

## Pemanfaatan *Google Earth Engine* dan Citra Satelit *Aqua/Terra Modis* untuk Pemetaan Suhu Permukaan Tanah Rata-Rata di Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2015-2020

Muhammad Rizki<sup>a</sup> & Nia Kurniadin<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Program Studi Teknologi Geomatika, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda

### ABSTRACT

Provinsi Kalimantan Timur, secara geostrategis memiliki potensi perdagangan internasional, karena terletak di tengah wilayah Indonesia. Selain itu, penetapan Ibukota Negara dalam wilayah administrasi Provinsi Kalimantan Timur menjadikan provinsi ini sebagai wilayah yang memerlukan perhatian khusus. Pemanasan Global merupakan salah satu isu yang berdampak besar bagi dunia. Peningkatan Suhu Permukaan Tanah (SPT) memberikan kontribusi yang signifikan terhadap faktor tingkat kekeringan yang merupakan dampak dari pemanasan global. Pentingnya informasi SPT sebagai basis data spasial bagi pengelolaan Provinsi Kalimantan Timur. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan SPT di Provinsi Kalimantan Timur dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2020 menggunakan Citra MODIS. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *Google Earth Engine*, dimulai dari pemilihan citra, penentuan waktu dan lokasi, kemudian dilanjutkan dengan pengolahan data. Hasil yang diperoleh kemudian diekspor ke *Google Drive* untuk diproses lebih lanjut menggunakan *ArcGIS* untuk proses analisis dan layout peta. Dari pengolahan data citra MODIS menjadi nilai SPT di Provinsi Kalimantan Timur dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2020 diperoleh informasi bahwa nilai SPT tertinggi sebesar 30,9oC terjadi pada tanggal 22 September 2015 dan nilai SPT terendah sebesar 23,1oC pada tanggal 24 November 2020.

### ARTICLE HISTORY

Received: 01 April 2022

Accepted: 16 June 2022

Published: 01 September 2022

### KEYWORDS

*GEE, Global Warming, Land Surface Temperature, MODIS*

### CORRESPONDING AUTHOR

Nia Kurniadin

Email: niakurniadin@politanisamarinda.ac.id

**How to cite:** Rizki, M., & Kurniadin, N. (2022). Pemanfaatan *Google Earth Engine* dan Citra Satelit *Aqua/Terra Modis* untuk Pemetaan Suhu Permukaan Tanah Rata-Rata di Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2015-2020. *Journal of Geomatics Engineering, Technology, and Sciences (JGETS)*, 1(1), page 11 - 18. <https://doi.org/10.51967/gets.v1i1.3>

## 1. PENDAHULUAN

Provinsi Kalimantan Timur terletak di paling timur Pulau Kalimantan dan berbatasan dengan negara Malaysia, khususnya Sabah dan Sarawak. Secara geostrategis, posisi Kalimantan Timur memiliki potensi dalam perdagangan internasional karena berada ditengah-tengah wilayah Indonesia. Provinsi dengan luas 127.346,92 kilometer persegi ini juga strategis sebagai jalur transportasi laut internasional karena berbatasan langsung dengan wilayah perairan Selat

Makassar Laut Sulawesi yang merupakan Alur Laut Kepulauan Indonesia II (ALKI II) (Purwanto, 2021).

Fenomena Pemanasan Global (*Global Warming*) merupakan isu global yang memiliki dampak besar bagi dunia. Salah satu dampaknya adalah terjadinya perubahan iklim yang signifikan. Perubahan iklim tersebut telah mengubah pola presipitasi dan evaporasi sehingga berpotensi menimbulkan banjir di beberapa lokasi dan kekeringan di lokasi yang lain. Salah satu faktor yang berpengaruh pada tingkat kekeringan adalah Suhu Permukaan Tanah (SPT) yang memberikan sumbangan dampak pada tingkat

CONTACT Nia Kurniadin ✉ [niakurniadin@politanisamarinda.ac.id](mailto:niakurniadin@politanisamarinda.ac.id)

© 2022 The Author(s). Published by Tanesa Press, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.

This is Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits, unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

kekeringan dan berkurangnya pasokan air yang ada. Informasi mengenai suhu permukaan ini menjadi penting dalam penggunaannya untuk mitigasi bencana dan pengelolaan bidang yang terkait kekeringan dan pasokan air. Suhu permukaan tanah merupakan faktor yang mempengaruhi terhadap iklim global (Wiguna & Sonata, 2018), menjadi parameter kunci keseimbangan energi pada permukaan (Arifin & Sukojo, 2012), juga merupakan faktor penting dalam studi perubahan keseimbangan panas dan sebagai kontrol untuk perubahan iklim global (Wiguna, 2017).

Suhu di suatu daerah dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya adalah arah datang sinar matahari, tinggi rendahnya suatu tempat, dan suhu permukaan lahan. suhu permukaan tanah atau dikenal *Land Surface Temperature* (LST) yang menunjukkan suhu kulit permukaan daratan dan merupakan campuran dari suhu tanah dan vegetasi. Energi yang sebanding dengan suhu permukaan tersebut, diradiasikan ke berbagai arah sehingga mempengaruhi suhu udara. LST dapat didefinisikan juga sebagai suhu permukaan rata – rata yang digambarkan dalam cakupan suatu piksel dengan berbagai tipe permukaan yang berbeda. Besarnya nilai LST dipengaruhi oleh panjang gelombang. Panjang gelombang yang paling sensitif terhadap suhu permukaan adalah inframerah thermal. Namun, pada dasarnya setiap panjang gelombang akan sensitif terhadap respon perubahan suhu yang mempengaruhi nilai pantul objek. Untuk dapat mengetahui informasi LST, dilakukan proses identifikasi suhu permukaan tanah dengan memanfaatkan gelombang thermal yang terdapat pada citra satelit (Ningrum & Narulita, 2018)

SPT termasuk salah satu parameter kunci keseimbangan energi pada permukaan dan merupakan variabel klimatologis yang utama. SPT mengendalikan fluks energi gelombang panjang yang melalui atmosfer. Besarnya SPT tergantung pada kondisi parameter permukaan lainnya, seperti albedo, kelembaban permukaan dan tutupan serta kondisi vegetasi. Oleh karena itu, pengetahuan tentang distribusi spasial SPT dan keragaman temporalnya penting bagi pemodelan aliran yang akurat antara permukaan dan atmosfer (Prasasti et al., 2007 dalam Guntara & Priyana, 2016). Pada umumnya suhu udara tertinggi akan terdapat di pusat kota dan menurun secara bertahap ke arah pinggir kota sampai ke desa, suatu suhu udara di kota lebih banyak bangunan lebih tinggi dibandingkan dengan dengan suhu udara daerah di sekelilingnya yang lebih terbuka seperti pinggiran kota atau pedesaan (Khusaini, 2008).

Pemanfaatan teknologi penginderaan jauh dengan memanfaatkan citra satelit dapat dimaksimalkan untuk memperoleh informasi tentang Suhu Permukaan

Tanah. Salah satu citra satelit yang dapat digunakan adalah citra satelit MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*). MODIS adalah sensor utama pada satelit Terra dan satelit Aqua yang mengorbit bumi secara polar (arah utara selatan) pada ketinggian 705 Kilometer dan melewati garis khatulistiwa pada jam 10:30 dan pada jam 22:30 waktu lokal. Lebar cakupan lahan pada permukaan bumi setiap putarannya sekitar 2330 Kilometer, Pantulan gelombang elektromagnetik yang diterima sensor MODIS sebanyak 36 kanal (36 interval panjang gelombang), mulai dari 0,620  $\mu\text{m}$  sampai 14,385  $\mu\text{m}$  (1  $\mu\text{m}$  = 1/1.000.000 meter). Sensor MODIS adalah salah satu sensor utama yang dibawa *Earth Observing System* (EOS) *Terra Satellite*, yang merupakan bagian dari program antariksa Amerika Serikat, *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) (Handayani et al., 2014).

Penggunaan komputasi berbasis awan memungkinkan kita untuk mengolah informasi dan melakukan studi penginderaan jauh dalam skala waktu lama dan luasan spasial yang besar. Salah satu platform yang sangat memungkinkan untuk digunakan adalah *Google Earth Engine* (GEE). GEE adalah *platform open-source* yang menerapkan aplikasi penginderaan jauh produk yang mampu menjalankan operasi pemrosesan data, *Earth Engine* juga menghosting koleksi lengkap data penginderaan jauh. Keunggulan platform *Google Earth Engine* adalah pengguna dibebaskan dari proses *pre-processing image* yang membutuhkan waktu serta *data storage* pada *hardware* pengguna karena *database* maupun proses komputasi dilakukan berbasiskan *cloud service* (Pratama & Sudrajat, 2020). Menurut Mutanga & Kumar (2019), pengguna tidak membutuhkan sumberdaya komputer dan perangkat lunak terbaru untuk melakukan pemrosesan yang besar, hal ini memungkinkan peneliti dari negara kurang berkembang mampu melakukan penelitian dan analisis data seperti para peneliti di negara maju. *Google Earth Engine* memiliki arsip citra satelit yang cukup lengkap dan selalu diperbaharui, adapun koleksi data *Earth Engine* antara lain data Landsat 1-8, Sentinel 1-2, MODIS, Vector Data, Terrain dan Land Cover serta kumpulan data vektor berbasis Sistem Informasi Geografis (GIS), sosial, demografis, cuaca, model ketinggian digital, dan lapisan data iklim.

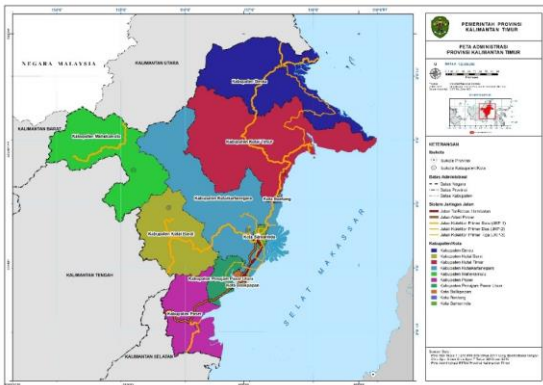
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan suhu permukaan tanah di Provinsi Kalimantan Timur dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2020 menggunakan Citra MODIS. Pengolahan data dilakukan menggunakan *Google Earth Engine* diawali dengan pemilihan Citra, penentuan waktu dan lokasi kemudian dilanjutkan dengan pengolahan data dan hasil yang diperoleh diekspor ke google drive

untuk selanjutnya diolah menggunakan ArcGIS untuk proses analisis dan *layout*. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah diperolehnya informasi mengenai perubahan suhu permukaan tanah dan tersedianya peta sebaran suhu permukaan tanah Provinsi Kalimantan Timur 2015-2020.

## 2. METODE

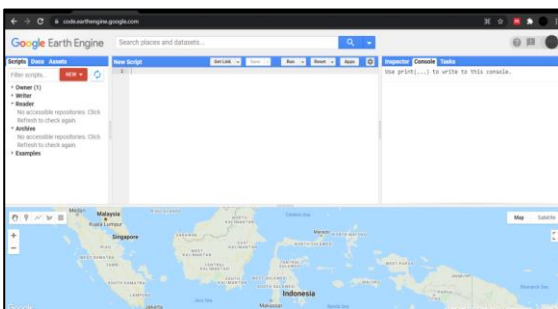
### 2.1. Data, Lokasi, dan Peralatan Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data citra MODIS (MOD11A2.006 *Terra Land Surface Temperature and Emissivity 8-Day Global 1km*) tahun 2015 sampai dengan tahun 2020 yang diperoleh langsung dari repositori Google Earth Engine, dan data batas Provinsi Kalimantan Timur tahun 2012 yang diperoleh dari website Inageoportal. Wilayah yang menjadi objek penelitian adalah Provinsi Kalimantan Timur.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Peralatan dalam penelitian ini adalah *Google Earth Engine Code* yang diakses secara daring melalui <https://code.earthengine.google.com/>, untuk mengolah citra MODIS (*import image collection MODIS*, menentukan variabel waktu, memfilter data MODIS sesuai variabel waktu, memilih *band LST Day 1 Km*, *clip* sesuai batas, menampilkan grafik, dan mengekspor data ke google drive), dan ArcGIS 10.8.1 untuk proses *layout* peta suhu permukaan tanah Provinsi Kalimantan Timur tahun 2015 sampai dengan tahun 2020.



Gambar 2. Halaman *Google Earth Engine*

### 2.2. Pengolahan Data

Proses pengolahan data sepenuhnya dilakukan dengan *Java Script Code* di *Google Earth Engine*. Tahapan pengolahan data penelitian beserta *script* yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Import Image Collection* MODIS, bertujuan untuk menampilkan atau memanggil citra MODIS dari *Catalog GEE*.

```
var modis =
  ee.ImageCollection('MODIS/006/MOD11A2')
  ;
```

- Menentukan variabel waktu, bertujuan untuk menentukan rentang waktu penelitian. Variabel waktu dibatasi selama 6 tahun dari tahun 2015 sampai dengan 2020 dan disajikan dalam 6 interval waktu.

```
var start15 = ee.Date('2015-01-01');
var dateRange15 = ee.DateRange(start15,
  start15.advance(1, 'year'));
var start16 = ee.Date('2016-01-01');
var dateRange16 = ee.DateRange(start16,
  start16.advance(1, 'year'));
var start17 = ee.Date('2017-01-01');
var dateRange17 = ee.DateRange(start17,
  start17.advance(1, 'year'));
var start18 = ee.Date('2018-01-01');
var dateRange18 = ee.DateRange(start18,
  start18.advance(1, 'year'));
var start19 = ee.Date('2019-01-01');
var dateRange19 = ee.DateRange(start19,
  start19.advance(1, 'year'));
var start20 = ee.Date('2020-01-01');
var dateRange20 = ee.DateRange(start20,
  start20.advance(1, 'year'));
```

- Memfilter data MODIS sesuai variable waktu, untuk memfilter data sesuai interval waktu yang telah ditentukan.

```
var modis15 =
  modis.filterDate(dateRange15);
var modis16 =
  modis.filterDate(dateRange16);
var modis17 =
  modis.filterDate(dateRange17);
var modis18 =
  modis.filterDate(dateRange18);
var modis19 =
  modis.filterDate(dateRange19);
var modis20 =
  modis.filterDate(dateRange20);
```

- Memilih *Band LST Day 1 Km*, bertujuan untuk memilih nilai piksel rata-rata *LST Day 1 Km* (MOD11A2) dari semua piksel MOD11A1 dalam periode 8 hari.

```

var modLSTday15 =
  modisl5.select('LST_Day_1km');
var modLSTday16 =
  modisl6.select('LST_Day_1km');
var modLSTday17 =
  modisl7.select('LST_Day_1km');
var modLSTday18 =
  modisl8.select('LST_Day_1km');
var modLSTday19 =
  modisl9.select('LST_Day_1km');
var modLSTday20 =
  modisl20.select('LST_Day_1km');

```

- e. *Convert Kelvin to Celcius*, bertujuan untuk mengubah nilai LST dari skala *Kelvin* ke *Celcius*.

```

var modLSTc15 =
  modLSTday15.map(function(img) {
    return img
      .multiply(0.02)
      .subtract(273.15)
      .copyProperties(img,
        ['system:time_start']);
  });
var modLSTc16 =
  modLSTday16.map(function(img) {
    return img
      .multiply(0.02)
      .subtract(273.15)
      .copyProperties(img,
        ['system:time_start']);
  });
var modLSTc17 =
  modLSTday17.map(function(img) {
    return img
      .multiply(0.02)
      .subtract(273.15)
      .copyProperties(img,
        ['system:time_start']);
  });
var modLSTc18 =
  modLSTday18.map(function(img) {
    return img
      .multiply(0.02)
      .subtract(273.15)
      .copyProperties(img,
        ['system:time_start']);
  });
var modLSTc19 =
  modLSTday19.map(function(img) {
    return img
      .multiply(0.02)
      .subtract(273.15)
      .copyProperties(img,
        ['system:time_start']);
  });
var modLSTc20 =
  modLSTday20.map(function(img) {
    return img
      .multiply(0.02)
      .subtract(273.15)
      .copyProperties(img,
        ['system:time_start']);
  });

```

- f. *Clip* sesuai batas dan menampilkan data ke Map, bertujuan untuk mengolah data sesuai lokasi penelitian menggunakan *shapefile* batas Provinsi Kalimantan Timur dan menampilkannya ke Map.

```

Map.addLayer(clippedLSTc15, {
  min: 20, max: 40,
  palette: ['blue', 'limegreen', 'yellow',
    'darkorange', 'red']},
  'SUHU RERATA TAHUN, 2015');

```

```

Map.addLayer(clippedLSTc16, {
  min: 20, max: 40,
  palette: ['blue', 'limegreen', 'yellow',
    'darkorange', 'red']},
  'SUHU RERATA TAHUN, 2016');

```

```

Map.addLayer(clippedLSTc17, {
  min: 20, max: 40,
  palette: ['blue', 'limegreen', 'yellow',
    'darkorange', 'red']},
  'SUHU RERATA TAHUN, 2017');

```

```

Map.addLayer(clippedLSTc18, {
  min: 20, max: 40,
  palette: ['blue', 'limegreen', 'yellow',
    'darkorange', 'red']},
  'SUHU RERATA TAHUN, 2018');

```

```

Map.addLayer(clippedLSTc19, {
  min: 20, max: 40,
  palette: ['blue', 'limegreen', 'yellow',
    'darkorange', 'red']},
  'SUHU RERATA TAHUN, 2019');

```

```

Map.addLayer(clippedLSTc20, {
  min: 20, max: 40,
  palette: ['blue', 'limegreen', 'yellow',
    'darkorange', 'red']},
  'SUHU RERATA TAHUN, 2020');

```

- g. Menampilkan grafik, bertujuan untuk melihat perubahan suhu permukaan tanah provinsi Kalimantan Timur dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2020 dalam bentuk grafik.

```

var grafikSPT15 = ui.Chart.image.series({
  imageCollection: modLSTc15,
  region: kaltim,
  reducer: ee.Reducer.mean(),
  scale: 1000,
  xProperty: 'system:time_start'})
  .setOptions({
    title: 'LST 2015 Time Series',
    vAxis: {title: 'LST Celsius'}});
print(grafikSPT15);

```

```

var grafikSPT16 = ui.Chart.image.series({
  imageCollection: modLSTc16,
  region: kaltim,
  reducer: ee.Reducer.mean(),
  scale: 1000,
  xProperty: 'system:time_start'})
  .setOptions({
    title: 'LST 2016 Time Series',

```

```

    vAxis: {title: 'LST Celsius'}});
print(grafikSPT16);

var grafikSPT17 = ui.Chart.image.series({
  imageCollection: modLSTc17,
  region: kaltim,
  reducer: ee.Reducer.mean(),
  scale: 1000,
  xProperty: 'system:time_start'})
  .setOptions({
    title: 'LST 2017 Time Series',
    vAxis: {title: 'LST Celsius'}});
print(grafikSPT17);

var grafikSPT18 = ui.Chart.image.series({
  imageCollection: modLSTc18,
  region: kaltim,
  reducer: ee.Reducer.mean(),
  scale: 1000,
  xProperty: 'system:time_start'})
  .setOptions({
    title: 'LST 2018 Time Series',
    vAxis: {title: 'LST Celsius'}});
print(grafikSPT18);

var grafikSPT19 = ui.Chart.image.series({
  imageCollection: modLSTc19,
  region: kaltim,
  reducer: ee.Reducer.mean(),
  scale: 1000,
  xProperty: 'system:time_start'})
  .setOptions({
    title: 'LST 2019 Time Series',
    vAxis: {title: 'LST Celsius'}});
print(grafikSPT19);

var grafikSPT20 = ui.Chart.image.series({
  imageCollection: modLSTc20,
  region: kaltim,
  reducer: ee.Reducer.mean(),
  scale: 1000,
  xProperty: 'system:time_start'})
  .setOptions({
    title: 'LST 2020 Time Series',
    vAxis: {title: 'LST Celsius'}});
print(grafikSPT20);

```

```

    region: kaltim,
    scale: 1000,
    crs: 'EPSG:4326',
    maxPixels: 1e10});

Export.image.toDrive({
  image: clippedLSTc17,
  description: 'SPT_2017',
  folder: 'Rizki GEE',
  region: kaltim,
  scale: 1000,
  crs: 'EPSG:4326',
  maxPixels: 1e10});

Export.image.toDrive({
  image: clippedLSTc18,
  description: 'SPT_2018',
  folder: 'Rizki GEE',
  region: kaltim,
  scale: 1000,
  crs: 'EPSG:4326',
  maxPixels: 1e10});

Export.image.toDrive({
  image: clippedLSTc19,
  description: 'SPT_2019',
  folder: 'Rizki GEE',
  region: kaltim,
  scale: 1000,
  crs: 'EPSG:4326',
  maxPixels: 1e10});

Export.image.toDrive({
  image: clippedLSTc20,
  description: 'SPT_2020',
  folder: 'Rizki GEE',
  region: kaltim,
  scale: 1000,
  crs: 'EPSG:4326',
  maxPixels: 1e10});

```

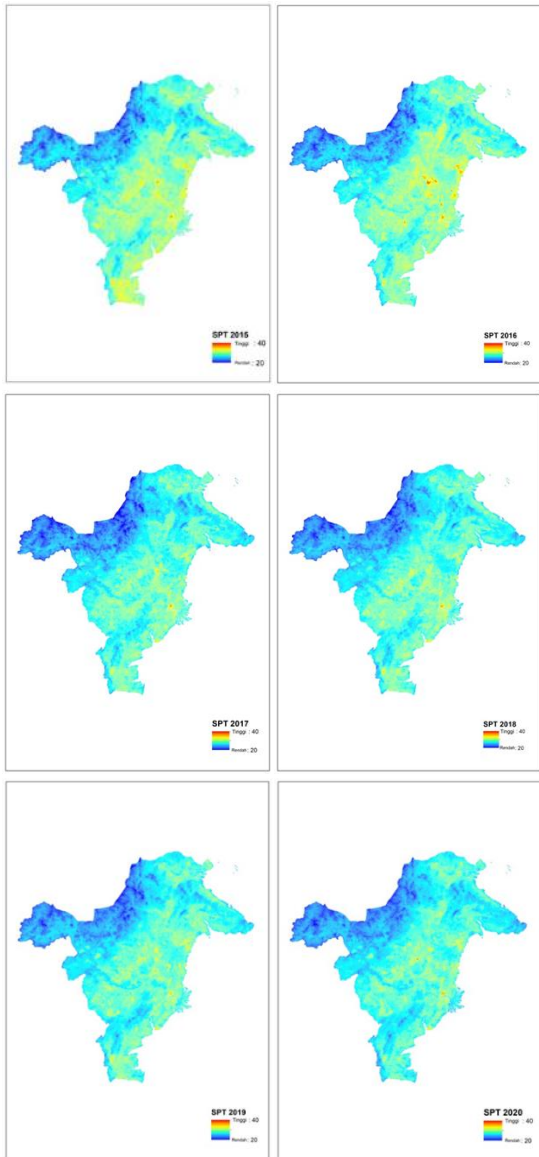
- h. *Export to Google Drive*, bertujuan untuk mengekspor hasil pengolahan data ke *Google Drive* sehingga nantinya dapat didistribusikan dan diolah menggunakan aplikasi desktop. Buatlah terlebih dahulu folder tujuan ekspor data di *Google Drive*.

- i. Tahap selanjutnya adalah melakukan unduh grafik suhu permukaan tanah dari *Google Earth Engine* dan data raster suhu permukaan tanah dari *Google Drive*. Data raster yang telah diunduh selanjutnya dilakukan layout menggunakan aplikasi ArcGIS sehingga dihasilkan peta suhu permukaan tanah rata-rata Provinsi Kalimantan Timur tahun 2015 sampai dengan tahun 2020.

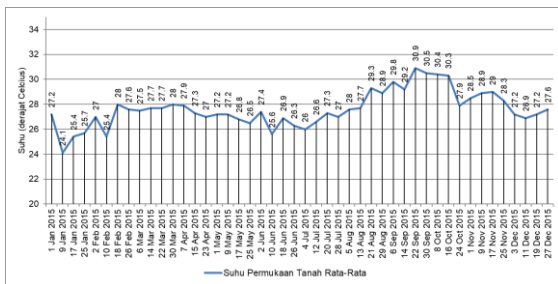
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penerapan *Script Google Earth Engine* untuk mengolah Citra MODIS MOD11A2.006 *Terra Land Surface Temperature and Emissivity 8-Day Global* 1km diperoleh data sebaran Suhu Permukaan Tanah rata-rata Provinsi Kalimantan Timur. Data visual sebaran Suhu Permukaan Tanah rata-rata Provinsi Kalimantan Timur tahun 2015 sampai dengan tahun 2020 disajikan pada Gambar 3, sedangkan penyajian dalam bentuk grafik, sebaran Suhu Permukaan Tanah rata-rata Provinsi Kalimantan

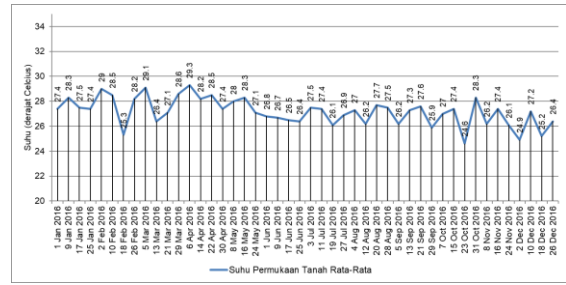
Timur tahun 2015 sampai dengan tahun 2020 disajikan pada Gambar 4 sampai dengan Gambar 9 sebagai berikut:



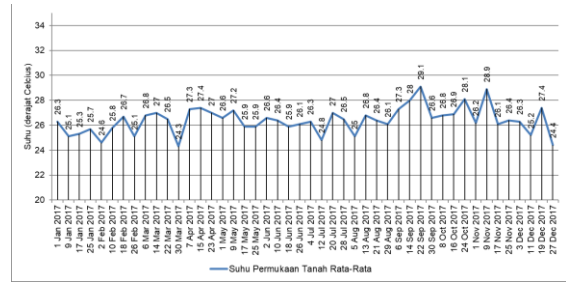
Gambar 3. Suhu Permukaan Tanah Rata-rata Provinsi Kalimantan Timur tahun 2015-2020



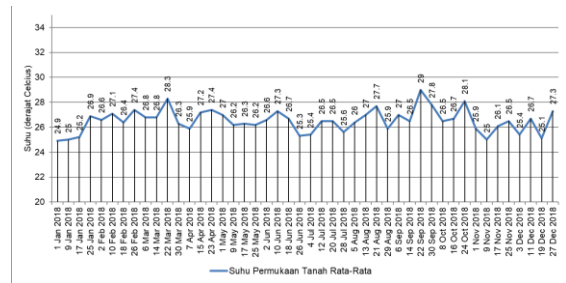
Gambar 4. Grafik Suhu Permukaan Tanah Rata-rata Tahun 2015



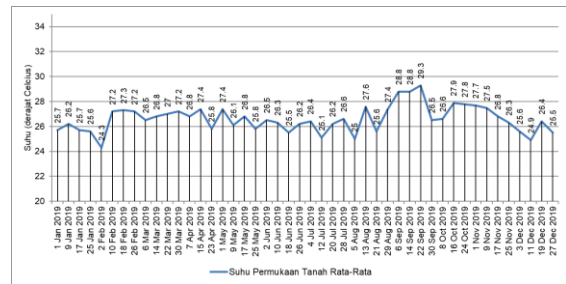
Gambar 5. Grafik Suhu Permukaan Tanah Rata-rata Tahun 2016



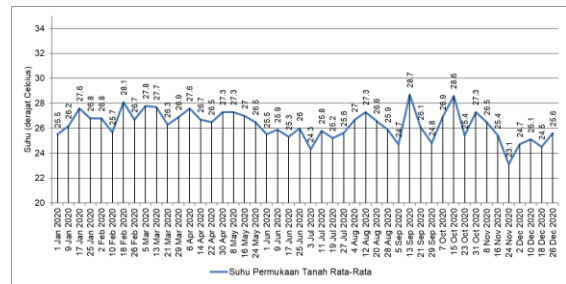
Gambar 6. Grafik Suhu Permukaan Tanah Rata-rata Tahun 2017



Gambar 7. Grafik Suhu Permukaan Tanah Rata-rata Tahun 2018



Gambar 8. Grafik Suhu Permukaan Tanah Rata-rata Tahun 2019



Gambar 9. Grafik Suhu Permukaan Tanah Rata-rata Tahun 2020

Berdasarkan grafik Suhu Permukaan Tanah Rata-rata tahun 2015 sampai dengan tahun 2020 (Gambar 4 sampai dengan Gambar 9), pada tahun 2015, suhu permukaan tanah rata-rata terendah 24,1°C pada bulan Januari dan tertinggi 30,9°C pada bulan September, dengan rata-rata tahunan 27,6°C. Pada tahun 2016, suhu permukaan tanah rata-rata terendah 24,6°C pada bulan Oktober dan tertinggi 29,3°C pada bulan April, dengan rata-rata tahunan 27,2°C. Pada tahun 2017, suhu permukaan tanah rata-rata terendah 24,3°C pada bulan Maret dan tertinggi 29,1°C pada bulan September, dengan rata-rata tahunan 26,4°C.

Pada tahun 2018, suhu permukaan tanah rata-rata terendah 24,9°C pada bulan Januari dan tertinggi 29°C pada bulan September, dengan rata-rata tahunan 26,5°C. Pada tahun 2019, suhu permukaan tanah rata-rata terendah 24,3°C pada bulan Februari dan tertinggi 29,3°C pada bulan September, dengan rata-rata tahunan 26,6°C. Pada tahun 2020, suhu permukaan tanah rata-rata terendah 23,1°C pada bulan November dan tertinggi 28,7°C pada bulan September, dengan rata-rata tahunan 26,3°C.

Sedangkan jika diamati dengan lebih seksama, suhu permukaan tanah rata-rata Provinsi Kalimantan Timur yang diperoleh dari pengolahan Citra MODIS MOD11A2.006 *Terra Land Surface Temperature and Emissivity 8-Day Global* 1km menggunakan *Google Earth Engine*, selama 6 tahun (2015 – 2020), suhu tertinggi terjadi pada tanggal 22 September 2015 dengan suhu 30,9°C dan suhu terendah 23,1°C pada 24 November 2020. Diperoleh informasi pula bahwa pada umumnya selama tahun 2015 sampai dengan tahun 2020 suhu permukaan tanah tertinggi pada bulan September dan suhu terendah terjadi pada bulan November.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pemanfaatan *Google Earth Engine* untuk penelitian menggunakan data citra satelit MODIS maupun citra satelit optis multitemporal lainnya untuk dimanfaatkan sebagai informasi perubahan suhu permukaan tanah maupun untuk pemetaan tematik lainnya, sehingga dapat menambah khasanah keilmuan dan data yang diperoleh dapat digunakan sebagai informasi dalam pengambilan keputusan pembangunan kawasan di Kalimantan Timur.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa *Google Earth Engine* dan citra satelit MODIS dapat dimanfaatkan untuk mengetahui perubahan suhu permukaan tanah di Provinsi Kalimantan Timur tahun 2015 sampai dengan tahun 2020 dengan suhu permukaan tanah tertinggi 30,9°C terjadi pada 22 September 2015 dan suhu permukaan

tanah terendah 23,1°C terjadi pada 24 November 2020. Data yang diperoleh dalam penelitian ini juga dapat dimanfaatkan sebagai informasi dalam pengambilan keputusan pembangunan kawasan di Kalimantan Timur.

#### 5. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Program Studi Teknologi Geomatika, Jurusan Teknik dan Informatika, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian. Penelitian ini sebagai salah satu syarat penyelesaian studi Program Diploma 3 di Politeknik Pertanian Negeri Samarinda. Terimakasih juga penulis sampaikan kepada Jurusan Teknik dan Informatika yang telah menyediakan media publikasi karya ilmiah dalam bentuk Jurnal.

#### 6. REFERENSI

- Arifin, D., & Sukojo, B. M. (2012). Analisis Perubahan Suhu Permukaan Tanah dengan Menggunakan Citra Satelit Terra dan Aqua Modis (Studi Kasus : Daerah Kabupaten Malang dan Surabaya). *Geoid*, 8(1), 85. <https://doi.org/10.12962/j24423998.v8i1.711>
- Guntara, I., & Priyana, Y. (2016). *Analisis Urban Heat Island untuk Pengendalian Pemanasan Global di Kota Yogyakarta Menggunakan Citra Penginderaan Jauh*.
- Handayani, T., Santoso, A. J., & Dwiandiyanta, Y. (2014). Pemanfaatan Data Terra Modis untuk Identifikasi Titik Api Pada Kebakaran Hutan Gambut (Studi Kasus Kota Dumai Provinsi Riau). *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 461–467. [https://fti.uajy.ac.id/sentika/publikasi/makalah/2014/\(54\).pdf](https://fti.uajy.ac.id/sentika/publikasi/makalah/2014/(54).pdf)
- Khusaini, N. I. (2008). *Pengaruh Perubahan Penutupan Lahan Terhadap Distribusi Suhu Permukaan di Kota Bogor Dengan Menggunakan Citra Satelit Landsat dan Sistem Informasi Geografis*. IPB University.
- Mutanga, O., & Kumar, L. (2019). Google Earth Engine Applications. *Remote Sensing*, 11(5), 11–14. <https://doi.org/10.3390/rs11050591>
- Ningrum, W., & Narulita, I. (2018). Deteksi Perubahan Suhu Permukaan Menggunakan Data Satelit Landsat Multi-Waktu (Studi Kasus Cekungan Bandung). *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 19(2), 145–154. <https://doi.org/10.29122/jtl.v19i2.2250>
- Pratama, A., & Sudrajat, J. (2020). Analisis Penggunaan Algoritma NDVI pada Platform Google Earth Engine sebagai Data Dukung Evaluasi Keberhasilan Pelaksanaan Reklamasi Lahan Bekas Tambang. *Prosiding TPT XXIX PERHAPI 2020*, 155–162.
- Purwanto, A. (2021). *Provinsi Kalimantan Timur: Calon Ibu Kota Negara Baru Di Benua Etam*. Kompas

Pedia.

<https://kompaspedia.kompas.id/baca/profil/darah/provinsi-kalimantan-timur>

Wiguna, D. P. (2017). Identifikasi Suhu Permukaan Tanah Dengan Metode Konversi Digital Number Menggunakan Teknik Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografi. *Jurnal Teknologi*

*Informasi Dan Komunikasi*, 6(2), 59–69.

Wiguna, D. P., & Sonata, F. (2018). Kondisi Suhu Permukaan Tanah Wilayah Perkotaan Menggunakan Citra Satelit Landsat 8 ( Studi Kasus : Mebidang ). *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Sistem Komputer TGD*, 1(2), 60–74.