



KAJIAN HIDROLOGI DAMPAK PENAMBANGAN BATUBARA TERHADAP BANJIR DI KALIMANTAN SELATAN

Yogyakarta, 22 Juni 2023



DAFTAR ISI

1. PENDAHULUAN
2. METODOLOGI
3. HASIL DAN PEMBAHASAN
4. KESIMPULAN



PENDAHULUAN



LATAR BELAKANG

- Batubara merupakan sumber energi yang relatif murah, sehingga masih diproyeksikan memberikan kontribusi sekitar 30% dari bauran energi nasional pada tahun 2025 dan 25% pada tahun 2050.
- Kegiatan penambangan terbuka merubah kondisi morfologi suatu daerah, dapat berdampak terhadap kondisi hidrologi di suatu daerah. Konsekuensi dari kegiatan penambangan adalah alih fungsi lahan yang ditengarai sebagai pemicu bencana banjir dan kekeringan.
- Di daerah Kalimantan Selatan terdapat formasi batuan pembawa batubara (misal Formasi Warukin dan Formasi Tanjung) yang ditambang.
- Terjadi banjir besar pada awal tahun 2021 di 10 wilayah kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Selatan. Bahkan Pemerintah Provinsi Kalimantan Selatan menetapkan status tanggap darurat pada hari Kamis, 14 Januari 2021.

MAKSUD DAN TUJUAN

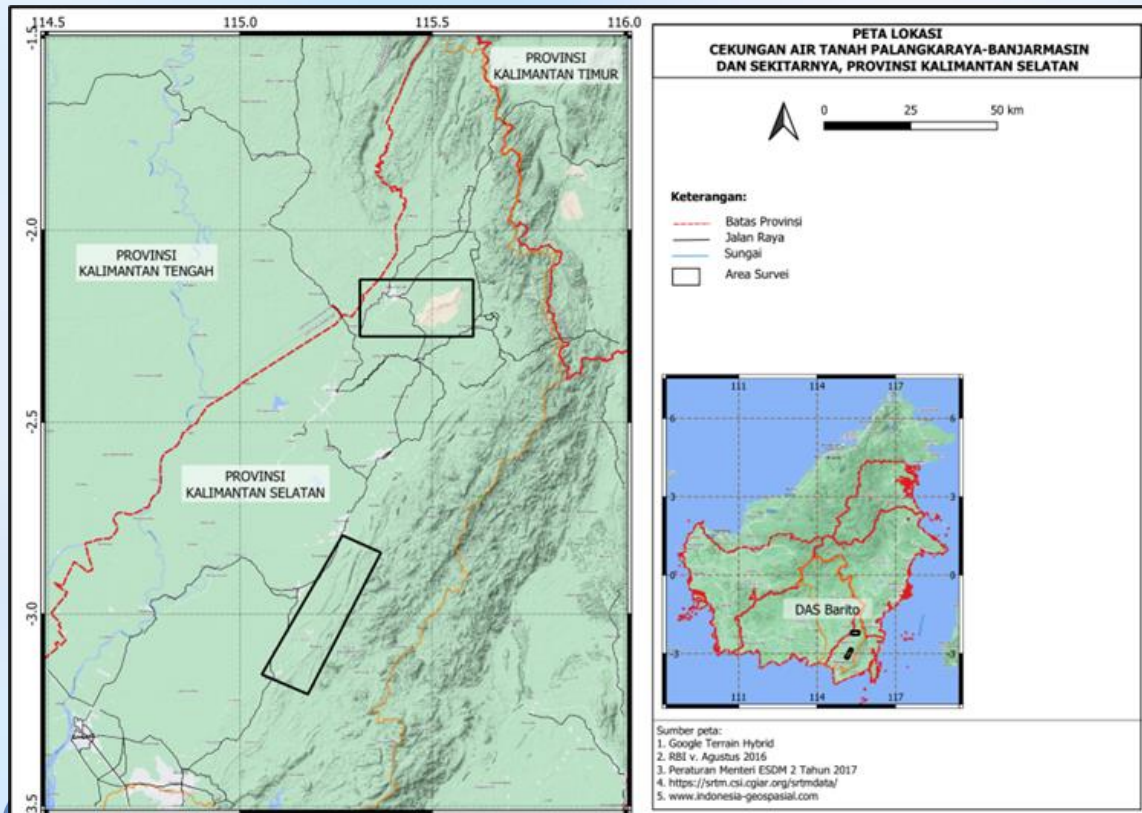
- Maksud → mengetahui karakteristik hidrologi di lokasi daerah tambang dan sekitarnya, berupa karakteristik daerah aliran sungai dan debit banjir dan potensi peresapan air tanah.
- Tujuan → mengevaluasi potensi dampak penambangan batubara terhadap kejadian banjir di daerah studi.

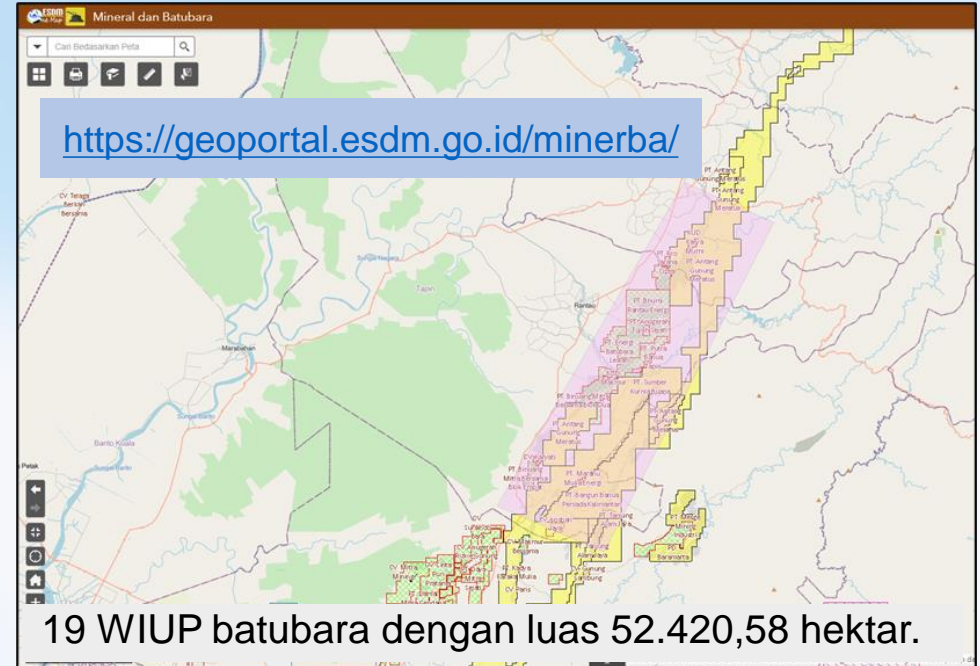


METODOLOGI

LOKASI PENELITIAN

- Kegiatan dilaksanakan di daerah penambangan batubara dan sekitarnya.
- Menurut KLHK, kedua area tersebut masuk ke dalam DAS Barito.
- Studi difokuskan di dua area yaitu Area Utara (Tabalong) dan Area Selatan (Tapin), Provinsi Kalsel.





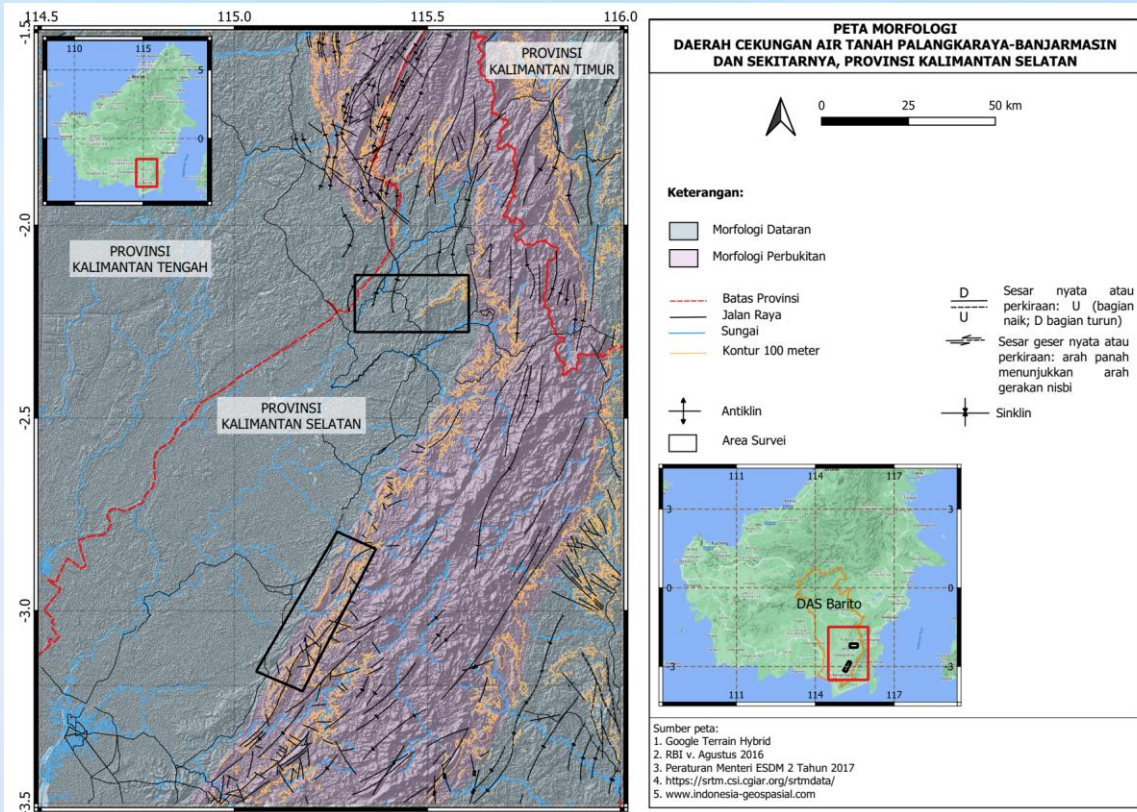
No. Pemegang WIUP

1. PT. Antang Gunung Meratus
2. KUD. Karya Murni
3. PT. Pro Sarana Cipta
4. PT. Binuang Mitra Bersama
5. PT. Binuang Mitra Bersama Blok Dua
6. PT. Binuang Mitra Bersama Blok Tiga
7. PT. Binuang Mitra Bersama Blok Empat
8. PT. Bhumi Rantau Energi
9. PT. Anugerah Tujuh Sejati

No. Pemegang WIUP

11. CV. Tiga Serangkai Binuang
12. PT. Putra Banua Tapin
13. KUD Makmur
14. PT. Sumber Kurnia Buana
15. PT. Bangun Banua Persada Kalimantan
16. PT. Berkah Murah Rejeki
17. PT. Energi Bumi Tapin
18. CV. Karyati
19. PT. Tanjung Alam Jaya

MORFOLOGI



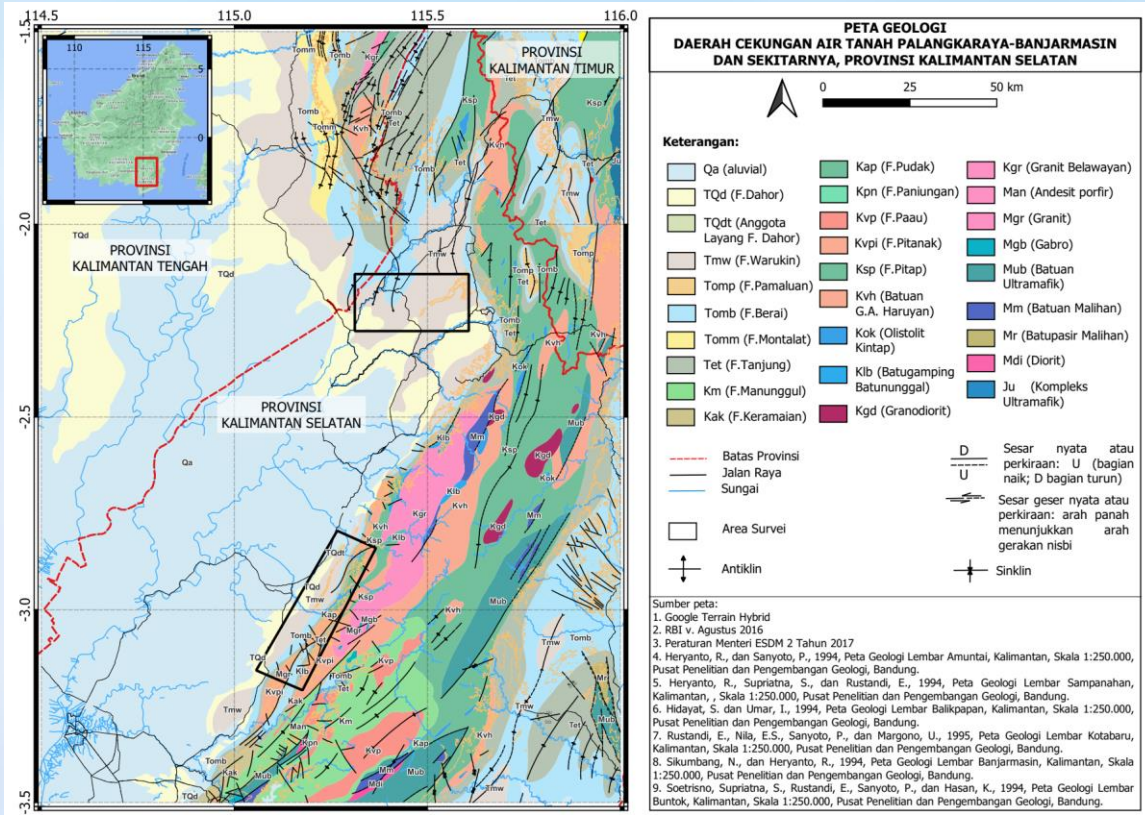
1) Dataran

- Kemiringan sangat landai, $0 - 2^{\circ}$
- Elevasi < 100 m maml.
- Endapan aluvial dan batuan Tersier

2) Perbukitan

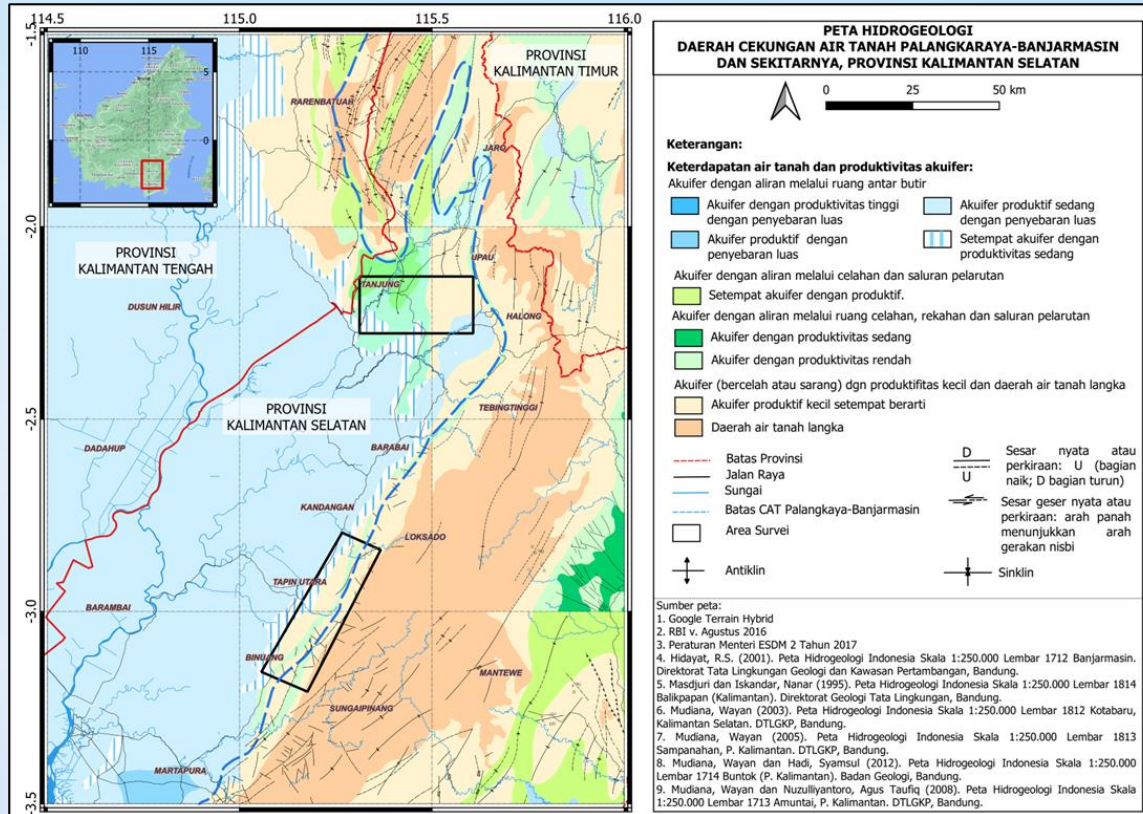
- Memanjang relatif timur laut - barat daya
- Kemiringan lereng $> 2^{\circ}$
- Elevasi $100 - 1.800$ maml
- Tersusun oleh batuan tua (Mesozoik - Tersier).
- Struktur geologi (patahan dan lipatan) → Sumbu lipatan dan arah patahan sama dengan arah morfologi, yaitu relatif timur laut - barat daya.

GEOLOGI



Formasi batuan yang mengandung batubara meliputi Formasi Tanjung, Formasi Berai, Formasi Montalat dan Formasi Warukin.

HIDROGEOLOGI



- CAT lintas provinsi (Kalsel, Kalteng, Kalbar). Luas sekitar 95.980 km² ; volume akuifer bebas 32.393 m³/tahun; volume akuifer tertekan 16 m³/tahun (Permen ESDM No. 2/ 2017 ttg CAT di Indonesia).
- Litologi akuifer berupa aluvial (endapan sungai dan rawa yang terdiri dari kerakal, kerikil, pasir, lanau, lumpur, gambut, dan bongkahan lepas dengan kelulusan sedang-tinggi); serta batuan sedimen kurang padu (batupasir kuarsa dan konglomerat, dengan kelulusan sedang – tinggi).
- Daerah imbunan air tanah terletak di sisi timur Cekungan, atau di sisi barat dari Pegunungan Meratus. Daerah lepasan berupa dataran Palangkaraya-Banjarmasin.

IKLIM

Unsur Iklim		2020	2021	2022
Suhu (°C)				
minimum		21,0	20,7	21,1
rata-rata		28,6	28,2	28,3
maksimum		35,4	35,0	34,7
Kelembaban (%)				
minimum		44,0	44,0	47,0
rata-rata		78,0	78,6	78,7
maksimum		100,0	100,0	100,0
Kecepatan Angin (m/detik)				
minimum		<i>calm</i>	<i>calm</i>	<i>calm</i>
rata-rata		1,59	1,70	2,70
maksimum		13,36	20,00	11,80
Tekanan Udara (mb)				
minimum		998,1	997,9	997,8
rata-rata		1003,9	1003,8	1003,4
maksimum		1023,0	1009,5	1008,1
Jumlah Curah Hujan (mm)		3.141,5	3.581,1	2.738,1
Jumlah Hari Hujan (hari)		240	250	206
Penyinaran Matahari (%)		58,75	52,50	50,40

- Daerah penyelidikan berada di daerah tropis yang terdiri dari musim penghujan dan kemarau.
- Musim kemarau : Mei - Oktober.
- Musim hujan : November - April.
- Air hujan yang turun di daerah studi ada yang meresap ke dalam tanah dan ada pula yang mengalir ke sungai-sungai yang bermuara ke Laut Jawa.
- Terdapat sungai besar di daerah ini yaitu Sungai Barito dengan panjang hingga 900 km dan dapat dilayari hingga jarak 700 km.
- Provinsi Kalimantan Selatan dalam Angka 2023 (BPS Provinsi Kalimantan Selatan, 2023)

METODOLOGI

1) Analisis hidrologi terhadap aktivitas tambang

→ SWAT (*Soil and Water Assessment Tool*) → simulasi kualitas dan kuantitas air permukaan dan air tanah pada DAS kecil hingga besar

→ Tahapan pemodelan:

- 1) delineasi sub-DAS area pemodelan menggunakan DEM
- 2) HRU (*overlay* tutupan lahan, DEM, jenis tanah dan kelerengan)
- 3) input data iklim
- 4) kalibrasi dan validasi.

Kohnke, 1968

2) Uji Infiltrasi

→ SNI 7752: 2021 tentang tata cara pengukuran laju infiltrasi tanah di lapangan menggunakan infiltrometer cincin ganda

→ Nilai kapasitas infiltrasi (f_c)

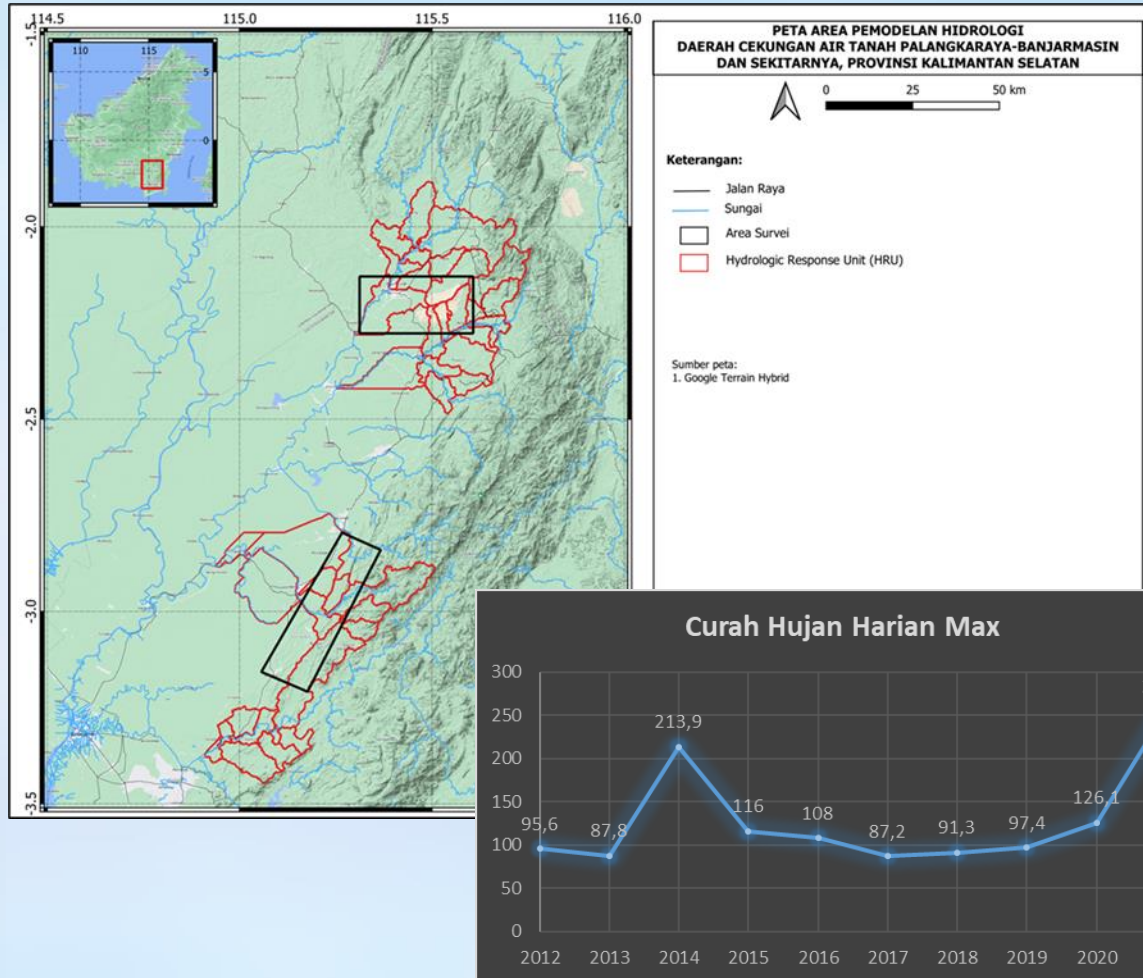
→ Klasifikasi laju infiltrasi (mm/jam)

Klasifikasi	Laju infiltrasi (mm/jam)
Sangat cepat	> 254
Cepat	127 – 254
Agak cepat	63 – 127
Sedang	20 – 63
Agak lambat	5 – 20
Lambat	< 5



HASIL DAN PEMBAHASAN

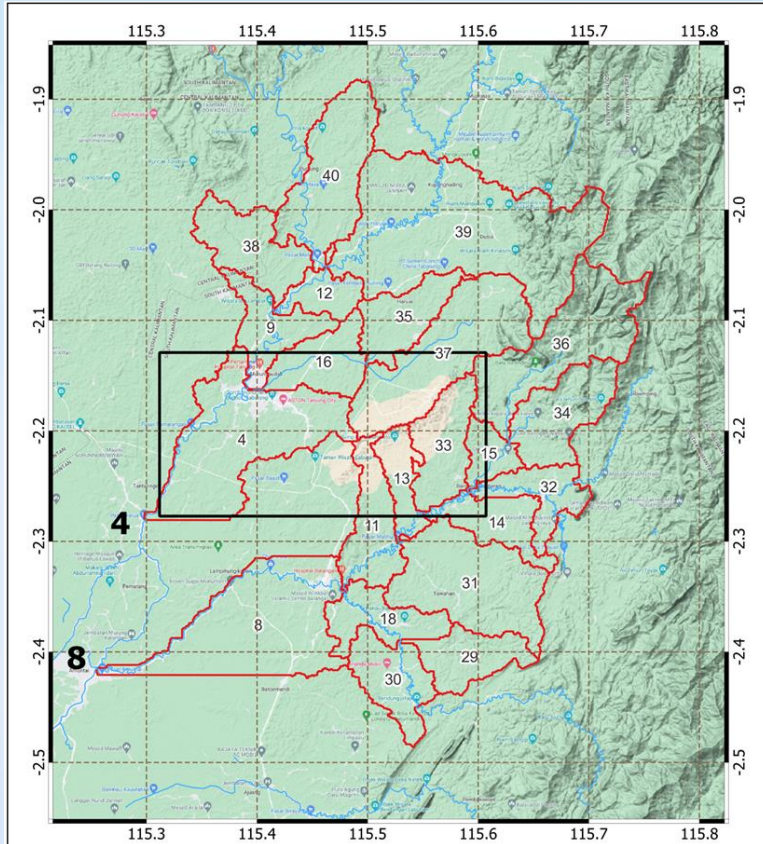
PEMODELAN MENGGUNAKAN SWAT



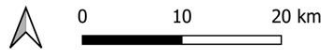
- Delineasi area model
- Analisis curah hujan rencana
- Berdasarkan tabulasi curah hujan harian maksimal dalam satu tahun, diketahui curah hujan tanggal 14 Januari 2021 adalah curah hujan tertinggi dalam 10 tahun terakhir, yakni 255,3 mm/hari
- Berdasarkan metode log pearson type 3 nilai curah hujan tersebut masuk ke dalam periode ulang 25 tahun.



AREA UTARA (TABALONG)



PETA DAERAH PEMODELAN HIDROLOGI AREA UTARA (TABALONG)
PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

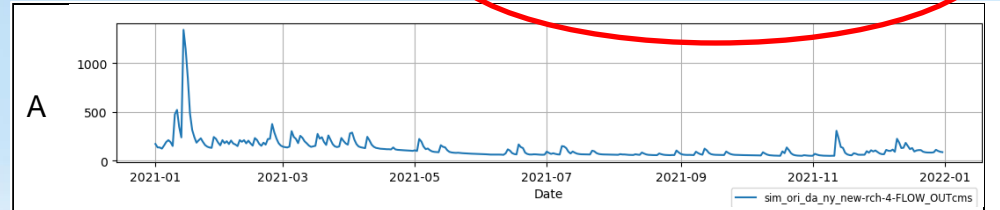


Keterangan:

- Sungai
- Area Survei
- Batas Hydrological Response Unit (HRU)

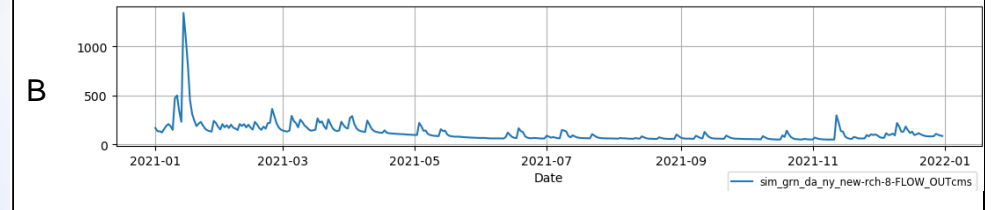
Sumber peta:
1. Google Maps
2. <https://srtm.csi.cgiar.org/srtmdata/>
3. www.indonesia-geospasial.com

(A) skenario aktual
(B) skenario hijau



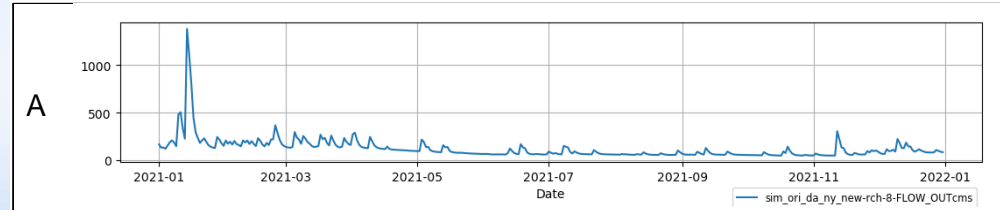
Debit 14 Januari 2021 : 1.340 m/s

SubDAS 4



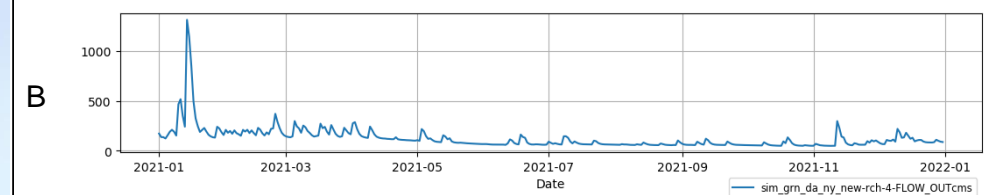
Debit 14 Januari 2021 : 1.310 m/s

Selisih: 30 m/s



Debit 14 Januari 2021 : 1.380 m/s

SubDAS 8



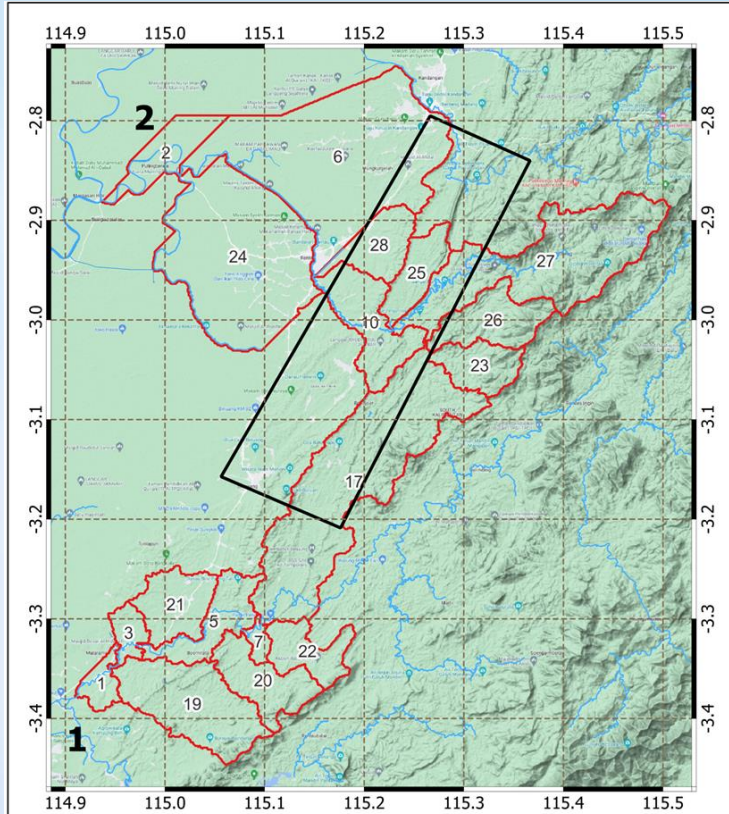
Debit 14 Januari 2021 : 1.340 m/s

Selisih: 40 m/s

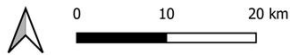
atual Plan
d Mitigat

vice

AREA SELATAN (TAPIN)



PETA DAERAH PEMODELAN HIDROLOGI AREA SELATAN (TAPIN)
PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

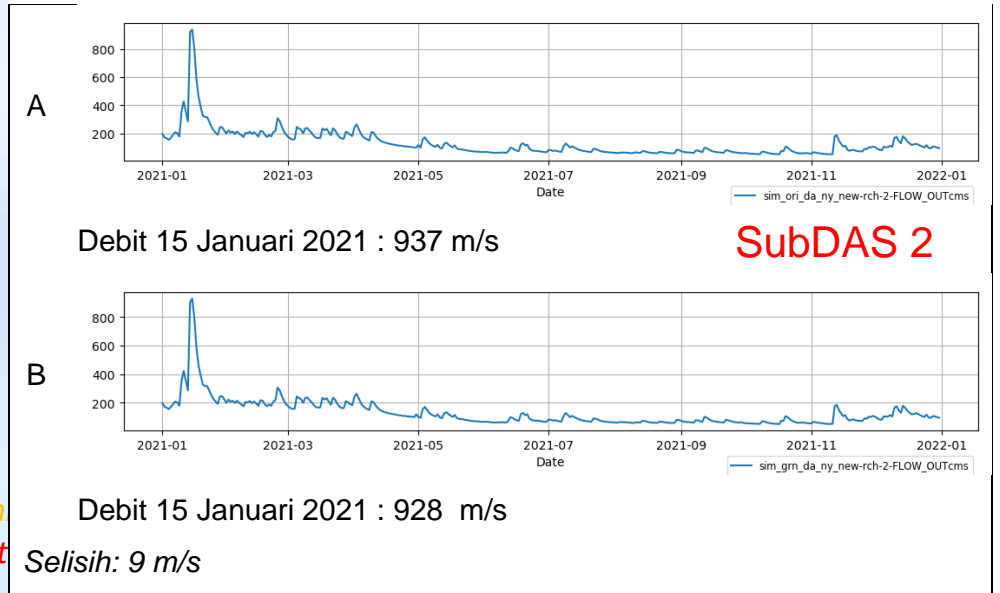
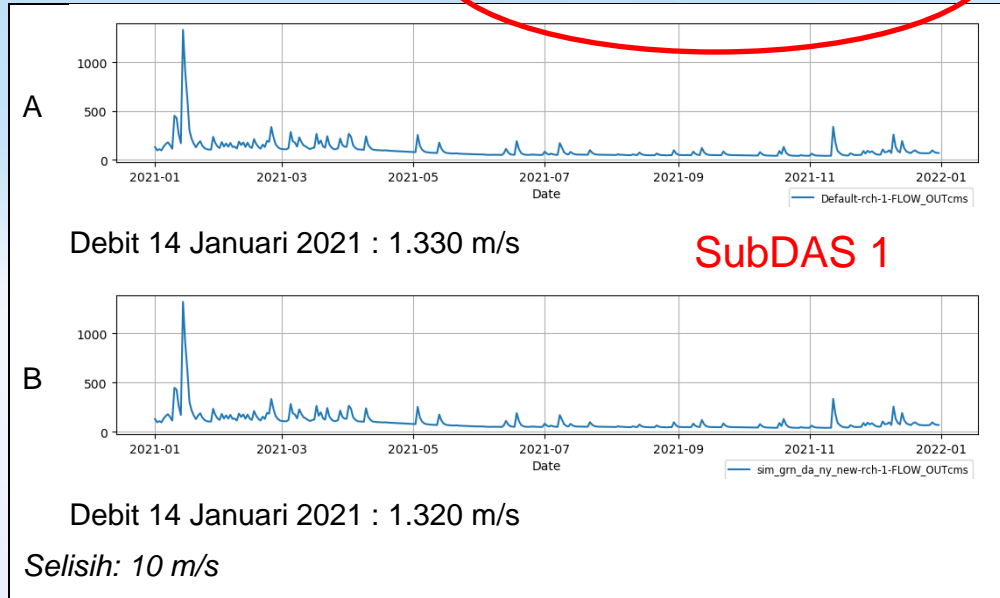


Keterangan:

- Sungai
- Area Survei
- Batas Hydrological Response Unit (HRU)

Sumber peta:
1. Google Maps
2. <https://srtm.csi.cgiar.org/srtmdata/>
3. www.indonesia-geospasial.com

(A) skenario aktual
(B) skenario hijau

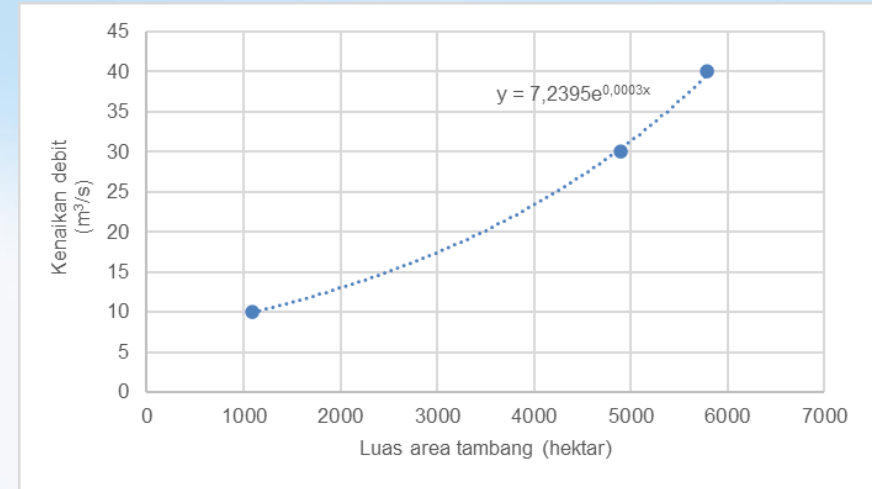


Spatial Plan
azard Mitigat

Hubungan luas area tambang dengan kenaikan debit DAS.

Luas area tambang (hektar)	Kenaikan debit (m ³ /s)
1.091	10
4.902	30
5.783	40

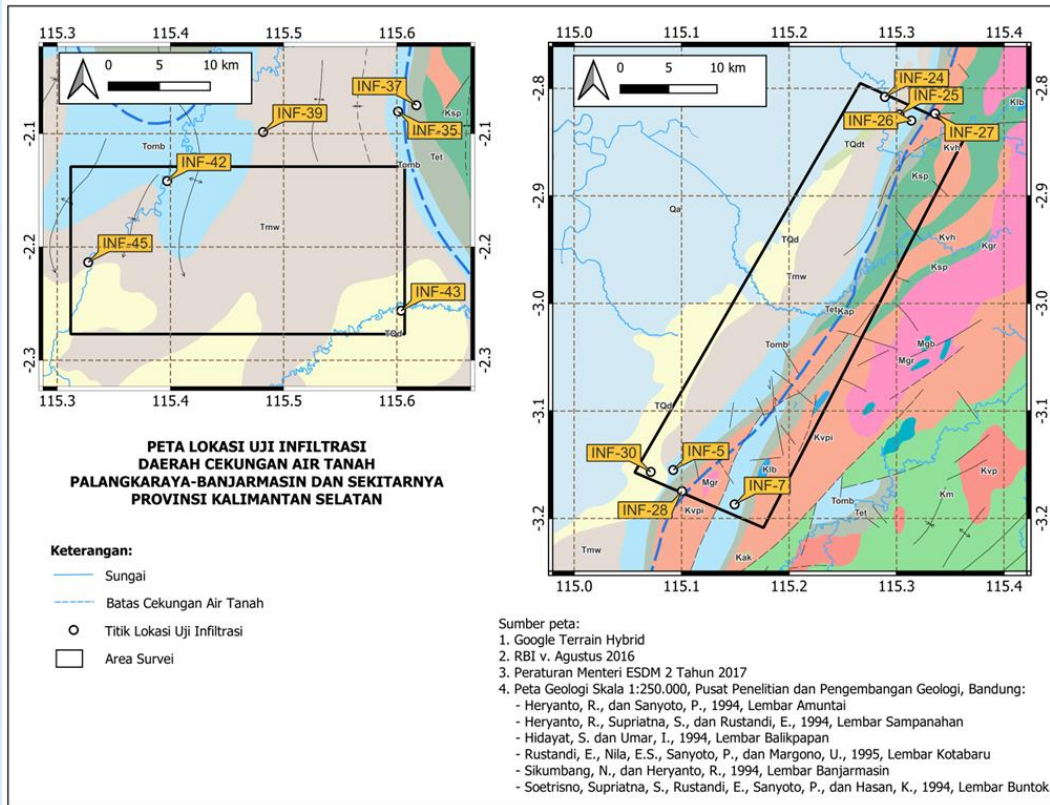
“y” adalah kenaikan debit
“x” adalah luas area tambang



- Kontribusi perubahan lahan tambang terhadap kenaikan debit sungai pada titik pantau penelitian ini hanya mencapai 40 m³/detik atau 5% dari debit maksimal untuk pemodelan debit aliran tanggal 14 dan 15 Januari 2021.
- Pemodelan oleh BWS Kalimantan III-Kemen PUPR di DAS Martapura yang terletak di hilir area penyelidikan → banjir tersebut terjadi sebagai respon adanya hujan lebat tanggal 14 Januari 2021.

UJI INFILTRASI

Dilakukan pada 14 titik lokasi (6 di Tabalong dan 8 di Tapin).



TMH	Lokasi	Litologi	Kapasitas Infiltrasi (f_i) cm/detik	Kelas laju infiltrasi
INF-5	Pusdiklat Sepakbola, Desa Binuang, Kec. Binuang, Kab. Tapin	Tomb	$2,74 \times 10^{-5}$	Lambat
INF-7	Ke bun Karet, Desa Alalak Padang, Kec. Simpang Empat, Kab. Banjar	Tomb	$7,89 \times 10^{-5}$	Lambat
INF-24	Pe karangan Jembatan Merah, Kec. Padang Batung, Kab. Hulu Sungai Selatan	Qa	$2,87 \times 10^{-5}$	Agak lambat
INF-25	Jl. Kandangan-Batulicin, Desa Batu Bini, Kec. Padang Batung, Kab. Hulu Sungai Selatan	Tmw	$9,69 \times 10^{-4}$	Sedang
INF-26	Balai Rakyat, Desa Batu Bini, Kec. Padang Batung, Kab. Hulu Sungai Selatan	Tomb	$2,08 \times 10^{-4}$	Agak lambat
INF-27	Warung Seafood, Desa Mawang, Kec. Padang Batung, Kab. Hulu Sungai Selatan	Kvh	$4,17 \times 10^{-4}$	Agak lambat
INF-28	Dekat Bike Park, Desa Tungkup, Kec. Binuang, Kab. Tapin	Kvpi	$1,00 \times 10^{-4}$	Lambat
INF-30	Jl. Pantai Atas, Desa Binuang, Kec. Binuang, Kab. Tapin	TQd	$6,83 \times 10^{-5}$	Sedang
INF-35	Desa Kaong, Kec. Upau, Kab. Tabalong	Tomb	0	Lambat
INF-37	Halaman Pak Tio, Desa Pangelak, Kec. Upau, Kab. Tabalong	Tet	0	Lambat
INF-39	Halaman belakang warung, Desa Kasiau, Kec. Murung Puduk Kab. Tabalong	Tmw	$3,50 \times 10^{-5}$	Lambat
INF-42	Halaman pak Suryanto, Desa Belimbing, Kec. Murung Puduk Kab. Tabalong	Tomb	$5,23 \times 10^{-5}$	Lambat
INF-43	Lapangan Bola Juai, Desa Juai, Kec. Juai, Kab. Balangan	TQd	$4,63 \times 10^{-5}$	Agak lambat
INF-45	Pemukiman Sei Pimping, Desa Sei Pimping, Kec. Tanjung, Kab. Tabalong	Tmw	$7,09 \times 10^{-5}$	Lambat



PENGELOLAAN AIR DI AREA TAMBANG

- Acuan pengelolaan air di area tambang: Permen Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. 5 tahun 2022 ttg Pengolahan Air Limbah bagi Usaha dan/atau Kegiatan Pertambangan dengan Menggunakan Metode Lahan Basah Buatan (air yang di ada di areal tambang diasumsikan sebagai air limbah, baik berupa air yang dihasilkan dari proses utama maupun dari proses penunjang).
- Debit air yang dilepaskan ke sungai pada tiap titik penataan ditentukan melalui studi dan ditetapkan oleh KLHK. Jika ketentuan ini dipatuhi, pada dasarnya air dari area tambang akan dibuang ke sungai sedikit demi sedikit, sehingga tidak akan menyebabkan banjir pada sungai tersebut.
- Pengukuran dan pencatatan debit buangan air di titik penataan dilakukan setiap hari.
- Contoh, debit air limpasan pada area PT. SKB menunjukkan bahwa debit tidak menunjukkan peningkatan pada tanggal 14 Januari 2021 ketika terjadi banjir besar di Kalsel. Pada tanggal 14 dan 15 Januari 2021, debit air masing-masing 252,6 dan 236,4 m³/hari. Debit ini termasuk dalam besaran debit yang normal di area ini.



KESIMPULAN



KESIMPULAN

- Penambangan batubara banyak dilakukan di Kalimantan Selatan. Penambangan umumnya dilakukan secara tambang terbuka yang mengubah bentang alam.
- Perubahan bentang alam tersebut diduga berdampak terhadap terjadinya banjir di wilayah Kalimantan Selatan, terutama kejadian banjir besar 14 Januari 2021
- Pemodelan dengan menggunakan perangkat lunak SWAT menunjukkan bahwa banjir besar di Provinsi Kalimantan Selatan yang terjadi pada tanggal 14 Januari 2021 terjadi akibat curah hujan tinggi yakni 255,4 mm yang merupakan curah hujan periode ulang 25 tahun.
- Penambahan debit akibat perubahan tata guna lahan tidak signifikan, maksimal hanya 40 m³/detik untuk pemodelan debit aliran tanggal 14 Januari 2021.
- Berdasarkan studi yang dilakukan oleh Balai Wilayah Sungai (BWS) Kalimantan III, banjir terjadi sebagai respon adanya hujan lebat tanggal 14 Januari 2021.
- Hasil pengukuran infiltrasi di daerah penyelidikan menunjukkan bahwa daerah studi termasuk dalam kategori kapasitas infiltrasi lambat hingga sedang.
- Air yang dibuang dari area tambang batubara ke tubuh sungai telah ditentukan besaran debit pembuangannya.



TERIMAKASIH