaran dikhawatirkan dampak dan kerugian menjadi lebih besar. Kebakaran hutan dan lahan terjadi disebabkan oleh 2 (dua) faktor utama yaitu faktor alami dan faktor kegiatan manusia yang tidak terkontrol. Faktor alami antara lain oleh pengaruh El-Nino yang menyebabkan kemarau berkepanjangan sehingga tanaman menjadi kering. Tanaman kering merupakan bahan bakar potensial jika terkena percikan api yang berasal dari batubara yang muncul dipermukaan ataupun dari pembakaran lainnya baik disengaja maupun tidak disengaja. Hal tersebut menyebabkan terjadinya kebakaran bawah (ground fire) dan kebakaran permukaan (surface fire) (Kumalawati *et al.*, 2019).

Kebakaran lahan gambut dapat menyebabkan kerusakan lingkungan, seperti pada fungsi ekologis yang mana setelah kebakaran lahan gambut mengakibatkan pencemaran air sungai yang disebabkan naiknya tingkat keasaman sungai serta keaneka ragaman hayati di area tersebut. Pada kesehatan manusia, akan berdampak pada infeksi saluran pernafasan yang diakibatkan oleh kabut asap dari kebakaran lahan gambut. Pada iklim, akan menyebabkan efek rumah kaca yang disebabkan meningkatnya emisi gas rumah kaca seperti CO<sub>2</sub> karena hasil kebakaran lahan gambut.

Kebakaran yang terjadi di Indonesia disebabkan oleh banyaknya kanal buatan yang menyebabkan gambut menjadi kering dan mudah terbakar, sebagai berikut:



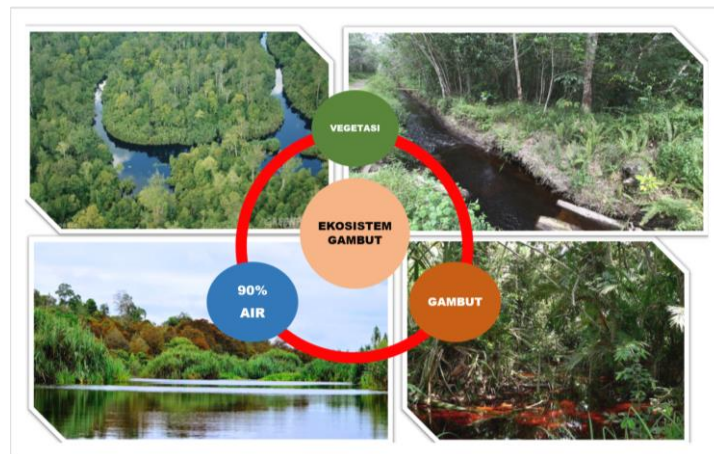
Gambar 2. 2 Alur Kerusakan Ekosistem Gambut (Sumber: KLHK)

Pada prinsipnya pemulihan ekosistem gambut yang rusak secara garis besar terdiri dari 3 komponen, yaitu *rewetting*, revegetasi, revitalisasi ekonomi. Oleh karena permasalahan utama kebakaran hutan dan lahan pada ekosistem gambut disebabkan oleh gambut yang kering, maka pemulihan ekosistem gambut dengan *rewetting* menjadi kegiatan pertama yang harus dilakukan untuk menjaga gambut

tetap basah.

### 2.3 Pentingnya Pengelolaan Air dan Muka Air Tanah di Lahan Gambut

Ekosistem gambut terdiri dari 3 komponen, yaitu material gambut, vegetasi, dan 90% air. Gambaran 3 komponen gambut disajikan dalam Gambar 2.2 berikut.



Gambar 2. 3 Gambut terdiri dari 90% air (Sumber: KLHK)

Untuk itu, air memiliki peran penting pada ekosistem gambut. Ekosistem gambut fungsi lindung dinyatakan rusak apabila:

- terdapat drainase buatan di Ekosistem Gambut dengan fungsi lindung yang telah ditetapkan;
- tereksposnya sedimen berpirit dan/atau kwarsa di bawah lapisan Gambut; dan/atau
- terjadi pengurangan luas dan/atau volume tutupan lahan di Ekosistem Gambut dengan fungsi lindung yang telah ditetapkan.

Sedangkan, ekosistem gambut fungsi budidaya dinyatakan rusak apabila:

- muka air tanah di lahan Gambut lebih dari 0,4 (nol koma empat) meter di bawah permukaan Gambut; dan/atau
- tereksposnya sedimen berpirit dan/atau kwarsa di bawah lapisan Gambut.

Menurut M. Osaki dalam buku *Triharmony/Trilemma of Nutrients Assets in Tropical Peatland*, yang diterbitkan tahun 2023, siklus air gambut pada ekosistem gambut yang sehat sebenarnya merupakan siklus tertutup. Sumber air gambut satu-satunya adalah air hujan dan seharusnya pengurangan air gambut hanya dari proses evapotranspirasi, sehingga kesetimbangan air gambut pada ekosistem gambut tetap terjaga. Siklus air gambut disajikan dalam gambar 2.3 berikut.



Gambar 2. 4 Siklus Hidrologi Gambut (Sumber: Osaki, M, 2023).

Berdasarkan penjelasan tersebut di atas, hal yang mendasar dalam pengelolaan lahan rawa gambut adalah sistem drainase. Drainase diperlukan dengan tetap menjaga muka air tanah pada batas yang optimum, serta harus dilakukan secara berhati-hati. Drainase yang berlebihan dapat menyebabkan gambut menjadi kering dan tidak mampu menyerap air kembali, karena adanya sifat kering tidak balik (*irreversible drying*) pada bahan gambut. Kering tidak balik dapat terjadi pada gambut dengan kerapatan lindak yang rendah, sehingga lahan gambut sangat rentan terhadap kebakaran. Sedangkan gambut dengan kerapatan lindak yang tinggi relatif mudah menyerap air kembali. (Pandjaitan dan Hardjoamidjojo, 1999).

Curah hujan merupakan ketinggian air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap, dan tidak mengalir. Faktor yang mempengaruhi curah hujan, yaitu garis lintang, ketinggian tempat, jarak dari sumber air, arah angin, suhu daratan, suhu lautan, dan luas daratan (Desmonda *et al.*, 2018).

Pasal 19 ayat (2) Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.16/MENLHK/SETJEN/KUM.1/2/2017 tentang Pedoman Teknis Pemulihan Fungsi Ekosistem Gambut penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan menyampaikan laporan keberhasilan sesuai target capaian dalam perencanaan pemulihan setiap 6 (enam) bulan sekali kepada Direktur Jenderal. Lebih rinci tentang pelaporan pemantauan tinggi muka air tanah yang diwajibkan kepada perusahaan diatur dalam surat keputusan tentang rencana pemulihan ekosistem gambut areal bekas terbakar, titik penataan tinggi muka air tanah dan titik pemantauan curah hujan untuk setiap perusahaan yang wajib melakukan pemulihan ekosistem gambut. Direktur Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan melakukan verifikasi terhadap data pemantauan tinggi muka air tanah dalam pelaporan pelaksanaan pemulihan ekosistem gambut dari penanggung jawab dan pemilik kegiatan sebagaimana diatur dalam Pasal 9 ayat (1) Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.15/Menlhk/Setjen/Kum.1/2/2017 Tentang Tata Cara Pengukuran Muka Air Tanah Di Titik Penataan Ekosistem Gambut.

Pengelolaan tata air (*water management*) merupakan proses perencanaan yang sistematis dalam mengorganisasikan dan mengatur pembuangan air melalui permukaan tanah seperti saluran drainase, dan mempertahankan level air pada kisaran yang optimal bagi pertumbuhantanaman. Sistem pengelolaan tata air harus mampu membuang kelebihan air permukaan maupun sub-permukaan dengan cepat pada musim hujan dan dapat menahan air selama mungkin pada musim

kemarau (Saragih, 2016). Dalam mengelola air di lahan gambut, sangat penting untuk memperhatikan elevasi muka air tanah. Ketinggian muka air harus sedemikian rupa sehingga tanah tidak terlalu basah agar tanaman dapat tumbuh dengan baik tetapi pada saat yang bersamaan juga dapat menjaga kelembaban rawa agar gambut tidak mengering.

Titik Penaatan tinggi muka air tanah pada area usaha atau kegiatan merupakan titik penaatan yang ditetapkan oleh direktur jenderal (dalam surat keputusan Direktur Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan, sebagaimana diatur dalam Pasal 2 Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.15/Menlhk/Setjen/Kum.1/2/2017 Tentang Tata Cara Pengukuran Muka Air Tanah Di Titik Penaatan Ekosistem Gambut. Pasal 2 ayat (4) menyebutkan bahwa titik penaatan muka air tanah ditetapkan pada paling sedikit 15% (lima belas perseratus) dari seluruh jumlah petak tanaman pokok atau blok produksi dan berada di tengah (centroid) petak tanaman pokok atau blok produksi.

Pasal 3 ayat (1), pelaksanaan pengukuran muka air tanah dilakukan oleh penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan. Pasal 4 ayat (1) pengukuran muka air tanah di titik penaatan Ekosistem Gambut dilakukan untuk mengetahui kerusakan Ekosistem Gambut dengan fungsi budidaya dan fungsi lindung. Pasal (5) Penyebaran titik penaatan muka air tanah memperhatikan karakteristik lahan, topografi, zona pengelolaan air, kanal, dan/atau bangunan air.

Pasal 10 Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.15/Menlhk/Setjen/Kum.1/2/2017 Tentang Tata Cara Pengukuran Muka Air Tanah Di Titik Penaatan Ekosistem Gambut Hasil analisis terhadap pengukuran muka air tanah di titik penaatan digunakan sebagai dasar untuk: a. menerbitkan perintah untuk melaksanakan pemulihan kepada penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan, b. melakukan pengawasan, dan/atau c. melakukan evaluasi



terhadap fungsi Ekosistem Gambut.

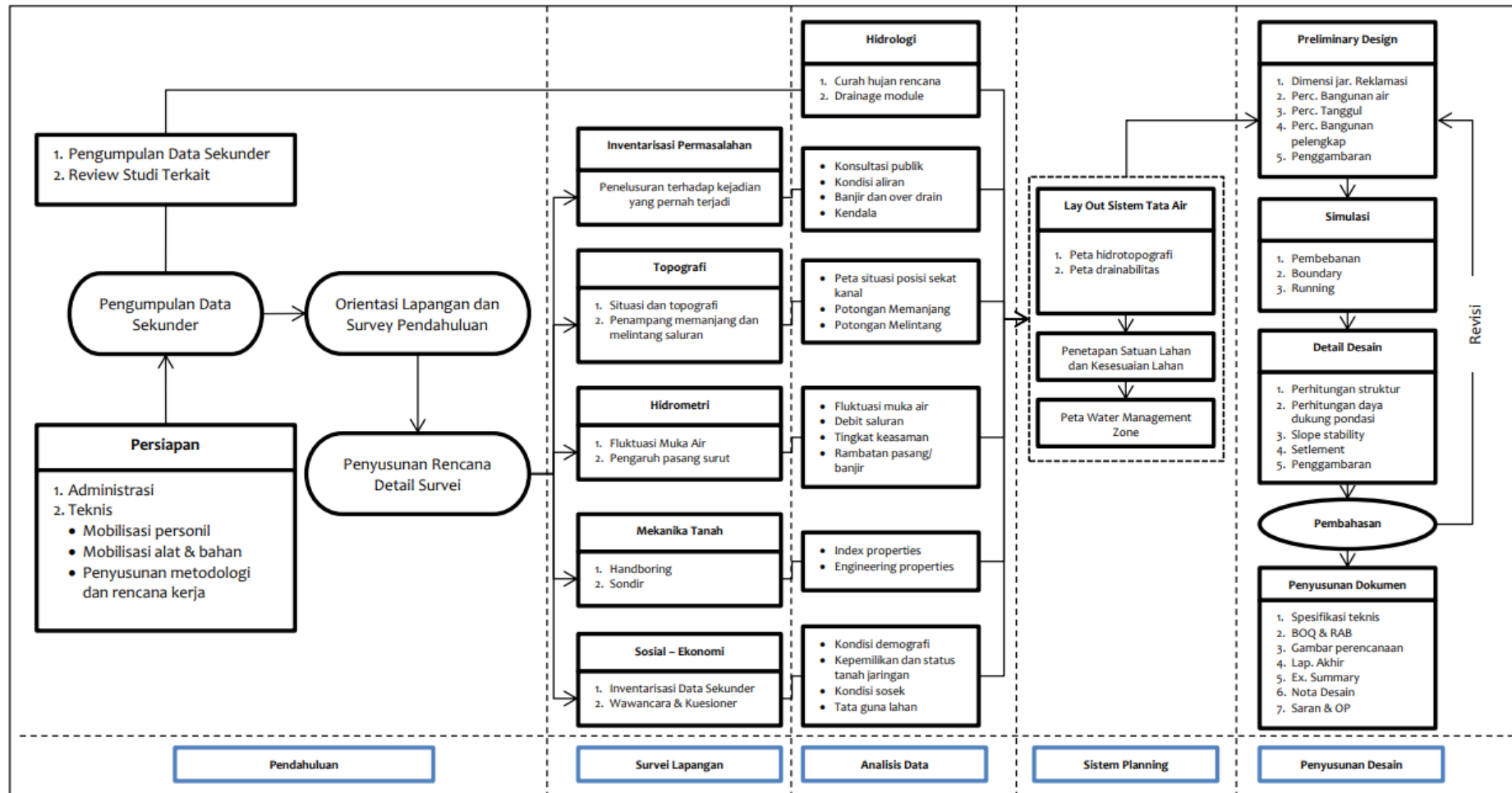
Berdasarkan Pasal 16 Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.16/MENLHK/SETJEN/KUM.1/2/2017 tentang Pedoman Teknis Pemulihan Fungsi Ekosistem Gambut maka kegiatan pemulihan untuk memperbaiki tata kelola air dilakukan melalui pembangunan infrastruktur pembasahan kembali gambut yang meliputi: bangunan air, penampungan air, penimbunan kanal, dan/atau Pemompaan air. Berdasarkan Pasal 17 Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.16/MENLHK/SETJEN/KUM.1/2/2017 tentang Pedoman Teknis Pemulihan Fungsi Ekosistem Gambut maka bangunan air meliputi: sekat kanal, embung, dan bangunan air lainnya. Pembangunan sekat kanal harus memperhitungkan: tinggi muka air tanah, tinggi puncak sekat kanal dan saluran pembuangan, jika sekat kanal dilengkapi dengan saluran pembuangan, dan perbedaan tinggi muka air tanah di bagian hulu sekat kanal dengan bagian hilir. Berikut adalah gambar sekat kanal yang ada pada gambut:



Gambar 2. 5 Sekat Kanal Gambut (Sumber: KLHK, 2023)

Kanal adalah saluran yang menerima beban limpasan dan sekat kanal adalah salah satu bentuk bangunan air berupa sekat yang dibuat di dalam sebuah kanal yang telah ada di lahan gambut untuk mencegah penurunan permukaan air di lahan gambut sehingga lahan gambut di sekitarnya tetap basah dan sulit terbakar. Prinsip kerja sekat kanal adalah menahan dan menampung air selama mungkin di wilayah Kesatuan Hidrologis Gambut (KHG). Teknik pembasahan gambut dengan sekat kanal dapat dilaksanakan di kawasan dengan fungsi budidaya maupun fungsi lindung, dengan perbedaannya terletak pada perangkat pengatur muka air berupa peluap atau pelimpah air (*Spillway*) di ekosistem gambut dengan fungsi budidaya, atau dengan penutupan kanal tanpa limpasan (*Soil backfilling*) di ekosistem gambut dengan fungsi lindung. Dengan begitu sistem kanal ini akan membuang kelebihan air ketika musim hujan dan menahan air saat musim kemarau. Dengan demikian, air tanah akan terjaga dan gambut tetap dalam keadaan basah dan tidak mudah terjadi kebakaran (Alfarisyi dan Sutikno, 2020).

Penentuan lokasi sekat kanal dilakukan menggunakan analisis spasial menggunakan perangkat lunak GIS seperti QGIS atau ArcGIS. Adapun data spasial yang dibutuhkan adalah: Penentuan lokasi sekat kanal perlu disepakati bersama antara para pemangku kepentingan di wilayah ekosistem gambut, dengan memperhatikan aspek pembuatan, pemeliharaan dan dampak sekat kanal yang akan dibangun. Adapun alur tahapan analisis penentuan posisis sekat kanal disajikan dalam gambar 2.5



Gambar 2. 6 Alur Tahapan Penentuan Lokasi Sekat Kanal. (Sumber: KLHK, 2020).

Penentuan lokasi sekat kanal perlu disepakati bersama antara para pemangku kepentingan di wilayah ekosistem gambut, dengan memperhatikan aspek pembuatan, pemeliharaan dan dampak sekat kanal yang akan dibangun, dan dikoordinasikan oleh Direktorat Jenderal Pengendalian Pencemaran lingkungan, KLHK.

Berdasarkan Pasal 20 ayat (1) Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.16/MENLHK/SETJEN/KUM.1/2/2017 tentang Pedoman Teknis Pemulihan Fungsi Ekosistem Gambut laporan hasil penilaian keberhasilan, Direktur Jenderal melakukan penilaian yang menyatakan berhasil atau tidak berhasil seluruhnya atau sebagian. Keberhasilan pemulihan tersebut meliputi: perbaikan tata kelola air yang ditunjukkan dengan perbaikan tinggi muka air tanah, perbaikan tutupan lahan (vegetasi), dan berkurangnya potensi kebakaran gambut di lokasi yang bersangkutan.

## 2.4 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu pada penelitian ini bertujuan sebagai gambaran, melihat saran yang perlu dikaji lebih lanjut serta melihat persamaan dan perbedaan dari penelitian sebelumnya yang kemudian menjadi acuan pada penelitian ini. Berikut merupakan penelitian terdahulu yang memiliki topik serupa dengan perbedaan lokasi dan tahun yang dapat dilihat pada tabel 2.1:

Tabel 2. 2 Penelitian terdahulu

No	Judul Penelitian	Penelitian ( Tahun)	Hasil Penelitian
1	Korelasi Tinggi Muka Air Dan Potensi Kebakaran Lahan Gambut di Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau	2023	Hubungan <i>hotspot</i> dengan curah hujan menunjukkan nilai korelasi sedang dengan nilai hubungan negatif, yang artinya semakin tinggi curah hujan maka nilai <i>hotspot</i> akan semakin rendah, Tinggi muka air dengan <i>hotspot</i> memiliki korelasi cukup dan nilai hubungan notasi negatif atau terbalik, yang menunjukkan bahwa penurunan tinggi muka air akan diikuti dengan kenaikan <i>hotspot</i> .

No	Judul Penelitian	Penelitian ( Tahun)	Hasil Penelitian
2	Pengaruh Tinggi Muka Air terhadap Kejadian Kebakaran Hutan dan Lahan Gambut: Studi Kasus di Kabupaten Musi Banyuasin	2020	Peningkatan curah hujan akan diikuti penurunan <i>hotspot</i> , begitu pula sebaliknya. Curah hujan dan tinggi muka air (TMA) berkorelasi nyata yang menunjukkan bahwa penurunan curah hujan akan diikuti penurunan TMA. Gambut yang mengalami kekeringan dan degradasi akan kehilangan kemampuan untuk menyerap dan menyimpan air. Berdasarkan hubungan TMA dengan <i>hotspot</i> menunjukan tidak berpengaruh nyata namun hubungan korelasi negatif
3	Analisis Pengaruh Penyekatan Kanal Untuk Pembasahan Lahan Gambut Tropis	2020	Penyekatan kanal memiliki dampak yang baik untuk menjaga ketinggian air tanah dan menjaga lahan gambut pada kondisi selalu basah atau lembab hingga jarak 201 m tegak lurus ke kanal jika kenaikan permukaan air di kanal lebih dari 0,6 m. Kenaikan elevasi air di kanal hingga 0,6 m karena penyekatan kanal mampu menjaga

No	Judul Penelitian	Penelitian ( Tahun)	Hasil Penelitian
			kedalaman air tanah di lahan gambut sekitar 0.4 m, dimana pada kedalaman tersebut lahan gambut jadi tidak mudah terbakar, laju emisi dan subsidensinya rendah.

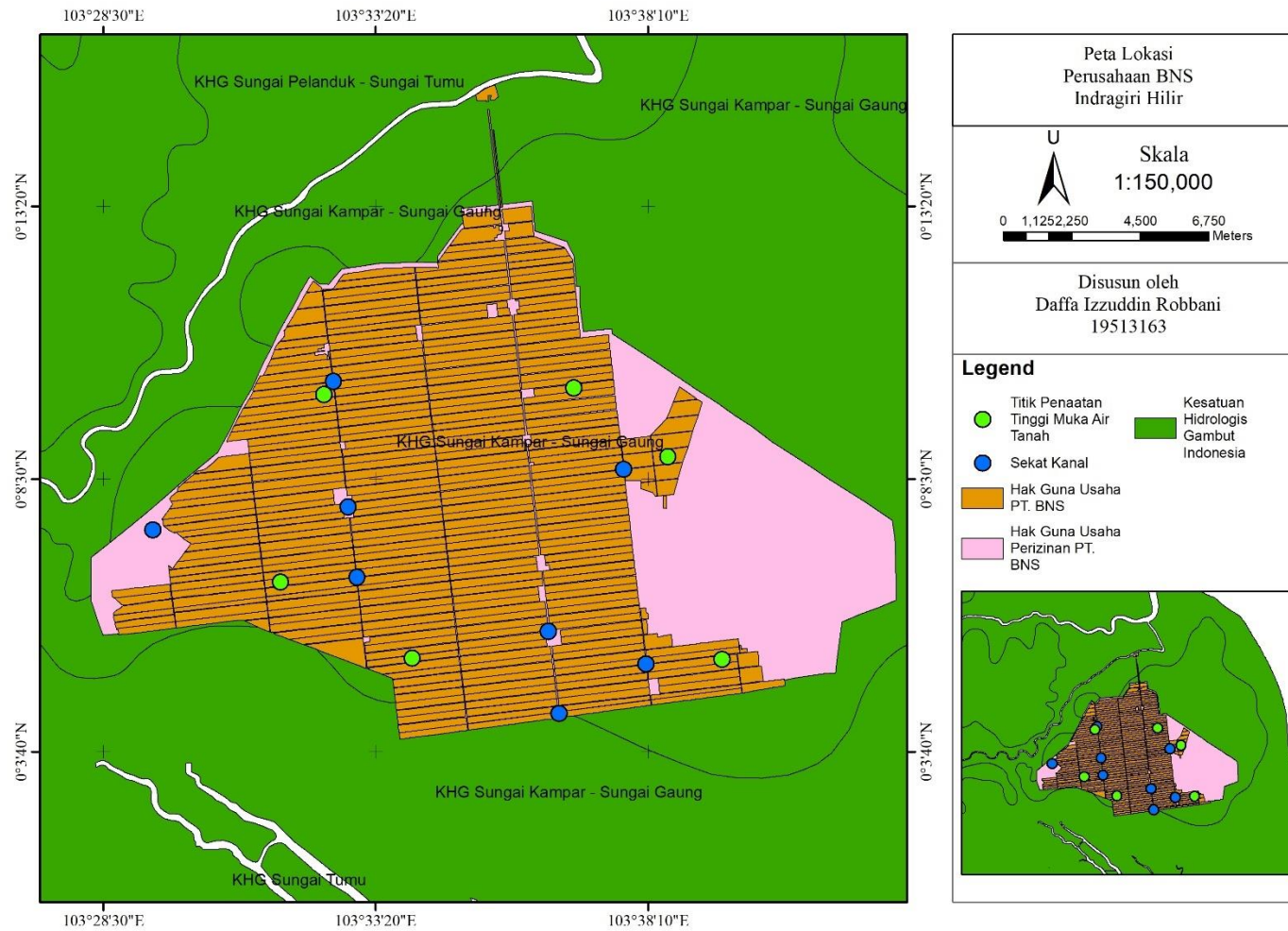
## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian ini berlokasi di PT. BNS, Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau dengan menggunakan data sekunder yang diperoleh dari Direktorat Pengendalian Kerusakan Ekosistem Gambut, Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan yang terletak di Jakarta. PT. BNS memiliki luasan sebesar 13.317,81 ha yang termasuk dalam KHG (Kesatuan Hidrologis Gambut) Sungai Kampar-Sungai Gaung, dan terdapat pada kawasan non hutan. pada PT. BNS terdapat 3 Kecamatan, yaitu Kateman, Mandah, Pelangiran, dan 11 Desa, yaitu Kuala Selat, Makmur Jaya, Penjuru, Sungai Simbar, Belaras, Belaras Barat, Bente, Cahaya Baru, Pelangiran, Rotan Semelur, dan Teluk Bunian. Status dari lokasi penelitian tersebut Hak Guna Usaha (HGU) dalam penggunaan sebagai Perkebunan. Titik Penaatan Tinggi Muka Air Tanah (TP TMAP) yang dimiliki oleh PT. BNS sebanyak 6 titik realtime data logger, yang berlokasi di Kecamatan Mandah sebanyak 3 titik, di Kecamatan Pelangiran sebanyak 2 titik, dan 1 titik sisanya terdapat di Kecamatan Kateman. PT. BNS memiliki 8 sekat kanal yang terbangun, yang terdiri dari 2 titik sekat kanal yang berlokasi di Kecamatan Pelangiran dan 6 titik lainnya berlokasi di Kecamatan Mandah. Peta lokasi penelitian ditunjukkan pada gambar 3.1 berikut:



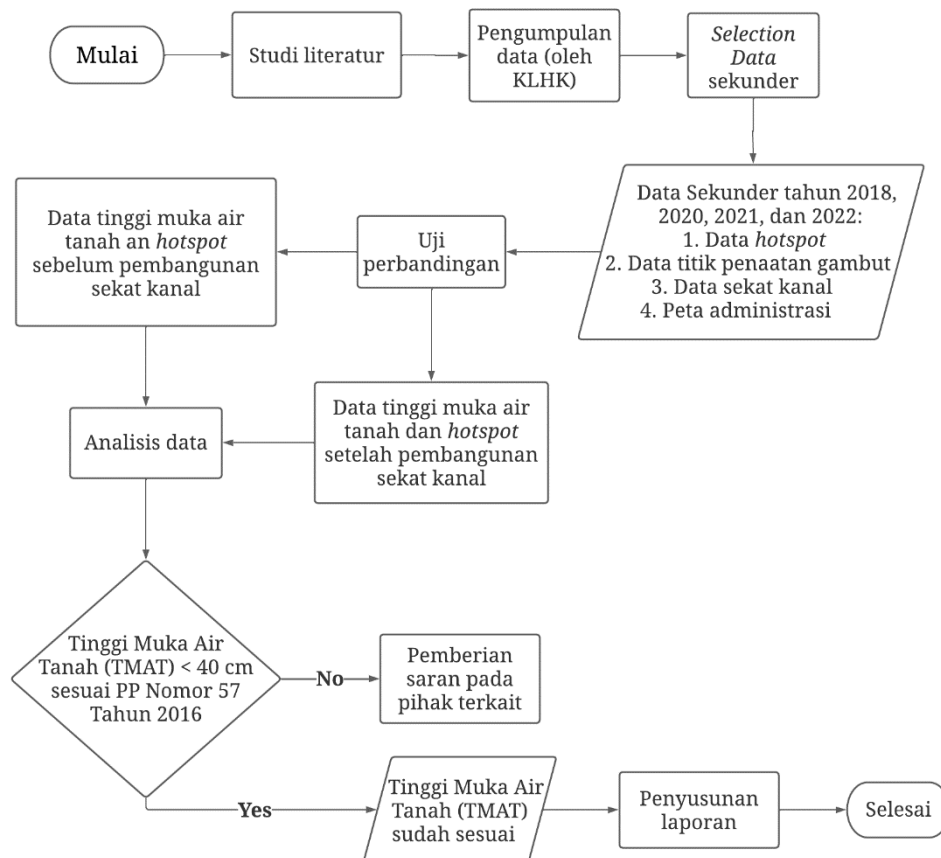


Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian (Sumber: KLHK)

### 3.2 Tahap Penelitian

Tahapan penelitian pada tugas akhir ini ditunjukkan pada gambar 3.2 berikut:

Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian



Adapun penjelasan mengenai diagram alir langkah-langkah tahap penelitian pada gambar ini adalah sebagai berikut:

1. Langkah pertama dalam penelitian ini adalah melakukan studi literatur guna menemukan metode yang relevan, data yang dibutuhkan, dan estimasi waktu yang diperlukan. Setelah itu, tahap pengumpulan data dilakukan, dimana data sekunder diperoleh dari referensi Direktorat Pengendalian Kerusakan Gambut, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan di tahun 2018, 2020, 2021, dan 2022.

2. Langkah Kedua adalah penyeleksian data sekunder untuk mempermudah proses perbandingan dengan menyesuaikan variabel yang dibutuhkan, seperti data *hotspot*, data penaatan Tinggi Muka Air Tanah (TMAT), data sekat kanal, dan peta administrasi.
3. Langkah Ketiga, melakukan uji perbandingan pada data lokasi penelitian untuk mengetahui dampak tata kelola air terhadap pengendalian kebakaran.
4. Data yang terkumpul diolah untuk analisis lebih lanjut, dan mengacu pada baku mutu yang telah ditetapkan. Hasil analisis tersebut membentuk dasar untuk pembuatan pemetaan yang merepresentasikan pengendalian kebakaran yang telah dianalisis.
5. Tahap akhir dari penelitian ini adalah penyusunan laporan. Laporan ini menjadi sebuah bentuk tanggung jawab atas seluruh penelitian yang telah dilakukan. Dalam laporan ini, hasil penelitian disajikan sebagai bentuk pertanggungjawaban yang komprehensif atas setiap tahapan penelitian yang telah diselesaikan.

### **3.3 Pengumpulan Data**

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang didapatkan secara tidak langsung atau melalui sebuah perantara (dilaporkan oleh pihak lain). Data sekunder merupakan sumber data yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data (Sugiyono, 2018). Data sekunder dalam penelitian ini diambil dari Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan dan sumber lainnya. Data sekunder ini diperoleh dengan cara melakukan permohonan izin yang bertujuan untuk meminjam dokumen-dokumen yang berkaitan dengan pengaruh pemulihan tata kelola air terhadap tinggi muka air tanah lahan gambut dalam upaya pengendalian kebakaran di Kabupaten Indragiri Hilir. Data yang dikumpulkan adalah data titik panas (*hotspot*), data Tinggi Muka Air Tanah (TMAT), data sekat kanal, dan peta administrasi.

### **3.4 Penyeleksian data sekunder**

Data yang telah dikumpulkan selanjutnya akan diseleksi pada tahap penyeleksian data. Tahap penyeleksian data dilakukan untuk mempermudah uji

perbandingan kondisi lahan gambut sebelum dan setelah dilakukan tata kelola air yang berupa sekat kanal. Data yang dikumpulkan adalah data titik panas (*hotspot*), data titik penataan, data sekat kanal, dan peta administrasi. Data yang telah dikumpulkan akan dipilih berdasarkan variabel yang berkaitan dengan skenario yang akan diterapkan pada uji perbandingan.

### **3.5 Uji Perbandingan**

Uji Perbandingan yang diterapkan pada penelitian ini adalah perbandingan kondisi lahan gambut di Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau sebelum dan setelah dilakukan tata kelola air yang berupa sekat kanal. Penelitian ini menggunakan uji perbandingan bertujuan mengetahui dampak pembangunan sekat kanal terhadap kebakaran yang terjadi di lahan gambut lokasi penelitian.

### **3.6 Analisis Data**

Penelitian ini menggunakan data titik panas (*hotspot*), data Tinggi Muka Air Tanah (TMAT), dan data lokasi sekat kanal yang berada di Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau tahun 2018, 2020, dan 2021. Total data titik panas (*hotspot*) yang terjadi pada Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau akan dihitung dan dilakukan analisis secara deskriptif. Analisis deskriptif bertujuan untuk mengubah sekumpulan data mentah menjadi informasi yang lebih akurat dan mudah dipahami (Istijanto, 2009).

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Tinggi Muka Air Tanah di PT. BNS

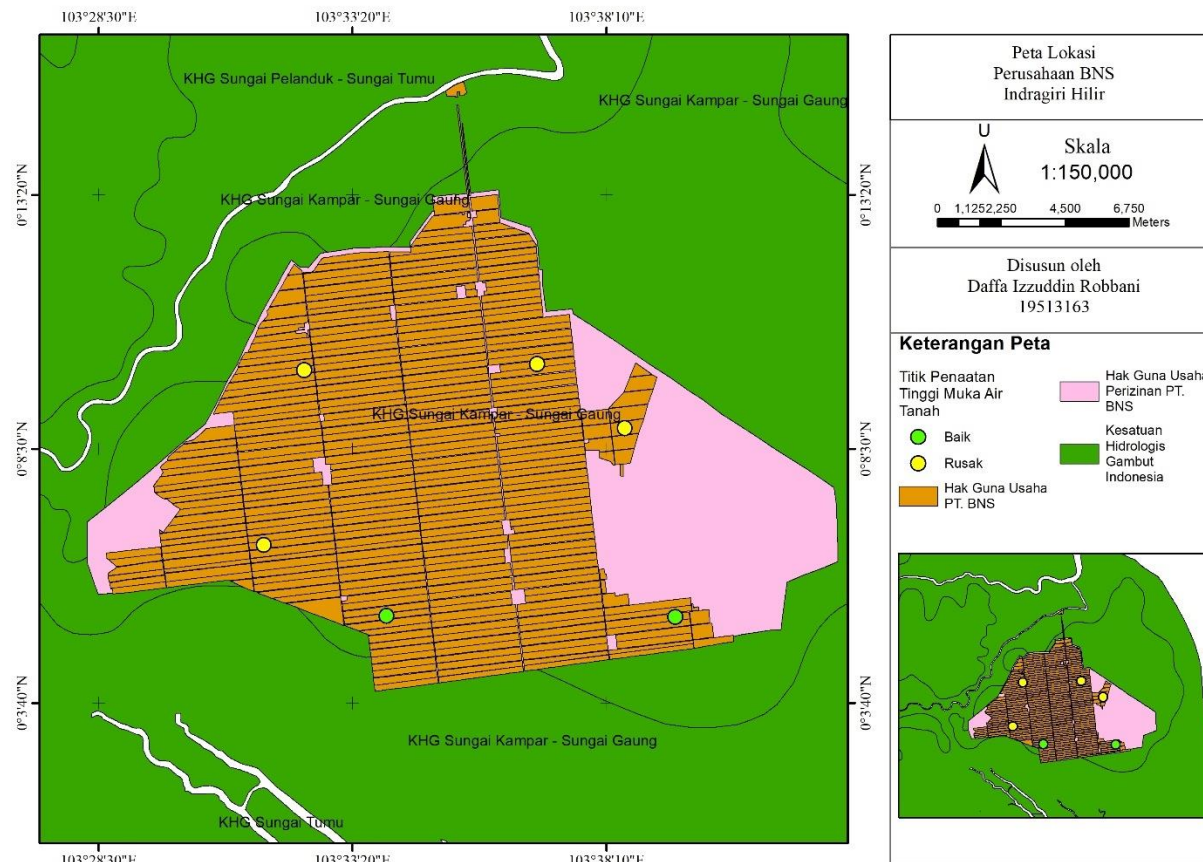
Berdasarkan pada Pasal 1 ayat 8 Permen LHK Nomor P.15/MENLHK/SETJEN/KUM.12/2017, Titik penaatan adalah satu atau lebih lokasi sebagai dasar untuk melaksanakan pengukuran muka air tanah pada Ekosistem Gambut sebagai titik kontrol pengawasan. Titik Penaatan Tinggi Muka Air Tanah (TP TMAT) yang dimiliki oleh PT. BNS sebanyak 6 titik *realtime* data logger, yang berlokasi di Kecamatan Mandah sebanyak 3 titik, di Kecamatan Pelangiran sebanyak 2 titik, dan 1 titik sisanya terdapat di Kecamatan Kateman. Hasil pemantauan kondisi TMAT pada tahun 2018, 2020, 2021 dan 2022 disajikan pada tabel 4.1 berikut.

Tabel 4. 1 Kondisi Tinggi Muka Air Tanah PT. BNS pada tahun 2018, 2020, 2021, dan 2022 (Sumber: KLHK)

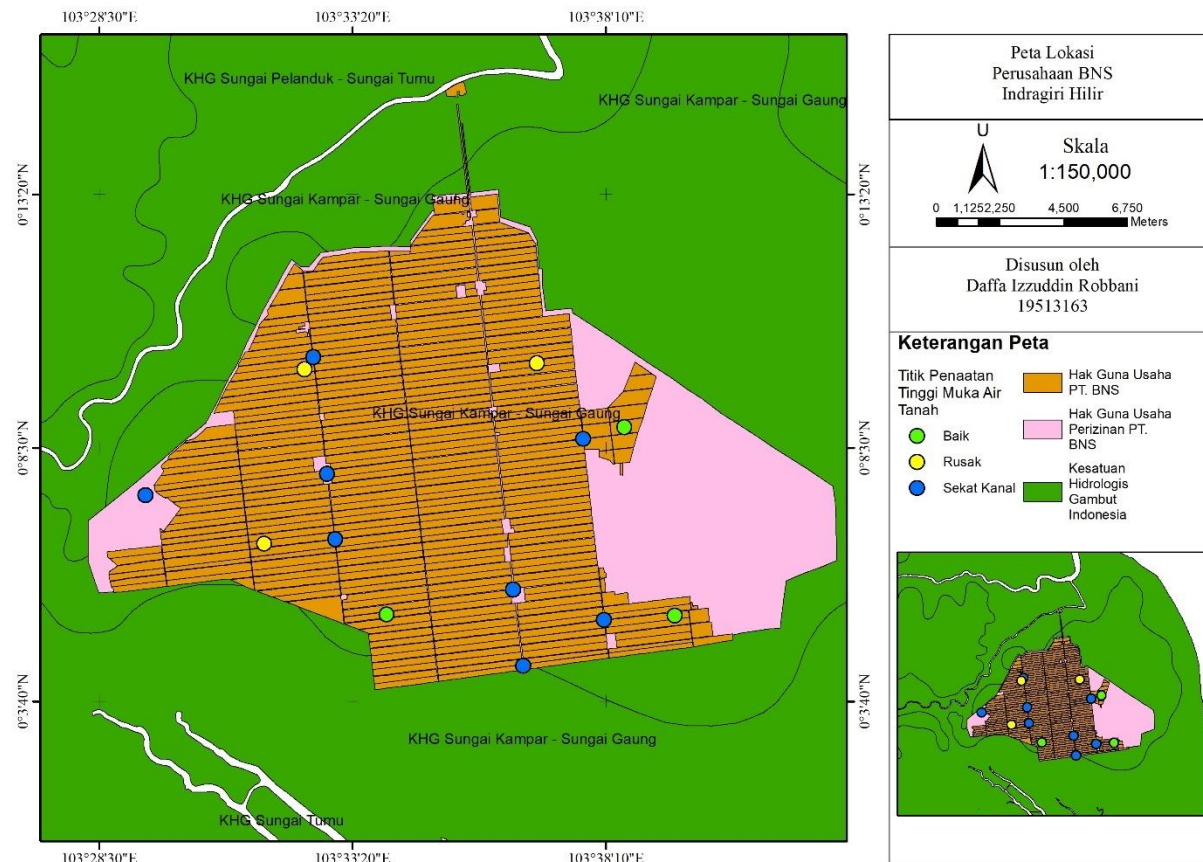
No	Titik Penaatan	Tahun 2018		Tahun 2020		Baku Mutu	
		Nilai	Kondisi	Nilai	Kondisi	Baik	Rusak
1	Titik 1	-41	Buruk	-53	Buruk	$\leq -40$	$> -40$
2	Titik 2	-42	Buruk	-52	Buruk	$\leq -40$	$\geq -40$
3	Titik 3	-43	Buruk	-40	Baik	$\leq -40$	$\geq -40$
4	Titik 4	-34	Baik	-40	Baik	$\leq -40$	$\geq -40$
5	Titik 5	-37	Baik	-39	Baik	$\leq -40$	$\geq -40$
6	Titik 6	-44	Buruk	-48	Buruk	$\leq -40$	$\geq -40$
No	Titik Penaatan	Tahun 2021		Tahun 2022		Baku Mutu	
		Nilai	Kondisi	Nilai	Kondisi	Baik	Rusak
1	Titik 1	-45	Buruk	-38	Baik	$\leq -40$	$> -40$
2	Titik 2	-41	Buruk	-34	Baik	$\leq -40$	$\geq -40$
3	Titik 3	-46	Buruk	-33	Baik	$\leq -40$	$\geq -40$
4	Titik 4	-39	Baik	-33	Baik	$\leq -40$	$\geq -40$
5	Titik 5	-37	Baik	-30	Baik	$\leq -40$	$\geq -40$
6	Titik 6	-38	Baik	-31	Baik	$\leq -40$	$\geq -40$

Berdasarkan pada Peraturan Pemerintah No. 57 Tahun 2016 bahwa Ekosistem Gambut dinyatakan rusak apabila muka air tanah di lahan Gambut lebih dari 0,4 (nol koma empat) meter di bawah permukaan Gambut pada titik penaatan. Pada tabel 4.1, diketahui bahwa hasil pemantauan kondisi TMAT tahun 2018, sebelum dilakukan pembangunan sekat kanal, terdapat 2 titik TP TMAT yang dalam kategori baik yaitu pada titik 4 dan titik 5, 4 titik lainnya dalam kategori

rusak yaitu pada titik 1, 2, 3, dan 6. Pada tahun 2020, setahun setelah dilakukan pembangunan sekat kanal, terdapat 1 titik TP TMAAT mengalami perbaikan sehingga 3 titik dalam kategori baik yaitu pada titik 3, 4, dan 5, sedangkan 3 titik lainnya dalam kategori rusak yaitu pada titik 1, 2, dan 6. Pada tahun 2021 atau 2 tahun setelah pembangunan sekat kanal, terdapat 3 titik TP TMAAT dalam kategori baik yaitu pada titik 4, 5, dan 6, sedangkan 3 titik lainnya mengalami peningkatan TMAAT walaupun masih dalam kategori rusak yaitu titik 1, 2, dan 3. Pada tahun 2022 atau 3 tahun setelah pembangunan sekat kanal, semua TP TMAAT mengalami perbaikan sehingga 5 titik TP TMAAT berada dalam kategori baik dan tidak ada titik TP TMAAT berada dalam kategori rusak. Kondisi TMAAT pada PT. BNS pada tahun 2018, 2020, 2021 dan 2022 dapat dilihat pada gambar 4.1 hingga gambar 4.4 berikut.

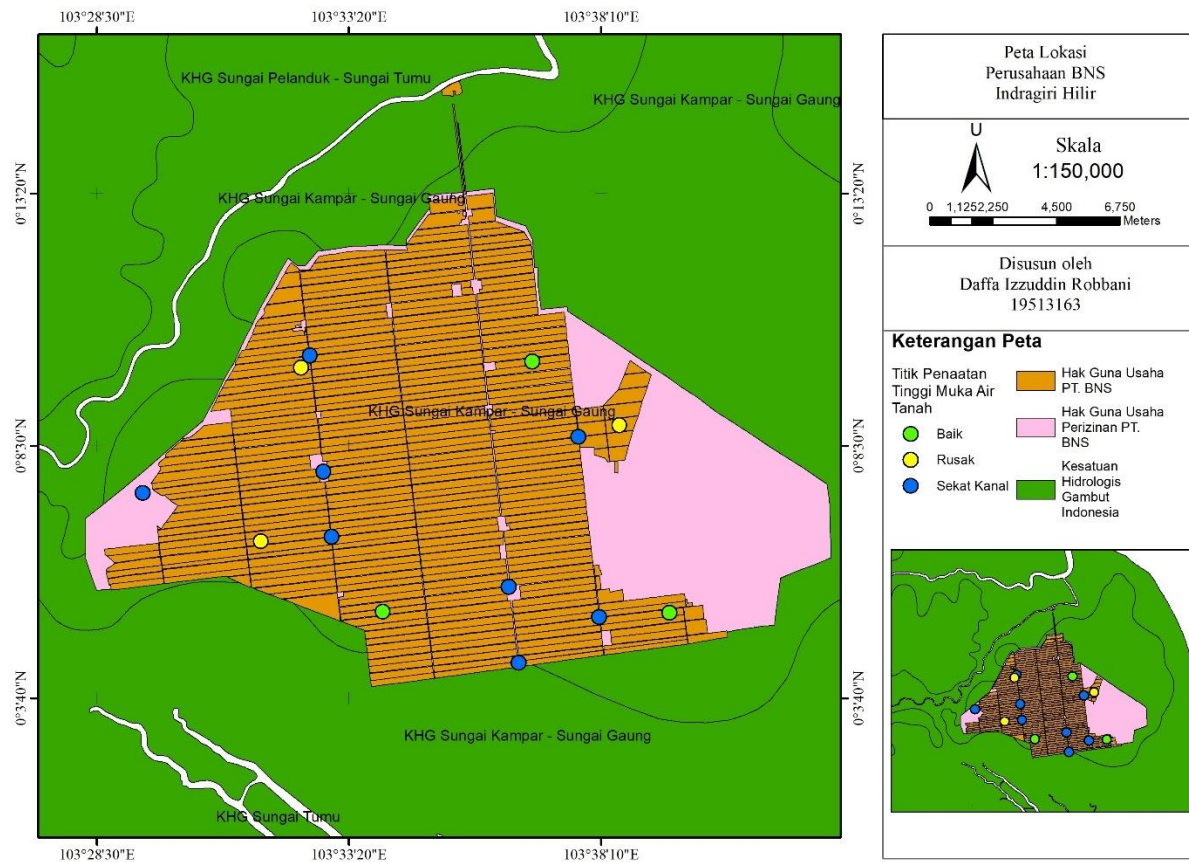


Gambar 4. 1 Tinggi Muka Air Tanah pada PT. BNS sebelum dibangun Sekat Kanal (Tahun 2018) (Sumber: KLHK)

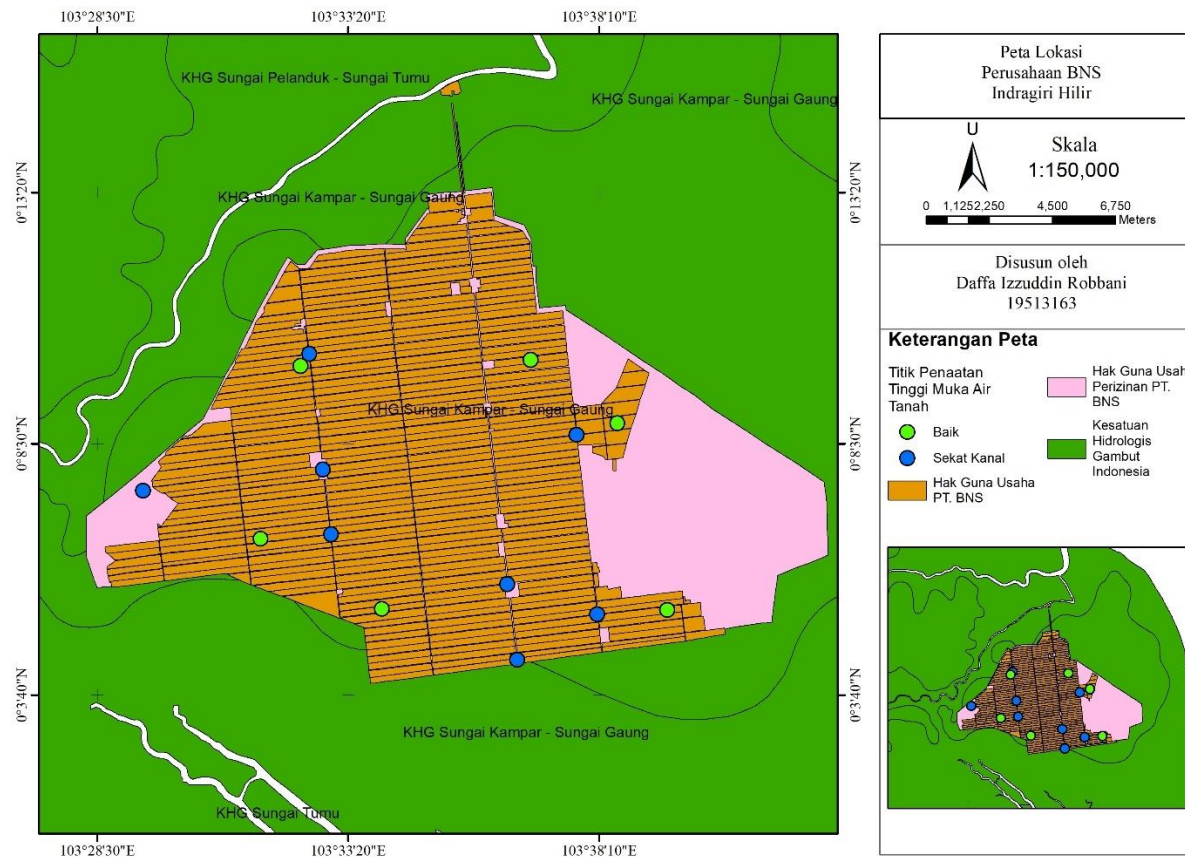


Gambar 4. 2 Tinggi Muka Air Tanah pada PT. BNS 1 Tahun dibangun Sekat Kanal (Tahun 2020) (Sumber: KLHK)





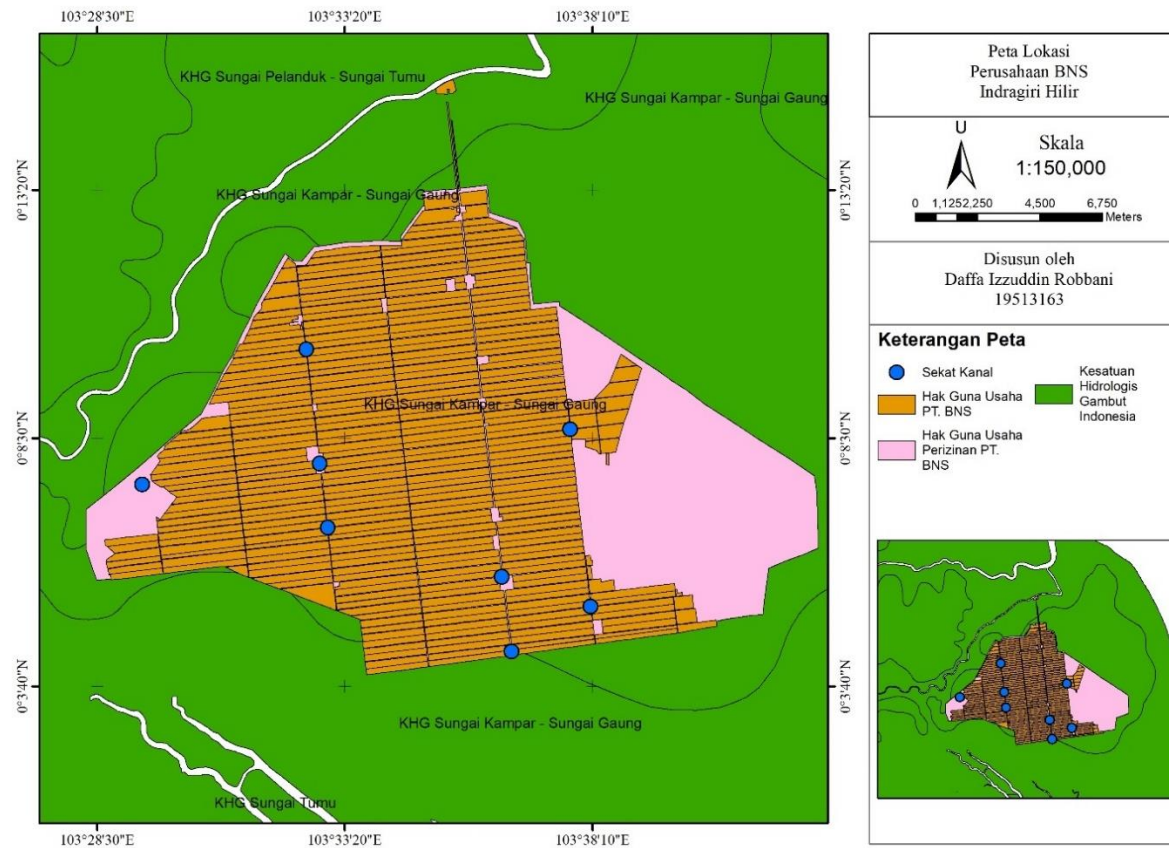
Gambar 4. 3 Tinggi Muka Air Tanah pada PT. BNS 2 Tahun dibangun Sekat Kanal (Tahun 2021) (Sumber: KLHK)



Gambar 4.4 Tinggi Muka Air Tanah pada PT. BNS 3 Tahun dibangun Sekat Kanal (Tahun 2022) (Sumber: KLHK)

#### **4.2 Sebaran Sekat Kanal di PT. BNS**

Berdasarkan pada Pasal 1 ayat 4 dan 5 Permen LHK Nomor P.15/MENLHK/SETJEN/KUM.12/2017, Kanal adalah saluran yang menerima beban limpasan dan sekat kanal adalah salah satu bentuk bangunan air berupa sekat yang dibuat di dalam sebuah kanal yang telah ada di lahan gambut untuk mencegah penurunan permukaan air di lahan gambut sehingga lahan gambut di sekitarnya tetap basah dan sulit terbakar. PT. BNS memiliki 8 sekat kanal yang terbangun, yang terdiri dari 2 unit sekat kanal yang berlokasi di Kecamatan Pelangiran dan 6 unit lainnya berlokasi di Kecamatan Mandah. Seluruh sekat kanal tersebut dibangun oleh PT. BNS pada tahun 2019. Posisi sebaran sekat kanal PT. BNS disajikan dalam gambar 4.5 berikut.



Gambar 4. 5 Posisi titik sebaran sekat kanal pada PT. BNS (Sumber: KLHK)

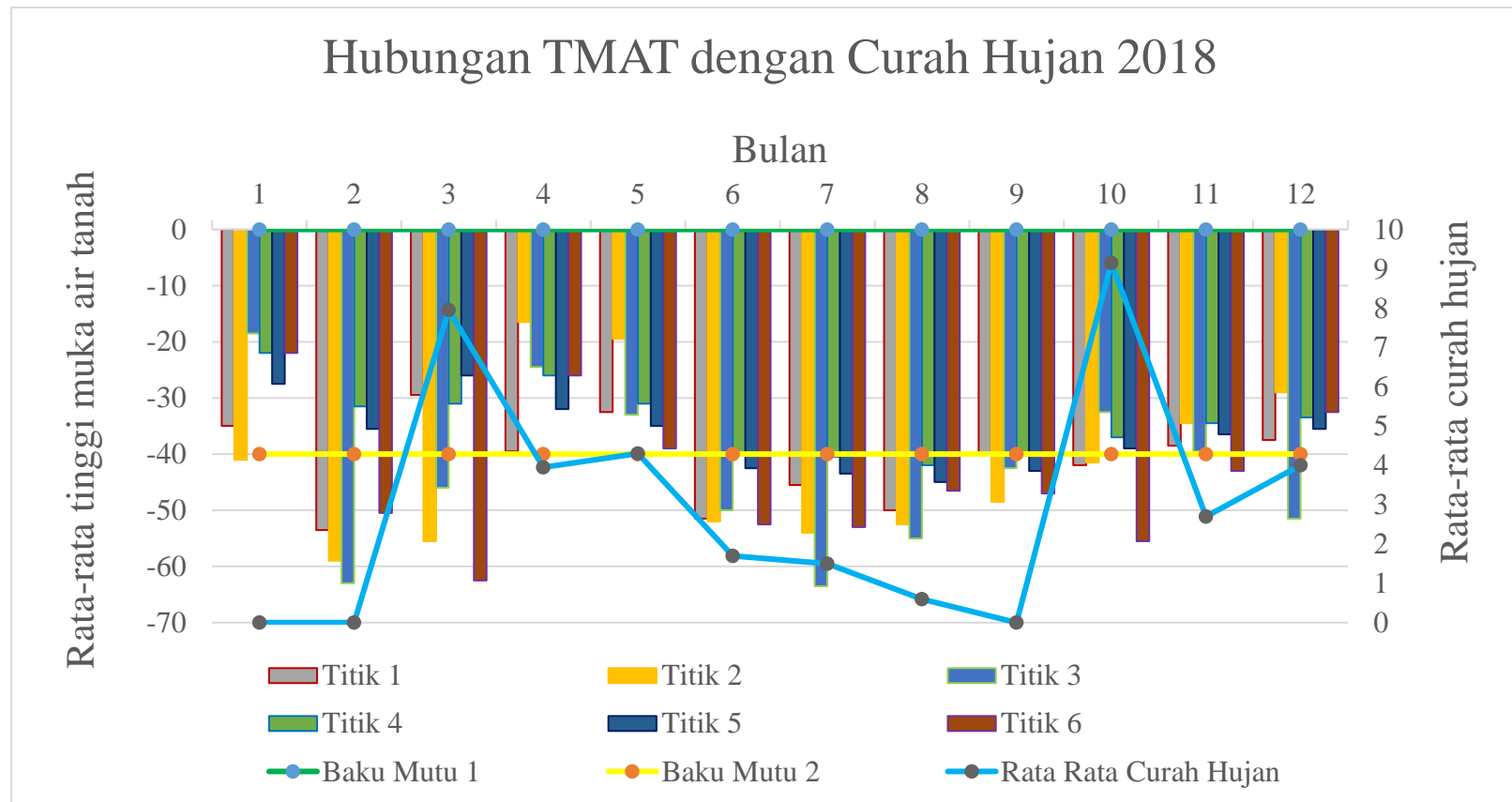
#### **4.3 Hubungan Tinggi Muka Air Tanah dengan Sekat Kanal**

Berdasarkan data sekunder yang diperoleh selama penelitian, maka hasil rata rata TMAT Tahunan di PT.BNS Tahun 2018, 2020, 2021 dan 2022 disajikan dalam matriks pada tabel 4.1. Sekat kanal ini sendiri berfungsi untuk mempertahankan tinggi muka air tanah di sekitar lahan gambut agar tetap terjaga dan kondisi tanah gambut tetap lembab. Selain itu juga sebagai sumber air untuk mencegah bila terjadinya kebakaran pada lahan (Baru & Nahan., 2018; Ricca dkk., 2018).

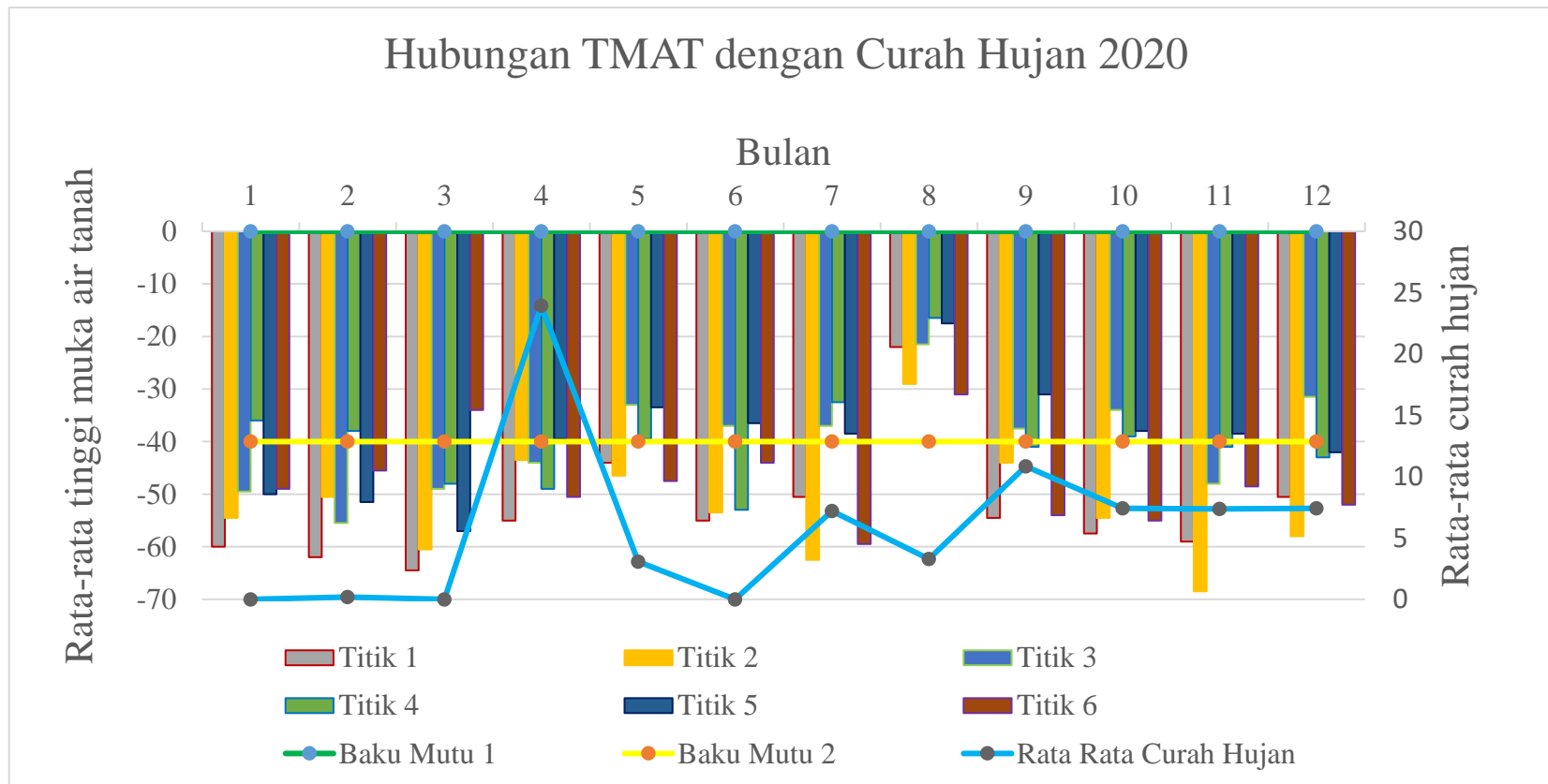
Berdasarkan tabel 4.1 menunjukkan bahwa pembangunan sekat kanal yang dilaksanakan pada tahun 2019 memberikan dampak kepada perbaikan tinggi muka air tanah di PT. BNS. Data Tahun 2018, sebelum pembangunan sekat kanal, terdapat 4 titik yang tidak sesuai dengan baku mutu TMAT (Tinggi Muka Air Tanah) gambut dan 2 titik lainnya sesuai dengan baku mutu. Hal tersebut membuat tingkat TMAT yang memenuhi baku mutu adalah sebesar 33% dari keseluruhan titik TMAT. Oleh karena itu, dilakukan pembangunan sekat kanal untuk memulihkan TMAT yang masih dalam kategori rusak.

Hasil dari pembangunan sekat kanal tersebut dapat dilihat dari hasil pemantauan TMAT setahun setelah pembangunan sekat kanal yaitu Tahun 2020, dua tahun setelah pembangunan sekat kanal yaitu Tahun 2021, dan tiga tahun setelah pembangunan sekat kanal yaitu Tahun 2022. Pada setahun setelah pembangunan sekat kanal, data pemantauan TMAT menunjukkan adanya perbaikan nilai TMAT sebanyak 16,7 % atau 50% yang berada pada kategori baik yaitu telah memenuhi baku mutu TMAT. Pada dua tahun setelah pembangunan sekat kanal, data pemantauan TMAT menunjukkan peningkatan lebih baik lagi yaitu dengan perbaikan nilai TMAT sebesar 83% atau 50% yang berada pada kategori baik yaitu telah memenuhi baku mutu TMAT, walaupun masih terdapat 50% yang berada dalam kategori rusak atau tidak memenuhi baku mutu TMAT. Pada tiga tahun setelah pembangunan sekat kanal, data pemantauan TMAT menunjukan peningkatan dari pada tahun sebelumnya dengan perbaikan sebesar 100% atau 100% sudah dalam kategori baik atau memenuhi baku mutu TMAT

Dengan hasil analisis tersebut dapat ditunjukkan bahwa pembangunan sekat kanal berpengaruh positif terhadap tata kelola air di beberapa lokasi PT. BNS. Hubungan antara Tinggi Muka Air Tanah (TMAT) di tahun dan curah hujan 2018, 2020, 2021, dan 2022 disajikan pada gambar 4.6 hingga 4.9.

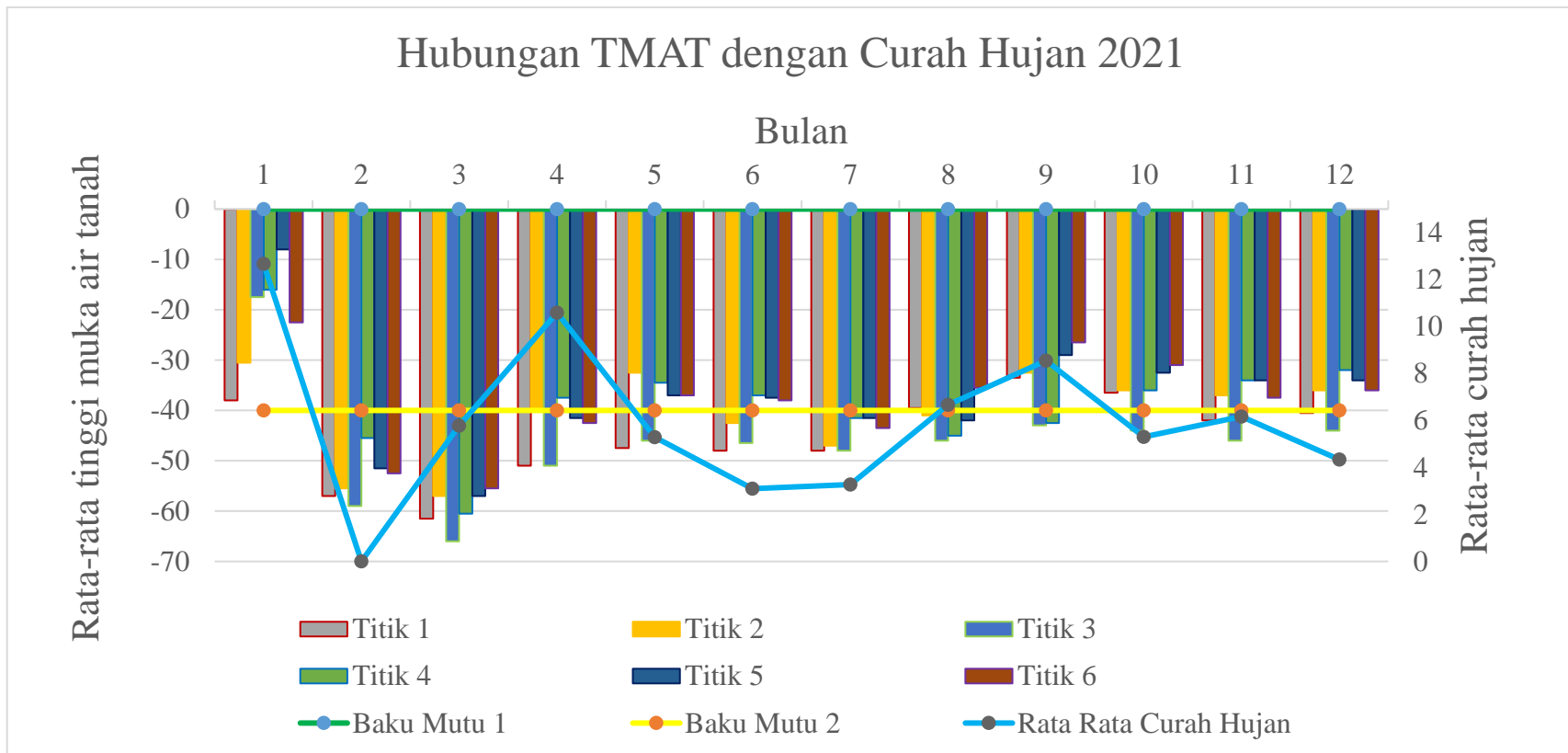


Gambar 4. 6 Hubungan antara tinggi muka air tanah dengan curah hujan sebelum pembangunan sekat kanal (Tahun 2018) (Sumber: KLHK)



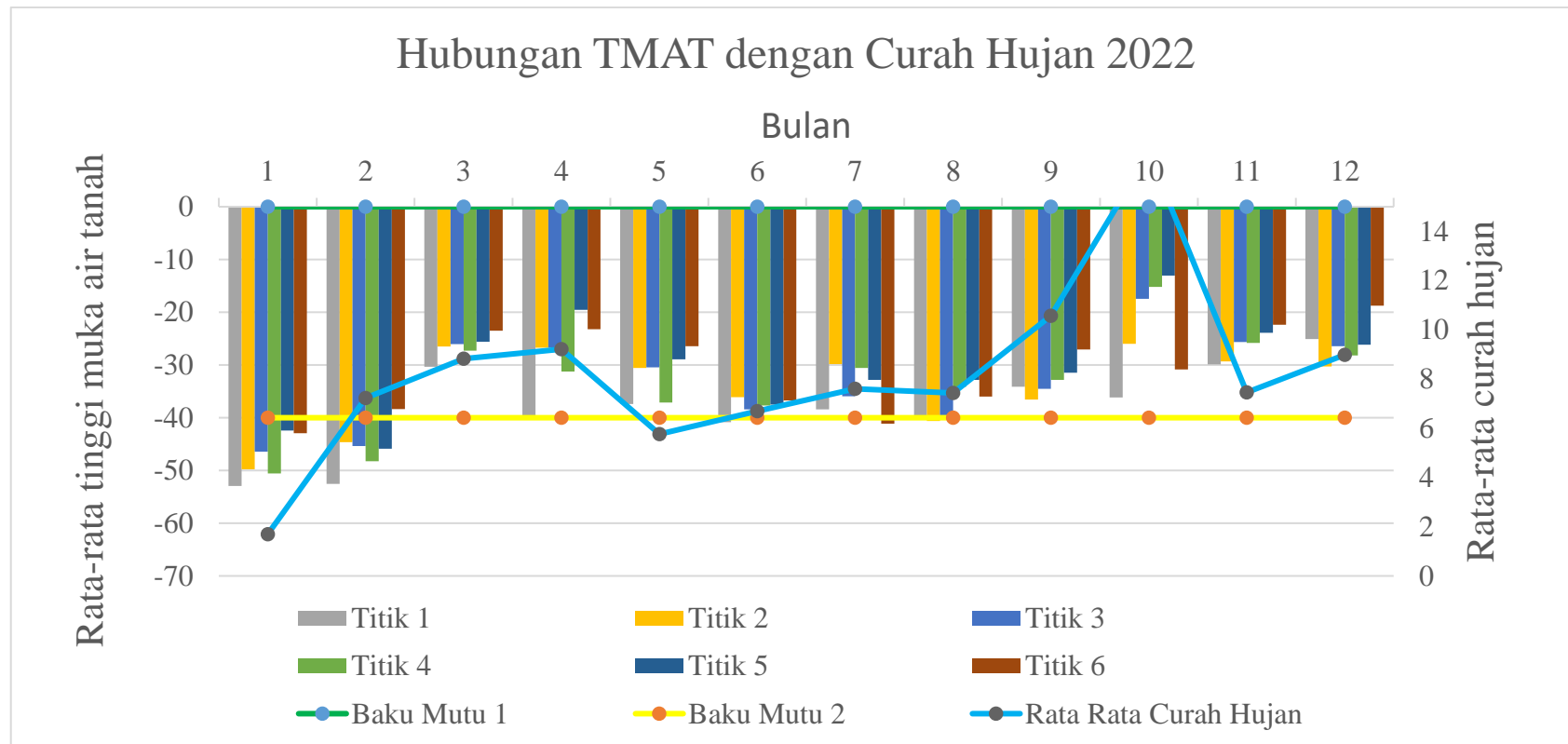
Gambar 4. 7 Hubungan antara tinggi muka air tanah dengan curah hujan 1 tahun setelah pembangunan sekat kanal (Tahun 2020)  
(Sumber: KLHK)





Gambar 4. 8 Hubungan antara tinggi muka air tanah dengan curah hujan 2 tahun setelah pembangunan sekat kanal (Tahun 2021)

(Sumber: KLHK)

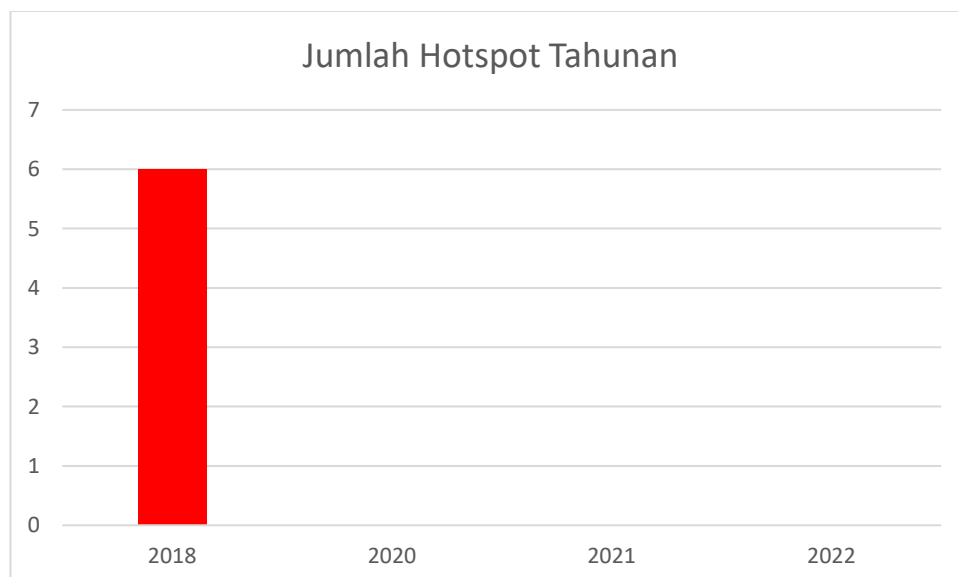


Gambar 4. 9 Hubungan antara tinggi muka air tanah dengan curah hujan 3 tahun setelah pembangunan sekat kanal (Tahun 2021)  
(Sumber: KLHK)

Menurut Alfarisyi *et al.* (2020) Sekat kanal (canal blocking) mampu memberikan dampak atau pengaruh dalam menaikkan Muka Air Tanah (MAT) sebagai upaya pembasahan lahan gambut, meskipun secara bersamaan kenaikan MAT tersebut juga dipengaruhi oleh curah hujan. Sehingga pada PT. BNS pengaruh dari penyekatan kanal serta faktor curah hujan memiliki dampak baik dalam menjaga tinggi muka air lahan gambut pada kondisi selalu basah atau lembab, dimana pada gambut jika kondisi dalam keadaan basah atau lembab menjadi tidak mudah terbakar.

#### 4.4 Analisis Hubungan *hotspot* PT. BNS dengan Tinggi Muka Air Tanah

Titik panas (*hotspot*) merupakan suatu indikator penyebab terjadinya kebakaran hutan, dimana suhu permukaan relatif lebih tinggi dibandingkan dengan suhu disekitarnya. Jumlah *hotspot* tahunan pada tahun 2018, 2020, 2021, dan 2022 dapat dilihat pada gambar 4.10



Gambar 4. 10 Jumlah *Hotspot* di PT. BNS pada Tahun 2018, 2020, dan 2021  
(Sumber : KLHK)

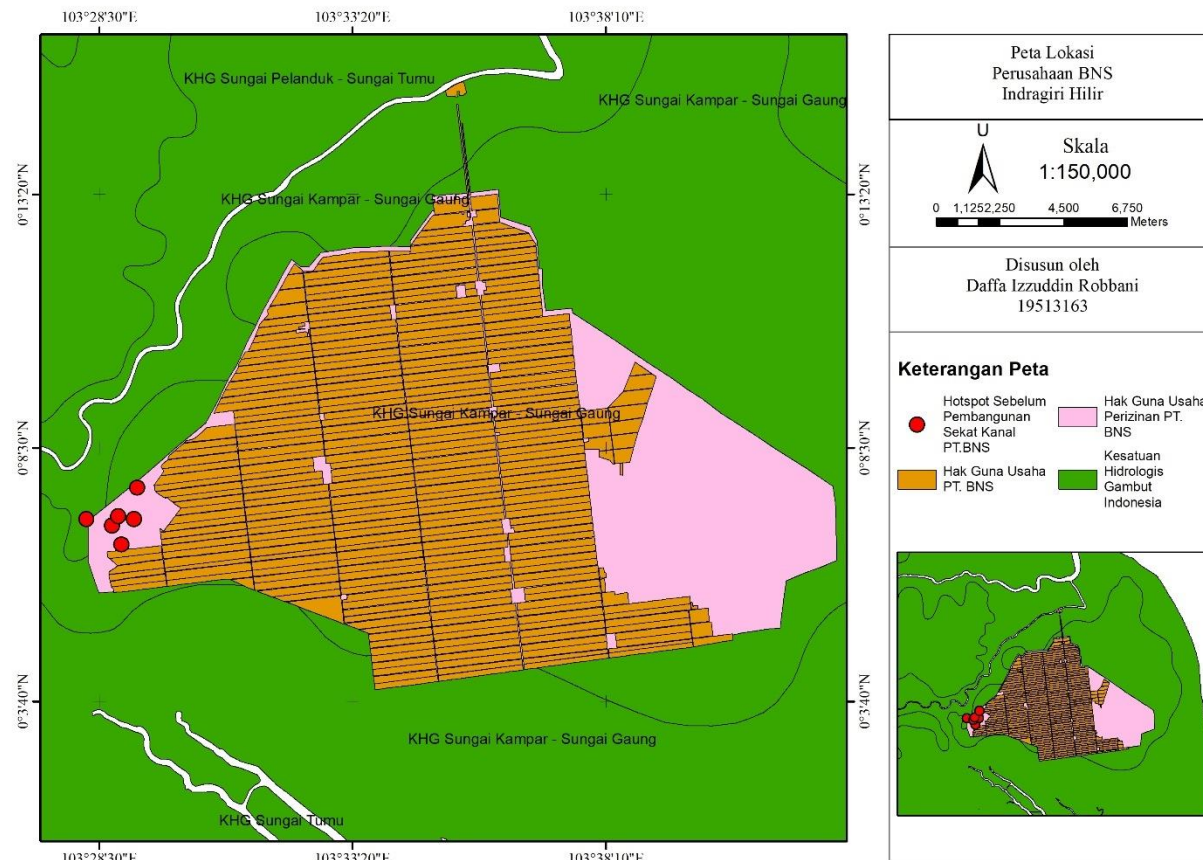
Penanganan kebakaran gambut lebih diarahkan pada penanganan dan pengendalian jumlah *hotspot* menjadi seminimal mungkin. Artinya, upaya penanganan kebakaran gambut diarahkan pada pencegahan terjadinya *hotspot* baru di lokasi PT. BNS. Penanganan dan pengendalian jumlah *hotspot* dilakukan dengan pemulihan tata kelola air, yaitu pembasahan kembali (*rewetting*). Menurut Syaufina *et al.* (2014) faktor iklim seperti curah hujan, kelembaban dan suhu dapat mempengaruhi sebaran titik panas (*hotspot*) pada suatu wilayah serta fenomena meteorologis seperti ENSO (El Nino Southern Oscillation) dan IOD (Indian Ocean Dipole) dan menurut Hakiki *et al.* (2015) Faktor cuaca yang menyebabkan munculnya titik panas (*hotspot*) sehingga terjadi kebakaran lahan adalah curah hujan, penyinaran matahari, kecepatan dan arah angin. Temperatur rata-rata, kelembaban rata-rata lama penyinaran matahari, dan kecepatan angin rata-rata tahun 2018, 2020, 2021, dan 2022 di PT.BNS tersaji pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Temperatur rata-rata, kelembaban rata-rata lama penyinaran matahari, dan kecepatan angin rata-rata tahun 2018, 2020, dan 2021 di PT.BNS (Sumber: BMKG).

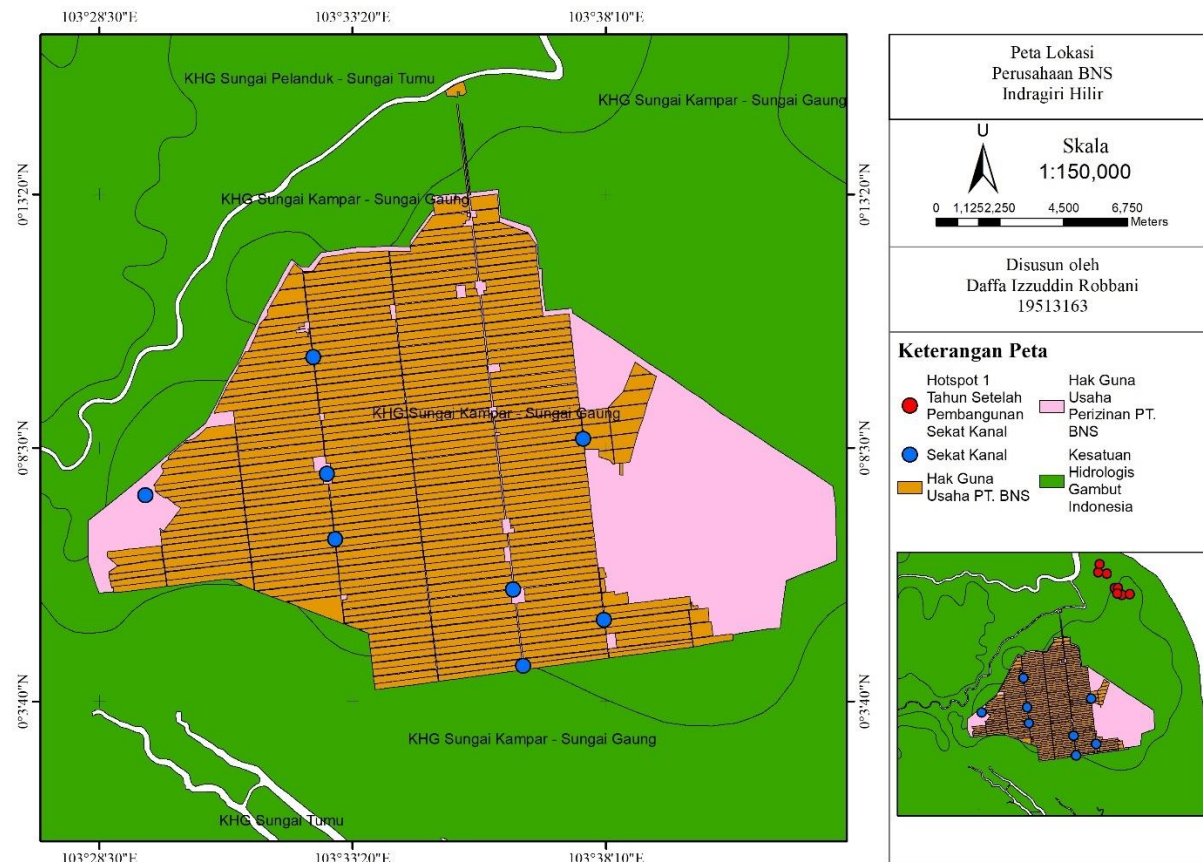
Tahun	Temperatur rata-rata (°C)	Kelembapan udara rata-rata (%)	Lamanya penyinaran matahari (jam)	Kecepatan angin rata-rata (m/s)
2018	27.178	84.299	4.603	0.289
2020	27.224	85.418	4.605	0.669
2021	26.936	86.054	4.334	0.836
2022	27.019	85.258	4.018	0.766

Pembasahan kembali (*rewetting*) pada kawasan gambut yang terdegradasi dapat memberikan keuntungan dalam rehabilitasi dan bisa menjaga kebasahan lahan gambut (Sutikno *et al.*, 2019). Gambut yang basah dapat menghambat terjadinya kebakaran di sekitar 20-30 cm dari permukaan. Usaha pembasahan kembali lahan gambut dengan menutup kanal dicatat memberikan hasil terjadinya penurunan titik api kebakaran gambut yang sangat signifikan (Putra *et al.*, 2019).

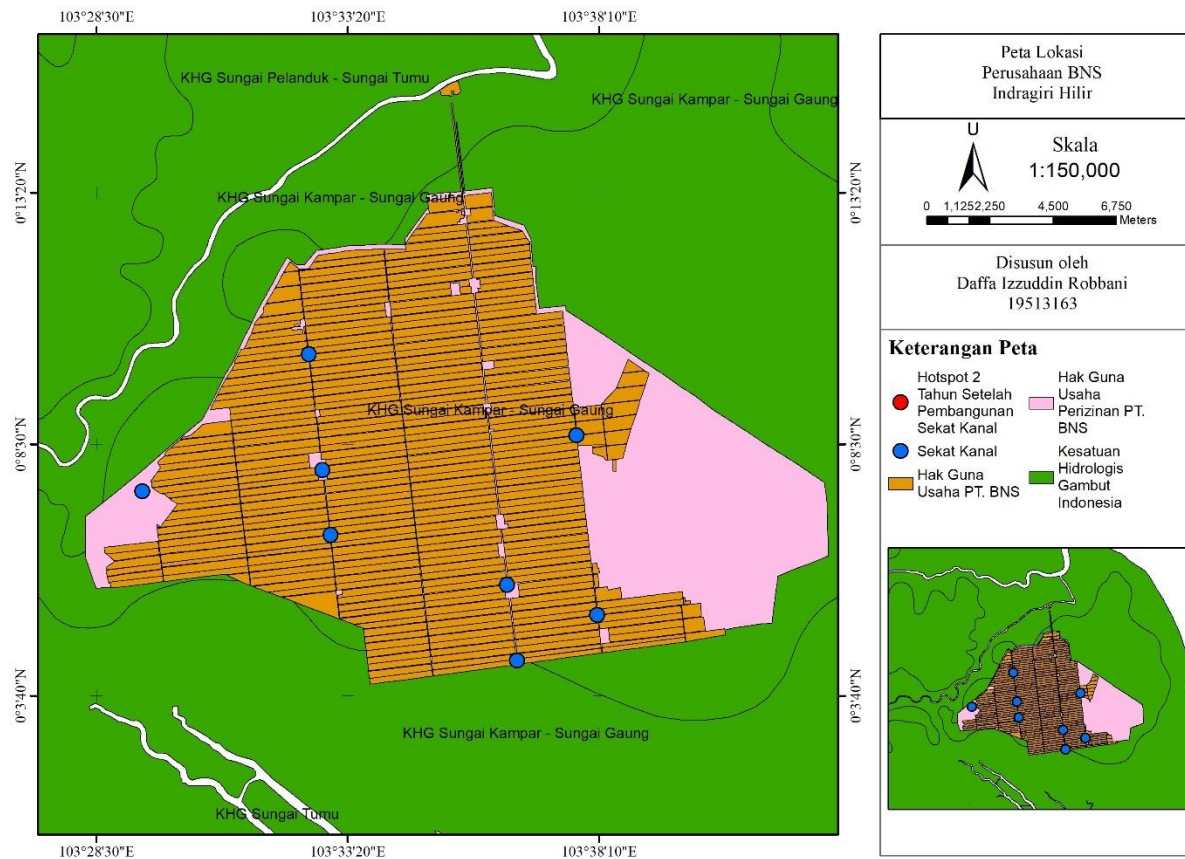
Berikut sebaran *hotspot* yang terdapat di PT. BNS pada tahun 2018, 2020, dan 2021 yang disajikan pada gambar 4.11 hingga gambar 4.114.



Gambar 4. 11 Sebaran *hotspot* pada PT.BNS sebelum pembangunan sekat kanal (Tahun 2018) (Sumber: KLHK).

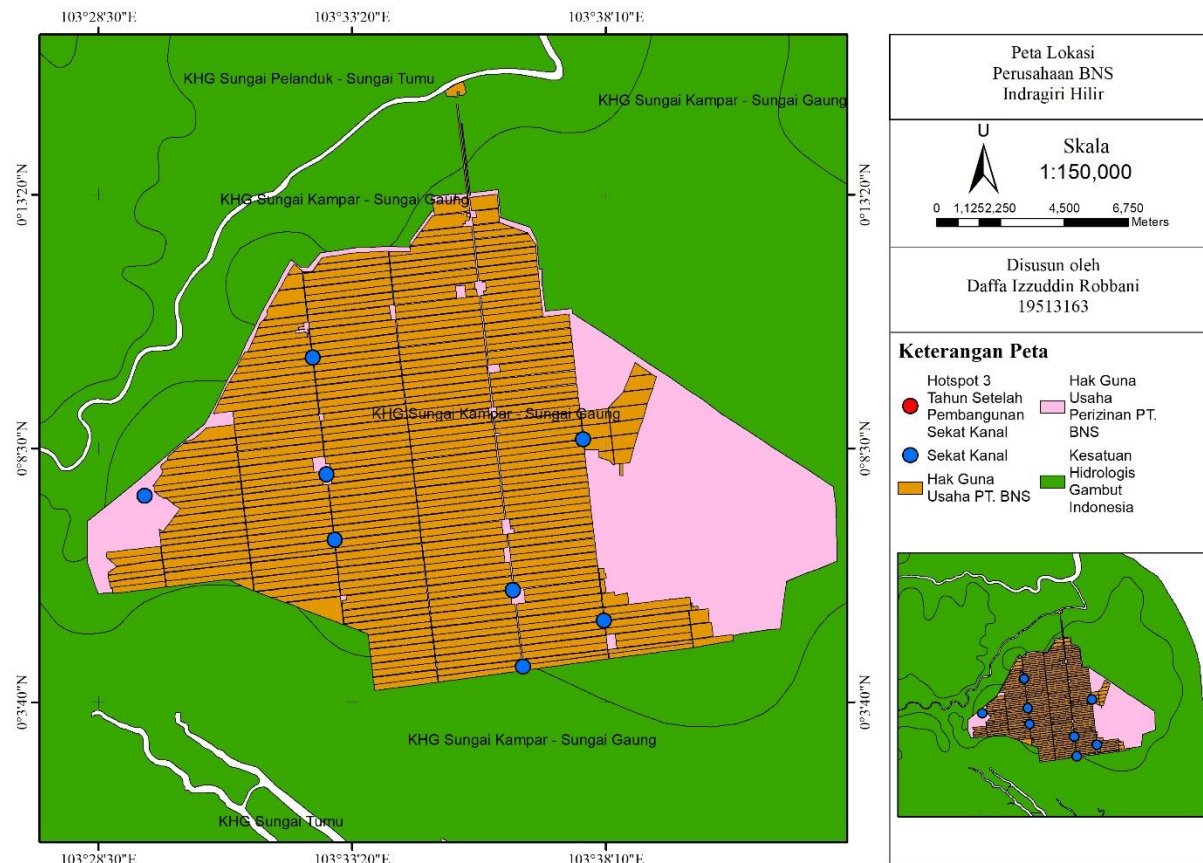


Gambar 4. 12 Sebaran *hotspot* pada PT.BNS 1 tahun setelah pembangunan sekat kanal (Tahun 2020) (Sumber: KLHK).



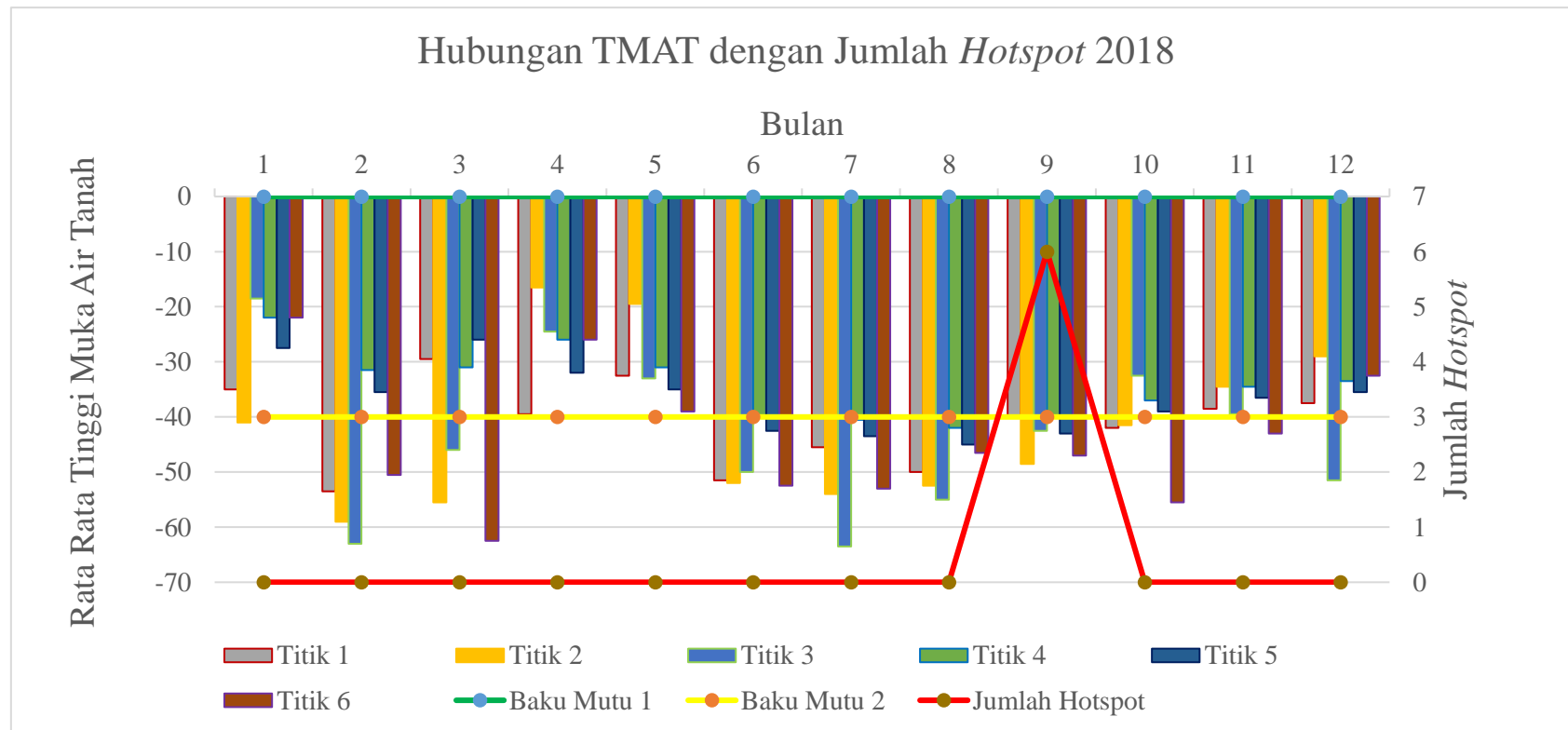
Gambar 4. 13 Sebaran *hotspot* pada PT.BNS 2 tahun setelah pembangunan sekat kanal (Tahun 2021) (Sumber: KLHK).



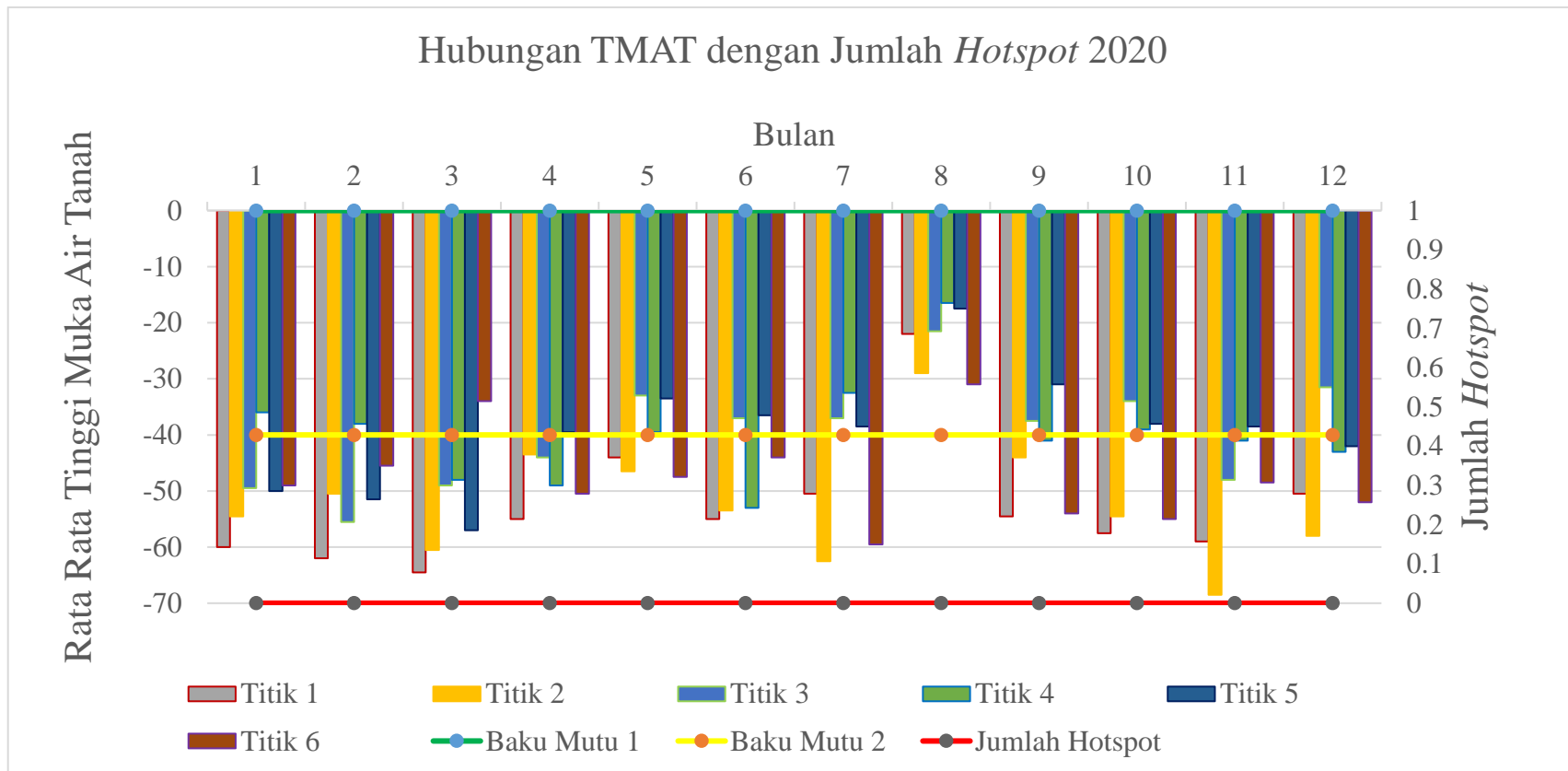


Gambar 4. 14 Sebaran *hotspot* pada PT.BNS 3 tahun setelah pembangunan sekat kanal (Tahun 2022) (Sumber: KLHK).

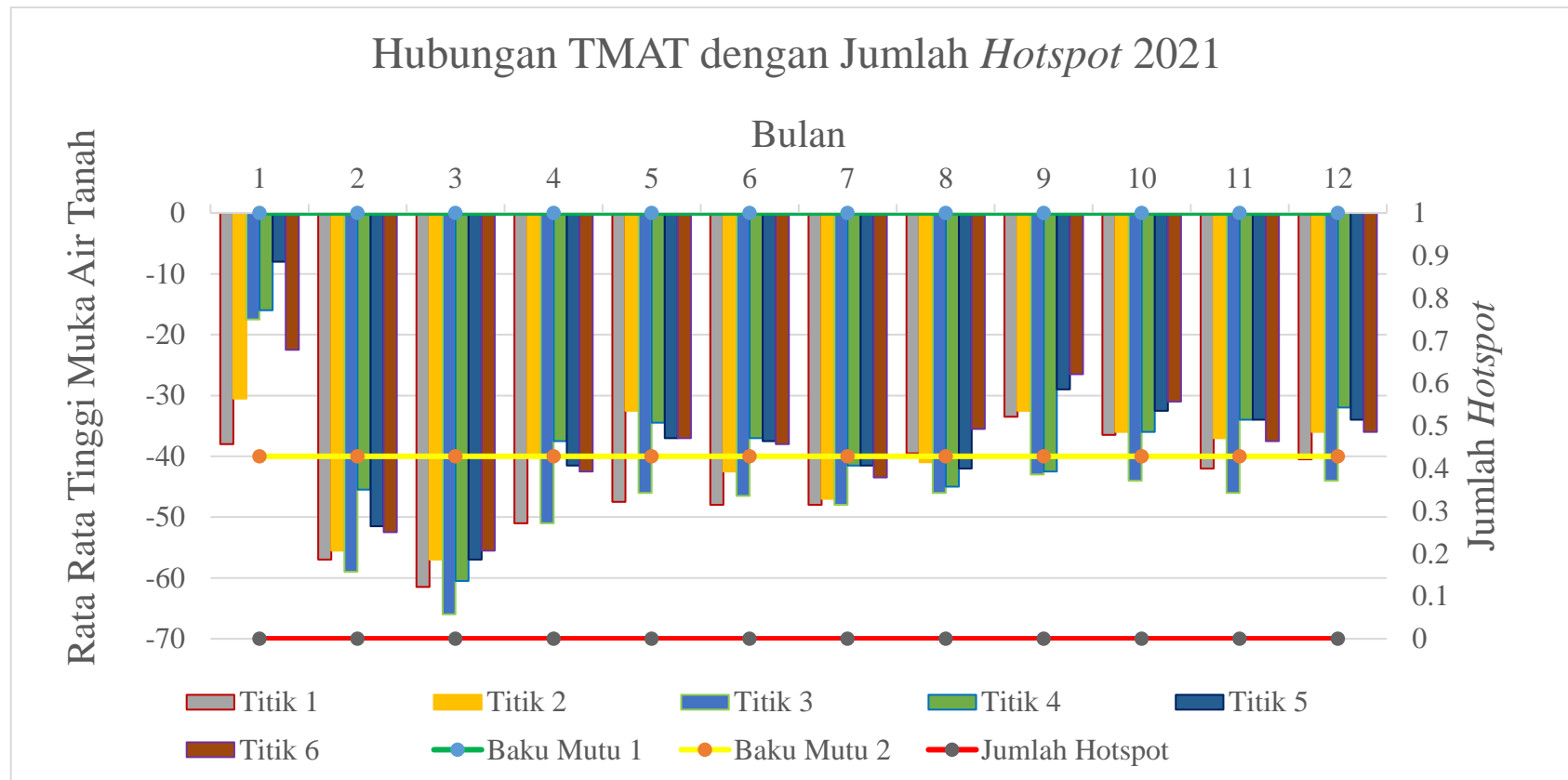
Berdasarkan gambar 4.10 menunjukkan bahwa data *hotspot* yang diperoleh dari satelit NASA-MODIS melalui SIPONGI di lokasi yang berdekatan dengan PT. BNS berkurang dari tahun 2018, 2020, 2021, dan 2022. Pada tahun 2018, terdapat 6 *hotspot* di lokasi yang berdekatan dengan PT. BNS. Pada tahun 2020 tidak ada lagi *hotspot* pada sekitaran PT. BNS. Dan pada tahun 2021 tidak ada lagi *hotspot* pada sekitaran PT. BNS. Demikian pula pada tahun 2022 tidak ada lagi *hotspot* pada sekitaran PT. BNS. Hal tersebut menunjukkan bahwa perbaikan tata kelola air berpengaruh positif mengurangi potensi *hotspot* di lokasi PT. BNS dan sekitarnya.



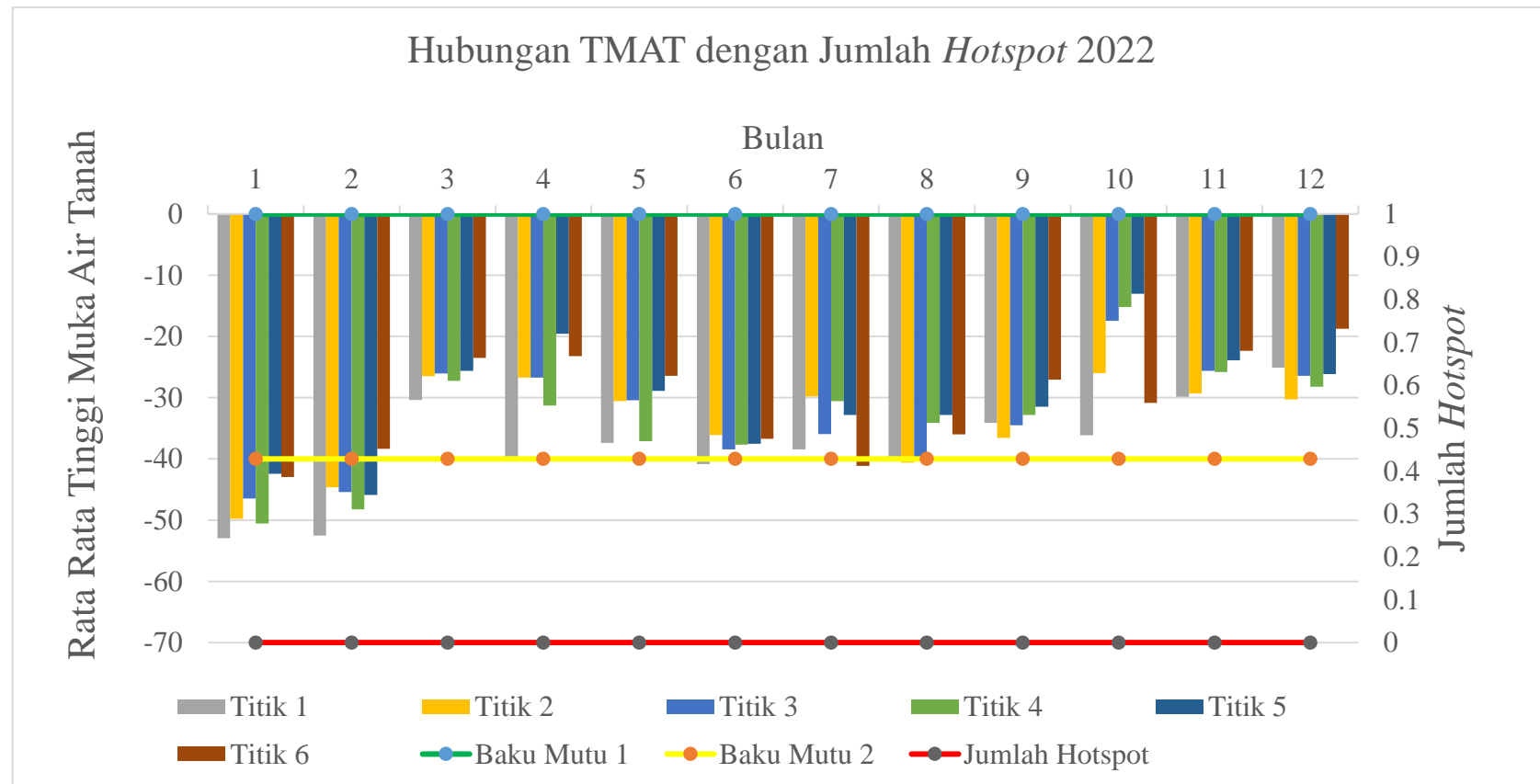
Gambar 4. 15 Hubungan antara *hotspot* dengan TMAH (Tinggi Muka Air Tanah) sebelum pembangunan sekat kanal (Tahun 2018)  
(Sumber: KLHK).



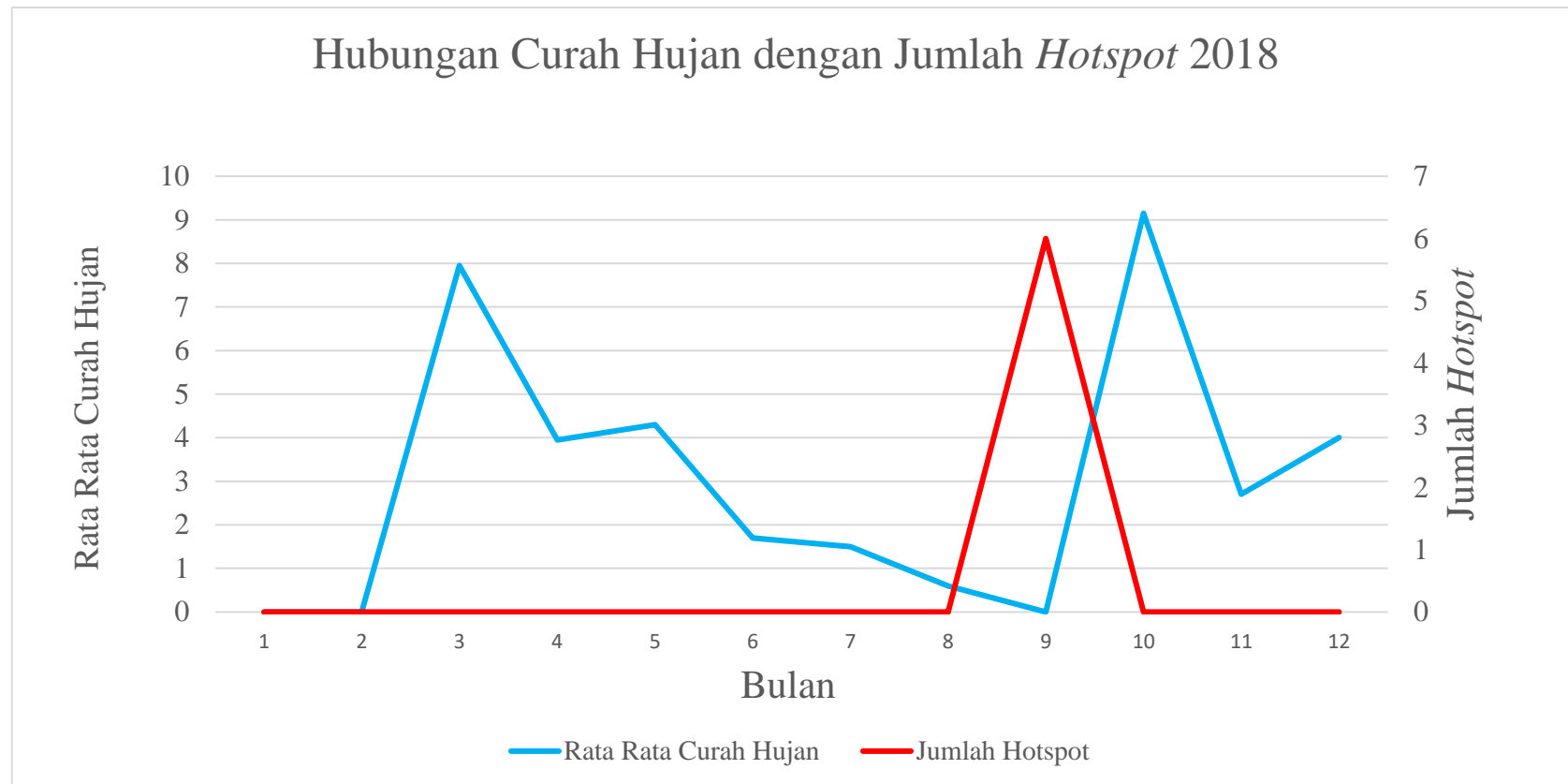
Gambar 4. 16 Hubungan antara *hotspot* dengan TMAH (Tinggi Muka Air Tanah) 1 tahun setelah pembangunan sekat kanal (Tahun 2020) (Sumber: KLHK).



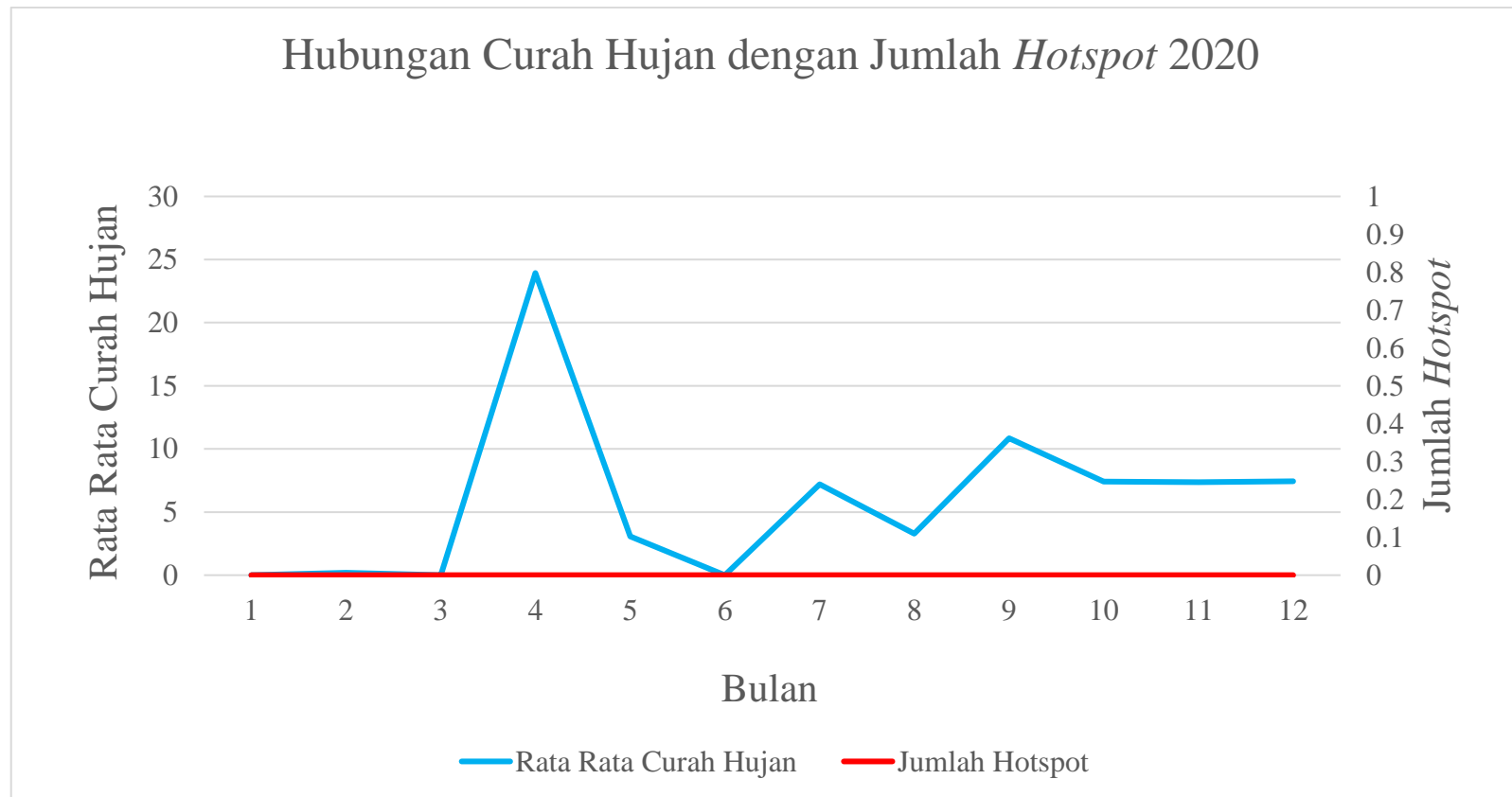
Gambar 4. 17 Hubungan antara *hotspot* dengan TMAH (Tinggi Muka Air Tanah) 2 tahun setelah pembangunan sekat kanal (Tahun 2021) (Sumber: KLHK).



Gambar 4. 18 Hubungan antara *hotspot* dengan TMAAT (Tinggi Muka Air Tanah) 3 tahun setelah pembangunan sekat kanal (Tahun 2022) (Sumber: KLHK).

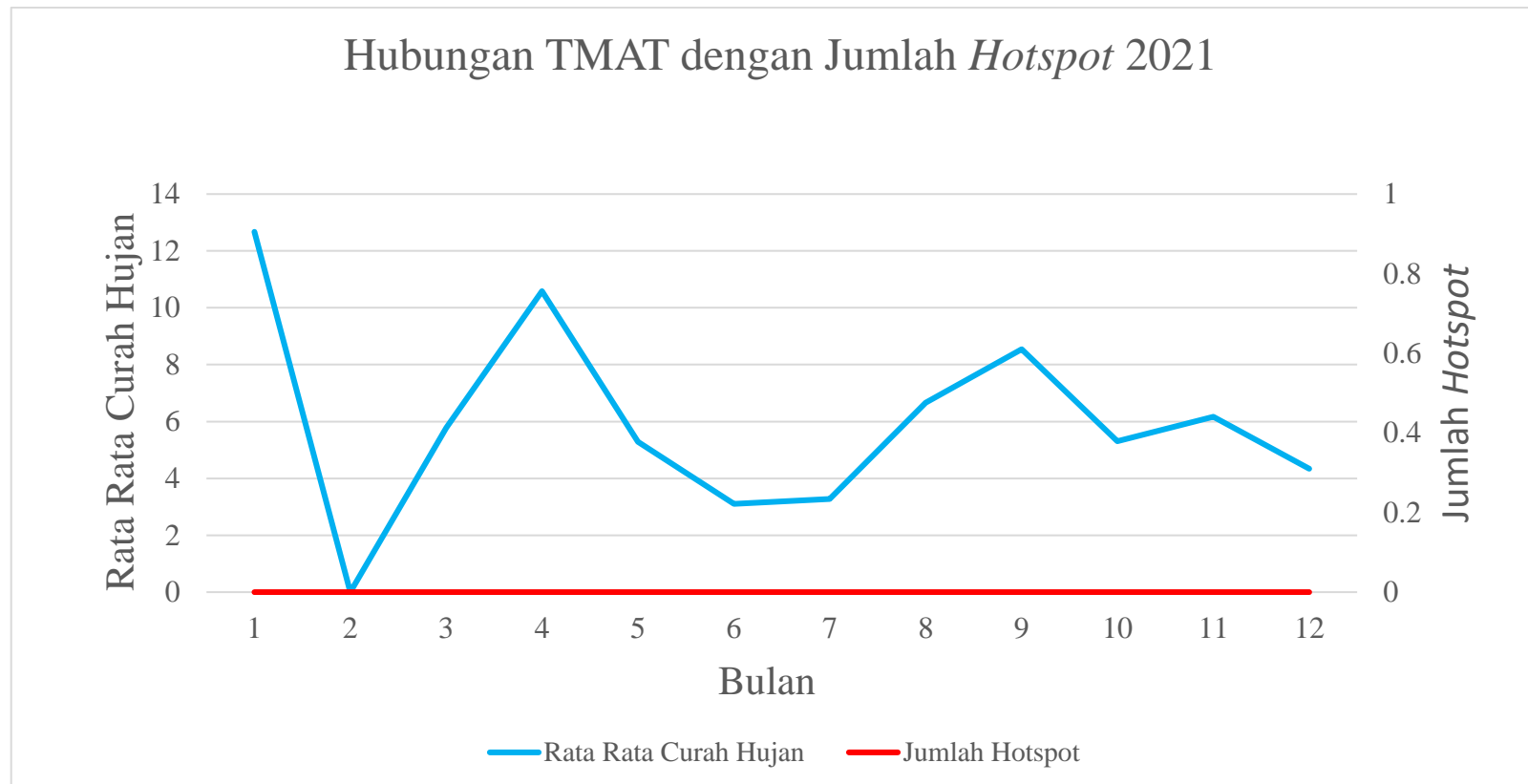


Gambar 4. 19 Hubungan antara rata rata curah hujan dengan *hotspot* sebelum pembangunan sekat kanal (Tahun 2018) (Sumber: KLHK).

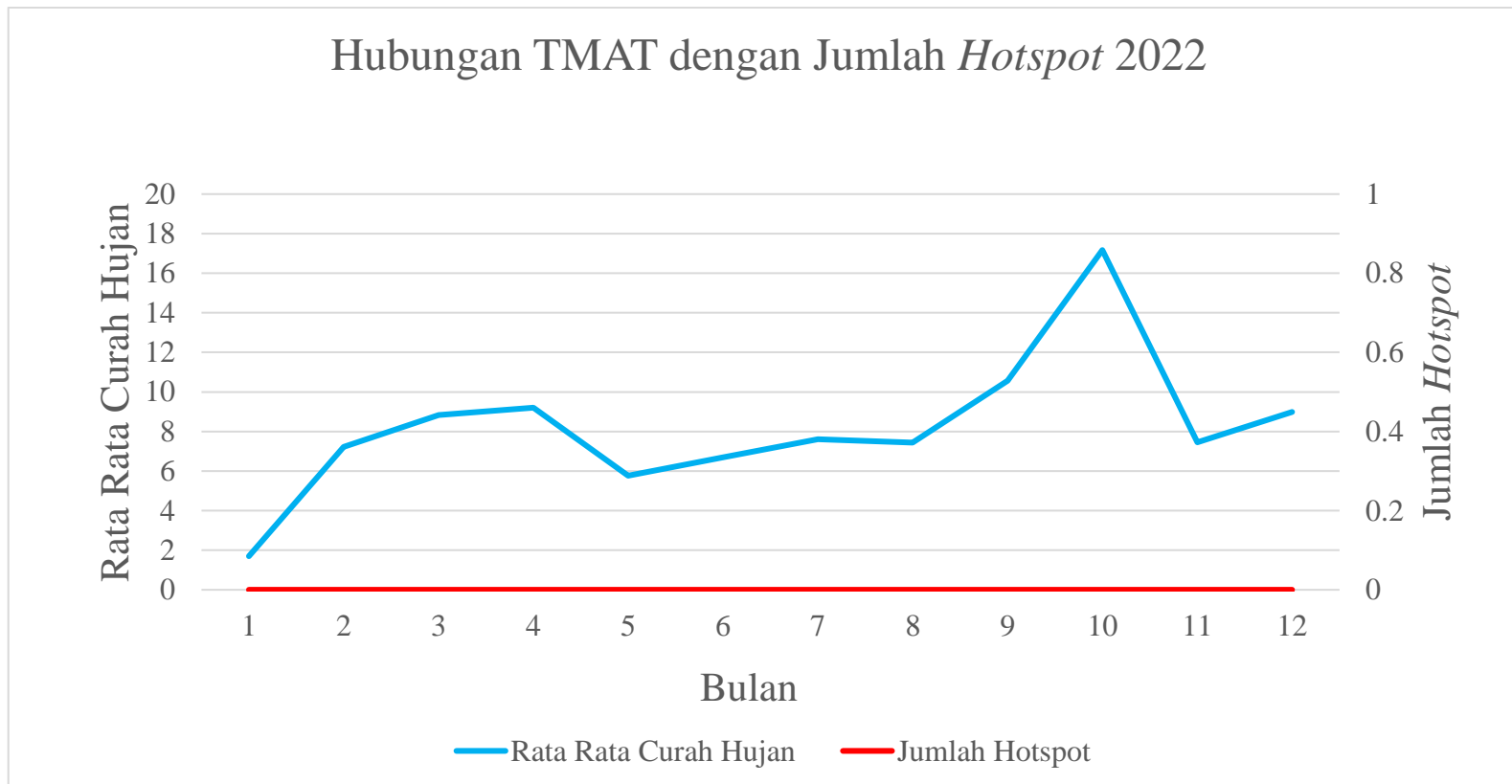


Gambar 4. 20 Hubungan antara rata rata curah hujan dengan *hotspot* 1 tahun setelah pembangunan sekat kanal (Tahun 2020)  
(Sumber: KLHK).

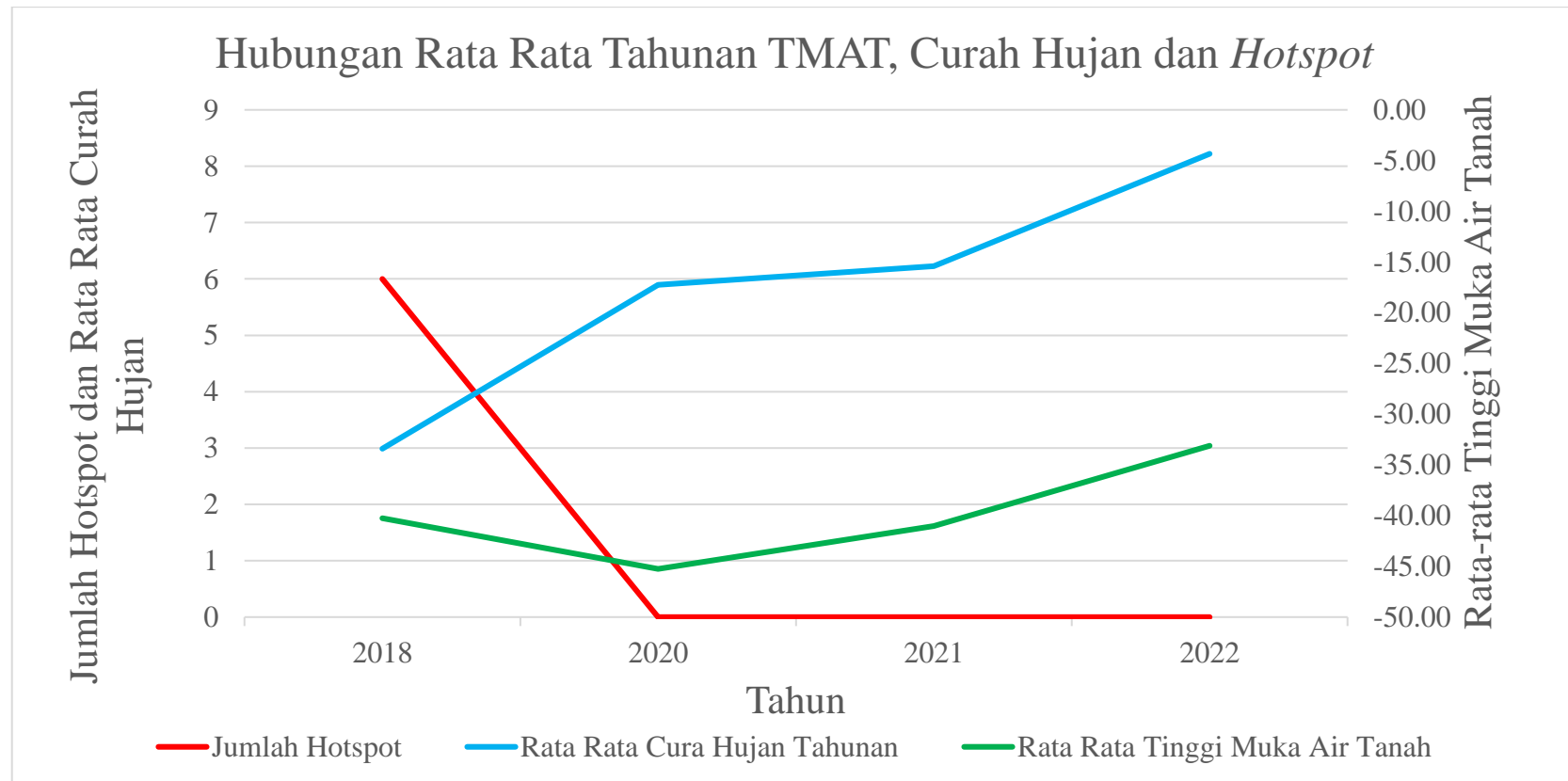




Gambar 4. 21 Hubungan antara rata rata curah hujan dengan *hotspot* 2 tahun setelah pembangunan sekat kanal (Tahun 2021)  
(Sumber: KLHK).



Gambar 4. 22 Hubungan antara rata rata curah hujan dengan *hotspot* 3 tahun setelah pembangunan sekat kanal (Tahun 2022)  
(Sumber: KLHK).



Gambar 4. 23 Hubungan rata rata Tahunan Tinggi Muka Air Tanah (TMAP) dengan curah hujan dan *hotspot* (Sumber: KLHK).

Menurut Putri dan Syaufina (2023) hubungan *hotspot* dengan curah hujan menunjukkan hubungan terbalik, yang mana semakin tinggi curah hujan maka nilai *hotspot* akan semakin rendah dan hubungan antara Tinggi Muka Air Tanah (TMAT) dengan *hotspot* juga memiliki hubungan terbalik yang menunjukkan bahwa penurunan tinggi muka air tanah akan diikuti dengan kenaikan *hotspot*. Berdasarkan grafik pada gambar 4.15 sampai 4.18, didapatkan bahwa di PT. BNS hubungan antara *hotspot* dengan Tinggi Muka Air Tanah (TMAT) dan hubungan *hotspot* dengan curah hujan juga memiliki hubungan terbalik. Sehingga, hasil dari hubungan terbalik tersebut dapat ditunjukkan bahwa keenam titik tinggi muka air tanah tidak memenuhi baku mutu selama 4 bulan ( Juni – September 2018) serta dengan curah hujan yang rendah menyebabkan peningkatan *hotspot* pada bulan September 2018.

Berdasarkan gambar 4.23 pada tahun 2020 hubungan antara rata-rata curah hujan dengan rata rata Tinggi Muka Air Tanah (TMAT) dan hubungan antara *hotspot* tidak terdapat hubungan terbalik. Menurut PT. BNS hal tersebut disebabkan karena beberapa faktor berikut:

1. Curah hujan yang terjadi pada tahun 2020 secara total mengalami peningkatan, tetapi tidak merata. Hal tersebut dapat ditunjukkan pada bulan Januari, Februari, Maret dan Juni yang memiliki curah hujan sebesar 0 mm/hari.
2. Sistem overflow pada sekat kanal di tahun 2020 terlalu rendah yang menyebabkan kecepatan aliran air keluar lebih besar sehingga menyebabkan turunnya tinggi muka air tanah.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

1. Curah hujan dan pembangunan sekat kanal pada tahun 2019 mempengaruhi tata kelola air di PT. BNS. Pada tahun 2020, curah hujan yang tidak merata dan diberlakukan nya sistem overflow pada sekat kanal mengakibatkan terjadinya penurunan tinggi muka air tanah. Efektifitas pembangunan sekat kanal terjadi pada tahun 2021 dan 2022 (2 dan 3 tahun setelah pembangunan sekat kanal) ditunjukkan dari tinggi muka air tanah mengalami kenaikan dari tahun sebelumnya.
2. Tata kelola air berpengaruh positif terhadap pengurangan titik panas (*hotspot*), hal tersebut dibuktikan pada tahun 2018 terdapat 6 *hotspot* di sekitar PT. BNS dan pada tahun 2020, 2021, dan 2022 sudah tidak terdapat titik hotspot di sekitar PT. BNS.

#### **5.2 Saran**

Perbaikan tata kelola air perlu dioptimalkan dengan cara pemantauan kinerja sekat kanal, karena sekat kanal dibuat dari bahan kayu dan tanah sehingga memerlukan pemantauan dan perawatan agar kinerjanya dapat optimal dalam memperbaiki tinggi muka air tanah dan kesehatan gambut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F. dan I. G. M. Subiksa. (2008). Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian Dan Aspek Lingkungan. Balai Penelitian Tanah Dan World Agroforestry Centre (ICRAF). Bogor. Indonesia. 36 hal.
- Agus, F., Hairiah, K., & Mulyani, A. (2011). Pengukuran cadangan karbon tanah gambut. World Agroforestry Centre (ICRAF).
- Alfarisyi dan Sutikno. (2020). Analisis pembasahan lahan gambut akibat pembangunan sekat kanal (Studi Kasus: Desa Lukun, Kabupaten Kepulauan Meranti). *Jurnal Teknik*, 14(1), 45-52.
- Alfath, M. R., Rinaldi, R., & Sutikno, S. (2020). Pengaruh Penyekatan Kanal Terhadap Pembasahan Lahan Gambut (Studi Kasus: Desa Dompas, Kabupaten Bengkalis). *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik dan Sains*, 7, 1-10.
- Baru, F. H. R. H., & Nahan, A. R. (2018). Kajian Stabilitas Konstruksi Sekat Kanal Di Lahan Gambut Dengan Uji Model Fisik Hidraulik. *Jurnal Perspektif Arsitektur*, 13(1), 359–373.
- Darmawan *et al.* (2016). Pengelolaan keberlanjutan ekosistem hutan rawa gambut terhadap kebakaran hutan dan lahan di Semenanjung Kampar, Sumatera. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 23(2), 195-205.
- Desmonda, D., Tursina, T., & Irwansyah, M. A. (2018). Prediksi besaran curah hujan menggunakan metode fuzzy time series. *JUSTIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi)*, 6(4), 145-149.
- Fibriana, R., Ginting, Y. S., Ferdiansyah, E., & Mubarak, S. (2018). Analisis besar atau laju evapotranspirasi pada daerah terbuka. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*, 2(2), 130-137.
- Hakiki, I., Ihwan, A., & Sampurno, J. (2015). Prediksi Kemunculan Titik Panas (*Hotspot*) Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik Studi Kasus di Pontianak. *PRISMA FISIKA*, 3(3).

- Imanudin, B., & Bakri, B. (2016). Model Drainase Lahan Gambut untuk Budidaya Kelapa Sawit Berbasis Evaluasi Lahan. *In Makalah disampaikan pada Seminar dan Lokakarya Kelapa Sawit Tema Pengembangan Kelapa Sawit Terpadu dan Berkelanjutan. Unsri-PERHEPI*. Palembang (Vol. 23).
- Individu, M., Sains, P. F., Tarumingkeng, I. R. C., Coto, I. Z., & Hardjanto, I. (2005). PENGIKATAN (SEQUESTRASI) KARBON MELALUI PENGOLAHAN KONSERVASI DAN PENGELOLAAN RESIDU TANAMAN.
- Istijanto. (2009). Aplikasi Praktis Riset Pemasaran. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Khotimah, G. K., Sutikno, S., Yusa, M., & Wijatmiko, I. (2020). Analisis Pengaruh Penyekatan Kanal Untuk Pembahasan Lahan Gambut Tropis. *Rekayasa Sipil*, 14(2), 129-135.
- Kumalawati, R., Dianita, A., & Elisabeth, E. (2019). Penyebab kebakaran hutan dan lahan gambut di kabupaten barito kuala provinsi kalimantan selatan. *In Prosiding Seminar Nasional Ilmu Sosial, Lingkungan dan Tata Ruang: Manajemen Bencana di Era Revolusi Industri* (Vol. 5).
- Osaki, M. (2023). Triharmony/Trilemma of Nutrients Assets in tropical peatland. *Research Outreach*, 134. 10.32907/RO-134-3989821456
- Pandjaitan dan Hardjoamidjojo. (1999). Kajian sifat fisik lahan gambut dalam hubungan dengan drainase untuk lahan pertanian. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 13(3): 87-96.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.15/menlhk/setjen/kum.1/2/2017 Tahun 2017 Tentang Tata Cara Pengukuran Muka Air Tanah di Titik Petaatan Ekosistem Gambut
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.16/menlhk/setjen/kum.1/2/2017 Tahun 2017 Tentang Pedoman Teknis Pemulihan Fungsi Ekosistem Gambut
- Peraturan Pemerintah Nomor 57 Tahun 2016 Tentang Perubahan Atas Peraturan

- Pemerintah Nomor 71 Tahun 2014 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem Gambut
- Pramesti, D. F., Furqon, M. T., & Dewi, C. (2017). Implementasi metode k-medoids clustering untuk pengelompokan data potensi kebakaran hutan/lahan berdasarkan persebaran titik panas (*Hotspot*). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 1(9), 723-732.
- Putra *et al.*, “Developing better understanding on tropical peat fire occurrences and dynamics,” IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci., vol. 394, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1755-1315/394/1/012044.
- Putri, A. I., & Syaufina, L. (2023). Korelasi tinggi muka air dan potensi kebakaran lahan gambut di kabupaten bengkalis provinsi riau. *Jurnal Hutan Tropis*, 11(4), 471-480.
- Prabowo, H., Santosa, T. N. B., & Rusmarini, U. K. (2018). PENGARUH CURAH HUJAN TERHADAP PRODUKSI PADA LAHAN MINERAL DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT. *JURNAL AGROMAST*, 3(1).
- Prasetia, D., & Syaufina, L. (2020). Pengaruh Tinggi Muka Air terhadap Kejadian Kebakaran Hutan dan Lahan Gambut: Studi Kasus di Kabupaten Musi Banyuasin (Effects of Groundwater Level on the Occurrence of Forest and Peatland Fires: A Case of Study in Musi Banyuasin Regency). *Jurnal Sylva Lestari*, 8(2), 173-180.
- Ratmini NS. (2012). Karakteristik dan pengelolaan lahan gambut untuk pengembangan pertanian. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 1(2): 197-206.
- Samosir R. (2009). Identifikasi fungi dekomposer jaringan kayu mati yang berasal dari tegakandi lahan gambut. Skripsi. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Saragih, J. M. (2016). Pengelolaan lahan gambut di Perkebunan Kelapa Sawit di Riau. *BuletinAgrohorti*, 4(3). 312-320.
- Sugiyono, (2018), Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D, Bandung: PT Alfabet
- Susandi *et al.* (2015). Analisis sifat fisika tanahgambut pada hutan gambut di



- Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Jurnal Agroteknologi*, 5(2): 23-28.
- Sutikno *et al.*, "The effectiveness of canal blocking for hydrological restoration in tropical peatland," MATEC Web Conf., vol. 6003, no. 276, pp. 1–7, 2019.
- Syaufina L, Siwi R, Nurhayati AD. 2014. Perbandingan sumber *hotspot* sebagai indikator kebakaran hutan dan lahan gambut dan korelasinya dengan curah hujan di Desa Sepahat, Kabupaten Bengkalis, Riau. *Jurnal Silvikultur Tropika* 5(2): 113-118.
- Utami *et al.* (2019). Sifat fisik, kimia dan FTIR spektrofotometri gambut hidrofobik Kalimantan Tengah. *Journal of Tropical Soils*, 14(2), 159-166.
- Widiarso, B. (2022). Dinamika Kadar Air Tanah dengan Pengaturan Muka Air Saluran Drainase dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea Mays*. L) pada Lahan Gambut (Doctoral dissertation, UNS (Sebelas Maret University)).
- Yuliani, F. (2018). Implementasi perlindungan dan pengelolaan ekosistem gambut serta pengendalian kebakaran hutan dan lahan. *Jurnal Kebijakan Publik*, 9(1), 37-44.

## LAMPIRAN RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir pada 27 Januari 2002, Penulis merupakan anak ke pertama dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Salaudin dan Ibu Indira Parwati B. N. Penulis memulai pendidikan dasar di SD IT Al- Furqon pada tahun 2007-2012 di Jakarta. Kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP N 177 Jakarta pada tahun 2013-2016. Pendidikan menengah atas ditempuh di SMA N 86 Jakarta pada tahun 2016-2019. Pada tahun 2019 penulis melanjutkan ke pendidikan

tinggi di Universitas Islam Indonesia dengan Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Beberapa kegiatan yang dilakukan pada saat menjadi mahasiswa yaitu aktif dalam mengikuti event atau acara kampus serta mengikuti beberapa kegiatan, pada tanggal 9 Juni 2022 penulis melakukan Kerja Praktek di Direktorat Pengendalian Kerusakan Gambut, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Jakarta Timur dengan topik yaitu *“Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem Gambut di Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan”*. Penulis menyusun tugas akhir berjudul *“Pengaruh Pemulihan Tata Kelola Air Terhadap Tinggi Muka air Tanah Lahan Gambut dalam Upaya Pengendalian Kebakaran di Kabupaten Indragiri Hilir, Riau”* pada tahun 2023-2024 di bawah bimbingan Dewi Wulandari, S.Hut, M. Agr., Ph.D.

## Lampiran 1 Data Tinggi Muka Air Tanah (TMAT) PT. BNS

Tabel 5. 1 Data Tinggi Muka Air Tanah (TMAT) Sebelum Pembangunan Sekat Kanal (Tahun 2018) PT. BNS

No.	Kode Titik Penaatan	Status Pemasukan Data Tinggi Muka Air Tanah 2018																							
		Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	MDEG024A	-26	-44	-55	-52	-43	-16	-46	-33	-37	-28	-50	-53	-54	-37	-58	-42	-38	-42	-37	-47	-41	-36	-36	-39
2	NLEG012A	-27	-55	-55	-63	-63	-48	-23	-10	-31	-8	-46	-58	-57	-51	-54	-51	-44	-53	-38	-45	-35	-34	-34	-24
3	NPEC001A	-12	-25	-62	-64	-42	-50	-33	-16	-28	-38	-42	-58	-61	-66	-53	-57	-42	-43	-28	-37	-26	-53	-53	-50
4	RSEC033A	-21	-23	-28	-35	-35	-27	-26	-26	-35	-27	-39	-41	-42	-39	-42	-42	-39	-41	-37	-37	-35	-34	-34	-33
5	RSEF030A	-27	-28	-34	-37	-37	-15	-32	-32	-37	-33	-41	-44	-45	-42	-45	-45	-42	-44	-39	-39	-37	-36	-36	-35
6	TBED012B	-12	-32	-49	-52	-66	-59	-33	-19	-44	-34	-47	-58	-53	-53	-46	-47	-44	-50	-59	-52	-54	-32	-32	-33

Tabel 5. 2 Data Tinggi Muka Air Tanah (TMAT) 1 Tahun Setelah Pembangunan Sekat Kanal (Tahun 2020) PT.BNS

No.	Kode Titik Penaatan	Status Pemasukan Data Tinggi Muka Air Tanah 2020																							
		Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
11	MDEG024A	-61	-59	-65	-59	-65	-64	-55	-55	-40	-48	-50	-60	-56	-45	-44	0	-55	-54	-55	-60	-58	-60	-54	-47
37	NLEG012A	-54	-55	-41	-60	-58	-63	-42	-45	-55	-38	-49	-58	-58	-67	-58	0	-45	-43	-55	-54	-68	-69	-60	-56
44	NPEC001A	-51	-48	-47	-64	-41	-57	-50	-38	-34	-32	-26	-48	-43	-31	-43	0	-38	-37	-25	-43	-51	-45	-42	-21
69	RSEC033A	-33	-39	-41	-35	-49	-47	-49	-49	-40	-39	-55	-51	-26	-39	-33	0	-39	-43	-40	-38	-42	-40	-44	-42
86	RSEF030A	-55	-45	-58	-45	-57	-57	-51	-28	-34	-33	-31	-42	-35	-42	-35	0	-37	-25	-38	-38	-39	-38	-42	-42
100	TBED012B	-51	-47	-46	-45	-34	-34	-47	-54	-55	-40	-43	-45	-62	-57	-62	0	-55	-53	-55	-55	-49	-48	-52	-52

Tabel 5. 3 Data Tinggi Muka Air Tanah (TMAT) 2 Tahun Setelah Pembangunan Sekat Kanal (Tahun 2021) PT.BNS

No.	Kode Titik Penaatan	Status Pemasukan Data Tinggi Muka Air Tanah 2021																							
		Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	MDEG024A	-32	-44	-53	-61	-67	-56	-58	-44	-48	-47	-45	-51	-50	-46	-43	-36	-31	-36	-39	-34	-40	-44	-42	-39
2	NLEG012A	-21	-40	-51	-60	-64	-50	-50	-30	-34	-31	-43	-42	-44	-50	-42	-40	-34	-31	-44	-28	-34	-40	-37	-35
3	NPEC001A	0	-35	-55	-63	-68	-64	-57	-45	-48	-44	-47	-46	-47	-49	-47	-45	-42	-44	-46	-42	-44	-48	-45	-43
4	RSEC033A	0	-32	-40	-51	-59	-62	-45	-30	-36	-33	-38	-36	-40	-43	-45	-45	-40	-45	-47	-25	-32	-36	-33	-31
5	RSEF030A	-6	-10	-45	-58	-64	-50	-48	-35	-39	-35	-38	-37	-38	-45	-43	-41	-25	-33	-36	-29	-32	-36	-35	-33
6	TBED012B	0	-45	-49	-56	-61	-50	-50	-35	-40	-34	-35	-41	-43	-44	-39	-32	-25	-28	-32	-30	-35	-40	-37	-35

Tabel 5. 4 Data Tinggi Muka Air Tanah (TMAT) 3 Tahun Setelah Pembangunan Sekat Kanal (Tahun 2022) PT.BNS

No.	Kode Titik Penaatan	Status Pemasukan Data Tinggi Muka Air Tanah 2021																							
		Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	MDEG024A	-48	-58	-61	-44	-33	-28	-43	-37	-32	-42	-45	-37	-40	-37	-43	-36	-31	-37	-38	-34	-30	-29	-27	-23
2	NLEG012A	-45	-55	-52	-37	-30	-23	-31	-22	-24	-37	-38	-34	-24	-35	-41	-41	-39	-34	-24	-28	-25	-34	-31	-29
3	NPEC001A	-39	-54	-54	-37	-28	-24	-31	-22	-23	-38	-42	-35	-34	-38	-40	-40	-39	-30	-16	-19	-16	-35	-28	-25
4	RSEC033A	-44	-57	-56	-40	-30	-24	-33	-29	-31	-43	-43	-33	-28	-34	-34	-35	-35	-30	-15	-16	-17	-34	-31	-26
5	RSEF030A	-36	-49	-53	-39	-25	-27	-23	-17	-21	-37	-41	-34	-32	-34	-33	-33	-34	-29	-12	-14	-15	-33	-28	-24
6	TBED012B	-36	-50	-47	-30	-25	-22	-26	-20	-22	-30	-35	-38	-41	-42	-39	-33	-26	-28	-32	-30	-22	-22	-21	-17

## Lampiran 2 Data Curah Hujan PT. BNS

Tabel 5. 5 Data Curah Hujan Sebelum Pembangunan Sekat Kanal (Tahun 2018) PT. BNS

No.	Titik Penaatan	Rekapitulasi Data Pengukuran Tinggi Muka Air Tanah																							
		Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	Curah Hujan (mm/hari)	0	0	0	0	7	9	4	4	2	6	0	3	0	3	1	0	0	0	4	14	5	0	6	2

Tabel 5. 6 Data Curah Hujan 1 Tahun Setelah Pembangunan Sekat Kanal (Tahun 2020) PT.BNS

No.	Titik Penaatan	Rekapitulasi Data Pengukuran Tinggi Muka Air Tanah																							
		Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	Curah Hujan (mm/hari)	0	0	0	0	0	0	10	37	4	2	0	0	9	5	1	6	10	12	11	4	6	9	6	9

Tabel 5. 7 Data Curah Hujan 2 Tahun Setelah Pembangunan Sekat Kanal (Tahun 2021) PT.BNS

No.	Titik Penaatan	Rekapitulasi Data Pengukuran Tinggi Muka Air Tanah																							
		Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	Curah Hujan (mm/hari)	24	1	0.000	0	1	10	8	14	3	7	2	4	5	2	8	6	12	5	2	8	9	4	4	5

Tabel 5. 8 Data Curah Hujan 3 Tahun Setelah Pembangunan Sekat Kanal (Tahun 2022) PT.BNS

No.	Titik Penaatan	Rekapitulasi Data Pengukuran Tinggi Muka Air Tanah																							
		Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	Curah Hujan (mm/hari)	2	2	9	6	10	7	10	8	10	2	5	9	7	8	7	8	9	12	23	11	9	6	8	10

### Lampiran 3 Jumlah *hotspot* PT.BNS

Tabel 5. 9 Jumlah *hotspot* PT.BNS

Tahun	Jumlah Hotspot
Sebelum Pembangunan Sekat kanal(2018)	6
1 Tahun Setelah Pembangunan Sekat Kanal (Tahun 2020)	0
2 Tahun Setelah Pembangunan Sekat Kanal (Tahun 2021)	0
3 Tahun Setelah Pembangunan Sekat Kanal (Tahun 2022)	0

Lampiran 4 Temperatur rata-rata, kelembaban rata-rata lama penyinaran matahari, dan kecepatan angin rata-rata diPT.BNS

Tabel 5. 10 Temperatur rata-rata, kelembaban rata-rata lama penyinaran matahari, dan kecepatan angin rata-rata tahun 2018, 2020, dan 2021 di PT.BNS

Tahun	Temperatur rata-rata (°C)	Kelembapan rata-rata (%)	Lamanya penyinaran matahari (jam)	Kecepatan angin rata-rata (m/s)
2018	27.178	84.299	4.603	0.289
2020	27.224	85.418	4.605	0.669
2021	26.936	86.054	4.334	0.836
2022	27.019	85.258	4.018	0.766