

PREDIKSI JUMLAH PENDERITA TUBERKULOSIS (TB) DENGAN
PEMODELAN CITRA SATELIT UNTUK MENDUKUNG ALOKASI
ANGGARAN APBD PADA TINGKAT WILAYAH GRID 1 KM PERSEGI

TIM: DIREKRUT

Khairunnisah, Ranu Yulianto, , Kasiful Aprianto





Batasan Masalah BATASAN MASALAH &TUJUAN 0 0

• Sumber big data terbaru dari citra satelit (NDVI, NDBI, LST, CO) belum banyak dimanfaatkan untuk mengidentifikasi pola penyebaran penyakit TB.

 Memerlukan infrastruktur yang besar untuk pengolahan citra satelit dan belum diperolehnya data penderita TB menurut bulan dan lokasi penderita untuk 5 kecamatan di kota Depok.

TUJUAN

1. Mendapatkan **prediksi lokasi penderita TB** dengan menggunakan variable *Normalized Difference Build Index* (NDBI), *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dan *Land Surface Temperature* (LST) dan Carbon Monoxide (CO).

 Mendapatkan estimasi jumlah kasus penderita TB pada wilayah 1 km persegi dengan pemodelan citra satelit

 Mendapatkan alokasi anggaran APBD untuk penanggulangan TB menurut lokasi wilayah 1 km persegi di Kota Depok.

4. Membangun dashboard yang menampilkan visualisasi estimasi jumlah penderita TB dan alokasi anggaran APBD menurut lokasi 1 km persegi di Kota Depok



C LOKASI

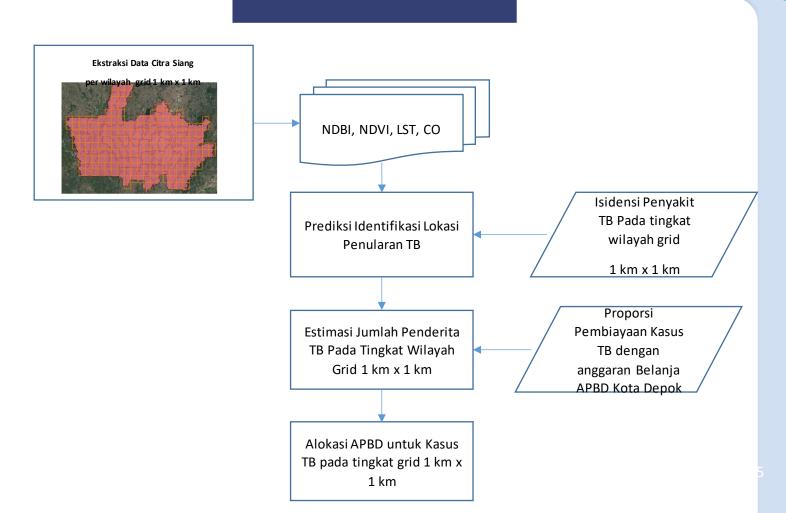
Mendapatkan daerah/lokasi berpotensi penularan penyakit TB di Kota Depok

ANGGARAN PENYEMBUHAN

Membantu pemerintah daerah setempat khususnya kota Depok dalam penanggulangan kasus TB baik dalam menemukan penderita TB dan mengalokasikan besamya APBD untuk pembiayaan penyembuhan kasus TB.



KERANGKA PIKIR



DATA YANG DIGUNAKAN



Indeks vegetasi yang diperoleh berdasarkan nilai pentulan kecerahan, penyerapan pita nearinfrared (NIR) dan pita merah (Zhou, et al. 2020).

$$NDVI = \frac{NIR_{band 8} - Red_{band 4}}{NIR_{band 8} + Red_{band 4}}$$

Jumlah Kasus TB dan Jumlah Populasi pada tingkat grid (world pop grid)



Indeks bangunan

dianalisis berdasarkan reflektansi spektral Short-wave infrared (SWIR) dan near-infrared (NIR).

$$\textit{NDBI} = \frac{SWIR_{band\ 1} - NIR_{band\ 8}}{SWIR_{band\ 1} + NIR_{band\ 8}}$$



Land surface temperature (LST) sebagai salah satu produk satelit MODIS yang menangkap suhu permukaan tanah.

Menggambarkan pertumbuhan ekonomi dan pertambahan populasi di suatu daerah.



Karbon monoksida (CO)

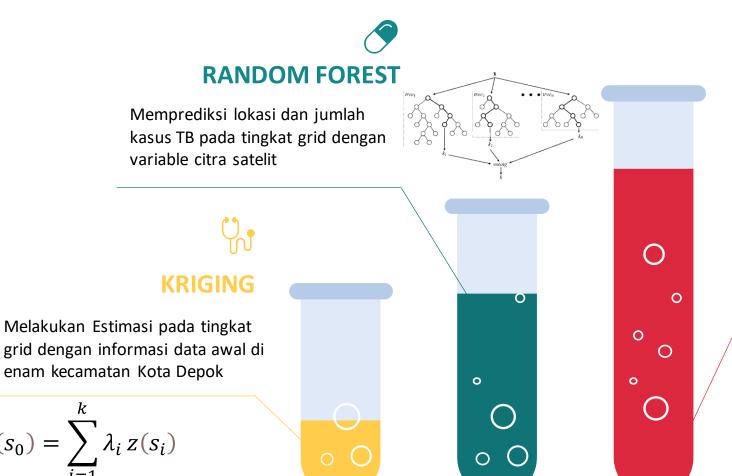
merupakan gas yang dihasilkan dari pembakaran gas, minyak, bahan bakar padat atau kayu







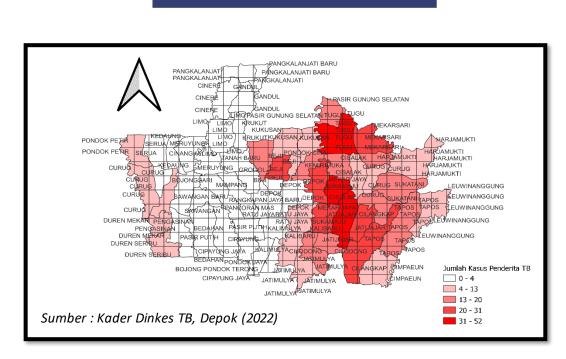
METODOLOGI





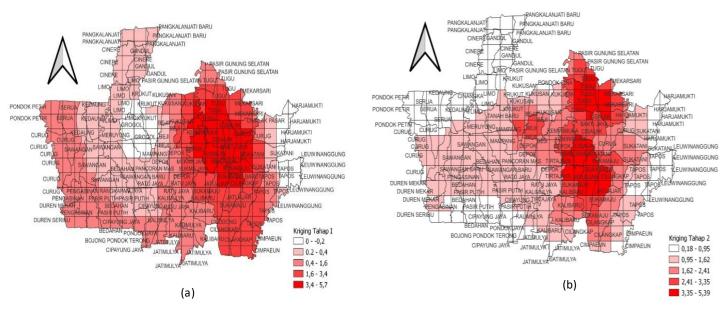
Support Vector Regression

Memprediksi lokasi dan jumlah kasus TB pada tingkat grid dengan variable citra satelit



Gambar 2 : Jumlah Kasus TB Menurut Kelurahan di Enam Kecamatan Kota Depok Pada Januari-September Tahun 2022

Jumlah penderita TB terbesar berada di Kelurahan Tugu-Kecamatan Cimanggis (52 kasus), Kelurahan Sukamaju-Kecamatan Cilodong (46 kasus), dan Kelurahan Abadijaya-Kecamatan Sukmajaya (45 kasus).

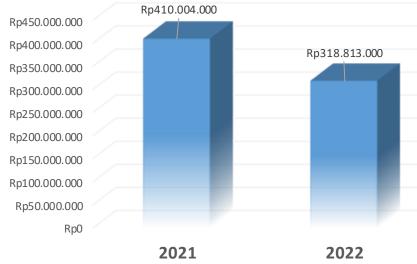


Sumber : Diolah, Penulis

Gambar 3 : Estimasi Isidensi Penderita TB dengan metode Kriging Pada ukuran wilayah 1 km persegi, (a) Tahap I, (b) Tahap II

Dilakukan kriging untuk 5 kecamatan yang belum diperoleh datanya dari informasi 6 kecamatan yang diketahui datanya hingga di tingkat kelurahan dan grid wilayah 1 km persegi.

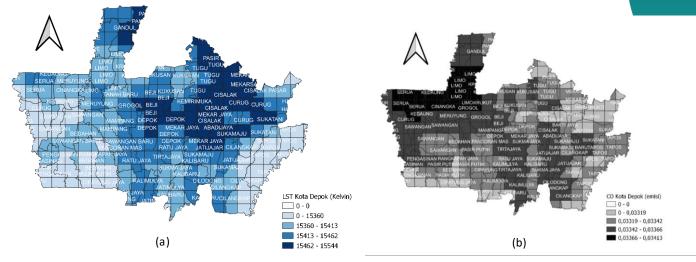




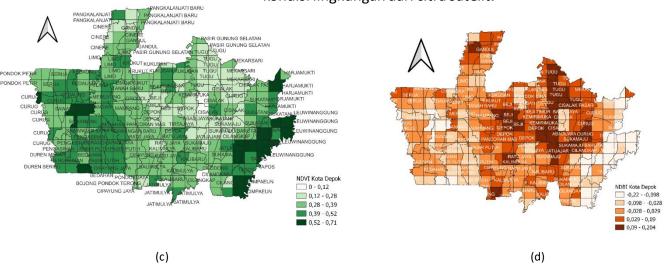
Sumber: APBD 2021-2022

- Penetapan anggaran Kota Depok untuk penganggulangan Penyakit TB tidak sejalan dengan menurunnya tingkat sukses pengobatan penderita TB dari 88.99 persen menjadi 84.84 persen.
- Sselayaknya kasus TB mendapatkan perhatian khusus dengan pembiayaan yang meningkat (Dinas Kesehatan Kota Depok 2022).
- Sebaiknya pemerintah daerah Kota Depok juga dapat berpedoman pada prediksi WHO terkait jumlah kasus TB di Indonesia, sehingga anggaran yang ditetapkan berkesuaian dengan kondisi kasus TB terkini.



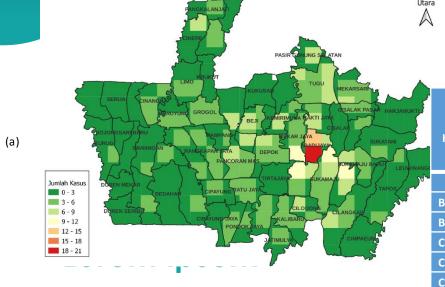


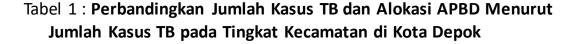
Gambar 4 telah menunjukkan kemungkinan penyebaran kasus TB secara spasial menurut indikator kondisi lingkungan dari citra satelit.



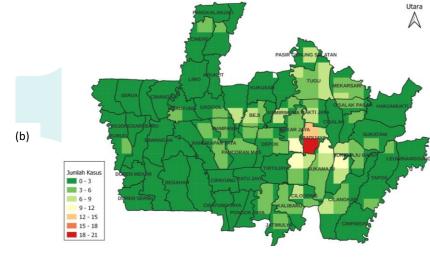
Gambar 5: Sebaran Spasial Indikator Lingkungan dari Citra Satelit, (a) LST, (b) CO. (c) NDVI. (d) NDBI

Science Pharma Slides





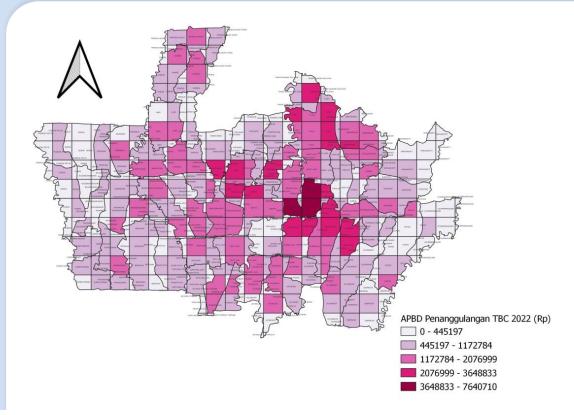
-	Nama Kecamatan	Jumlah Kasus TB	Estimasi Jumlah Kasus TB					Alokasi Belanja	Alokasi Belanja
NGC			Kriging	Pemodelan Kriging Random Forest	Pemodelan Kriging SVR	Spasial Kriging SVR	Spasial Kriging Random Forest	Daerah APBD Penanggulangan TB 2021	Daerah APBD Penanggulangan TB 2022
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	Вејі	83	85	80	80	80	80	33,354,090	25,935,643
	Bojongsari	46	47	47	47	47	47	19,595,528	15,237,190
	Cilodong	124	95	98	98	98	98	40,858,760	31,771,163
	Cimanggis	148	129	136	136	136	136	56,701,953	44,090,594
	Cinere	0	14	54	42	40	52	21,669,480	16,849,865
	Cipayung	0	37	67	49	41	52	22,722,137	17,668,395
	Limo	0	34	50	35	43	53	22,129,101	17,207,259
	Pancoran Mas	0	90	117	77	94	110	47,569,191	36,989,094
	Sawangan	0	70	92	70	75	87	36,586,042	28,448,761
	Sukmajaya	153	163	136	136	136	136	56,701,953	44,090,594
	Tapos	154	135	125	125	125	125	52,115,766	40,524,443
	Total	708	900	1,001	895	916	975	410,004,000	318,813,000
	R Square			0.79	0.39	0.30	0.67		



Kelurahan Abadijaya dengan menggunakan algoritma *random forest* dan *support vector regression(SVR)* berada pada kelas yang sama dengan jumlah kasus TB pada rentang 18-21 kasus.Wilayah yang berdekatan dengan kelurahan Abadijaya juga memiliki jumlah kasus yang tinggi dibandingkan wilayah lainnya

Gambar 6 : Sebaran Spasial Prediksi Jumlah Kasus Penderita TB Hasil Pemodelan Citra Satelit :

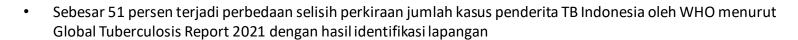
(a) Model Random Forest, (b) Model Support Vector Regression



Gambar 7: Sebaran Spasial Alokasi APBD Penanggulangan TB Tahun 2022 Kota Depok menurut wilayah grid 1 km persegi.

Gambar 7 menunjukkan wilayah grid yang berdekatan dengan jumlah kasus TB tertinggi yaitu pada kelurahan abadijaya mendapatkan alokasi Anggaran APBD 2022 sebesar Rp 3.648.833 s.d Rp 7.640.710. Besarnya anggaran diberikan untuk jumlah kasus TB pada grid berkisar antara 9 s.d 21 kasus TB.





- Berkembangnya citra resolusi tinggi memungkinkan untuk dilakukan pemodelan identifikasi lokasi penderita TB dengan citra satelit yang telah dilakukan di China.
- Dengan menggunakan pemodelan kriging random forest dapat dilakukan prediksi lokasi penderita TB sebesar 79 persen
- Berdasarkan alokasi jumlah penderita TB dan dibandingkan dengan anggaran Belanja Daerah fungsi Kesehatan untuk alokasi penanggulangan kasus TB, anggaran tahun 2022 kurang dari standar pengobatan TB selama 6 bulan.
- Selanjutnya diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat digunakan oleh pemerintah Depok dalam memanfaatkan sumber big data baru dengan citra satelit untuk mendukung program pemerintah eliminasi TB 2030 dan hapus TB 2050.
- Pengembangan pemodelan dengan citra satelit membutuhkan infrastruktur yang besar. Kebutuhan analisis penderita TB seluruh wilayah Indonesia diperlukan, dan akan lebih baik jika didukung oleh kementrian Kesehatan dalam mendukung perubahan digital dalam mengatasi permasalahan penyakit menular di Indonesia.

