

PEMETAAN SEBARAN TITIK PANAS (*HOTSPOT*) TAHUN 2017-2022 DI KOTA BATAM

Putri Ariani Trestiyani¹, Arif Roziqin^{1*}

¹ Program Studi Teknik Geomatika, Politeknik Negeri Batam
Jalan Ahmad Yani Batam Center, Batam 29461, Indonesia

*Corresponding author: arifroziqin@polibatam.ac.id

Article history

Received:

04-10-2022

Accepted:

27-12-2022

Published:

31-12-2022

Copyright © 2022
Jurnal Teknologi dan
Riset Terapan

Open Access

Abstrak

Kota Batam memiliki daerah semak belukar yang cukup luas sehingga hal ini membuat kemungkinan terjadinya kebakaran Hutan dan lahan di Kota Batam. Kota Batam memiliki cuaca yang cukup panas sehingga menjadi salah satu faktor yang menyebabkan kebakaran hutan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui sebaran nilai atau jumlah *hotspot* pada Tahun 2017-2021 di Kota Batam dan mengetahui persebaran *hotspot* terhadap tutupan lahan Tahun 2017-2021 di Kota Batam. Penelitian ini menggunakan beberapa data yaitu data *hotspot* Citra MODIS yang bersumber dari situs katalog titik panas LAPAN Tahun 2017-2021, peta sebaran penutupan lahan dan peta administrasi Kota Batam. Proses pengolahan data awal dalam penelitian ini yaitu dengan melakukan konversi data *hotspot* Citra MODIS yang diperoleh dari dari situs katalog titik panas LAPAN dengan format .csv menjadi format .shp untuk selanjutnya dilakukan overlay dengan peta tutupan lahan, Setelah itu melakukan proses gridding yang bertujuan untuk mendapatkan sebaran nilai atau jumlah titik panas (*hotspot*). Dari hasil data titik panas (*hotspot*) citra MODIS yang bersumber dari dari situs katalog titik panas LAPAN selama 2017-2021 terdapat 119 titik panas (*hotspot*) yang berada pada 22 Klaster dalam bidang luasan 1 km × 1km dan selama 2017-2021 diketahui bahwa jumlah titik panas (*hotspot*) pada kawasan belukar ada 8 *hotspot*, pada daerah hutan ada enam *hotspot* dan pada daerah non hutan ada 105 *hotspot*.

Kata Kunci: Titik Panas, Kota Batam, MODIS, Gridding, Kebakaran

Abstract

The city of Batam has a bush area that is quite extensive so that this can trigger forest and land fires in the city of Batam. The city of Batam has quite hot weather so that it is one of the factors that cause forest fires. The purpose of this study is to determine the distribution of the value or number of hotspots in 2017-2021 in Batam City and to determine the distribution of hotspots to land cover in 2017-2021 in Batam City. This study uses several data, namely MODIS image hotspot data sourced from the National Aeronautics and Space Institute (LAPAN) for 2017-2021, a map of land cover distribution and an administrative map of Batam City. The initial data processing process in this research is to convert MODIS image hotspot data obtained from the National Institute of Aeronautics and Space (LAPAN) with .csv format into .shp format for further overlaying with a land cover map, after that perform a gridding process that aims to to get the distribution of values or the number of hotspots. From the results of MODIS image hotspot data sourced from the National Institute of Aeronautics and Space (LAPAN) during 2017-2021 there are 119 hotspots located in 22 clusters in an area of 1km x 1km and during 2017-2021 it is known that the number of hotspots (hotspots) in the scrub area there are 8 hotspots in forest areas there are 6 hotspots and in non-forest areas there are 105 hotspots.

Keywords: Hotspots, Batam City, MODIS, Gridding, Fire

1.0 PENDAHULUAN

Salah satu penyebab terjadinya kebakaran hutan dan lahan karena ada api yang membakar permukaan seperti

rumput, ranting, cabang pohon, tunggak pohon, semak belukar, dedaunan dan pohon, sehingga api menyebar secara cepat di daerah permukaan (*ground fire*) lalu melewati daerah akar semak belukar atau pepohonan

yang telah terbakar [1]. Pendeteksian kebakaran hutan dan lahan adalah solusi yang sangat penting untuk mencegah dan mengendalikan kebakaran [2].

Melakukan pendeteksian titik panas atau *hotspot* adalah salah satu cara untuk mencegah kebakaran hutan dan lahan, dengan ketentuan suhu titik panas (*hotspot*) $\geq 330^{\circ}\text{K}$ atau $\geq 56.85^{\circ}\text{C}$ [3]. Sudah banyak informasi untuk mencegah terjadinya kebakaran hutan dan lahan dan telah disosialisasikan kepada masyarakat luas, seperti informasi data titik panas yang dapat diperoleh dari data satelit yang telah diolah menggunakan sistem penginderaan jauh. Data satelit yang diperlukan untuk melakukan deteksi titik panas MODIS dari situs katalog titik panas LAPAN dengan format *.csv* menggunakan sensor satelit MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*) [4].

Untuk mencegah kebakaran hutan dan lahan di Kota Batam kita membutuhkan data titik panas dan data sekunder lainnya seperti peta sebaran penutupan lahan dan peta administrasi Kota Batam [5]. Dengan mengkonversi data titik panas (*hotspot*) Citra MODIS yang bersumber dari situs katalog titik panas LAPAN dengan format *.csv* menjadi format *.shp* untuk selanjutnya dilakukan *overlay* dengan peta tutupan lahan, Setelah itu melakukan proses *gridding* yang bertujuan untuk mendapatkan sebaran nilai atau jumlah titik panas (*hotspot*). Tujuan pada penelitian ini yaitu untuk mengetahui sebaran nilai atau jumlah titik panas pada Tahun 2017-2021 di Kota Batam dan mengetahui sebaran titik panas pada tutupan lahan Tahun 2017-2021 di Kota Batam. Dengan melakukan penelitian ini, diharapkan bisa bermanfaat untuk membantu masyarakat luas dan pemerintah sebagai upaya dalam meminimalisir kemungkinan terjadinya bencana kebakaran hutan dan lahan yang mungkin terjadi di Kota Batam [6].

2.0 METODE

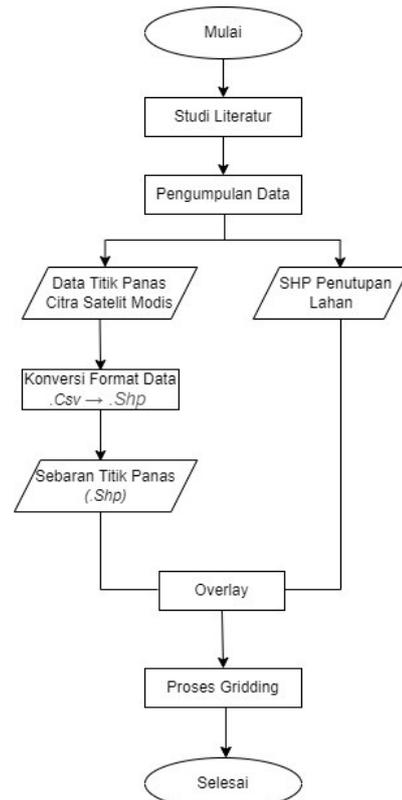
2.1. Lokasi Penelitian

Daerah yang dikaji pada penelitian yaitu wilayah Kota Batam, memiliki luas wilayah 1.040 km², dan luas laut 2.950 km², wilayah Kota Batam berada pada batas astronomis 0°25'29"LU – 1°15'00" LU dan pada posisi 103°34'35" BT - 104°26'04" BT.

2.2. Alat & Bahan

Penelitian ini menggunakan beberapa alat dan bahan yaitu Laptop dengan *software ArcGIS 10.3* yang digunakan untuk melakukan pengolahan data spasial. Data titik panas Citra MODIS Tahun 2017-2021 yang bersumber dari situs katalog titik panas LAPAN, peta sebaran penutupan lahan dan peta administrasi Kota Batam merupakan bahan sekunder yang diperlukan untuk pengolahan data pada proses penelitian ini.

2.3. Desain Penelitian



Gambar 1: Desain Penelitian

2.4. Teknik Pengumpulan Data

Tahap awal dalam pengumpulan data yaitu dengan menyiapkan alat dan bahan pengolahan data yang akan digunakan dari sumber yang telah ditentukan. Data sebaran hotspot Kota Batam yang bersumber dari situs katalog titik panas LAPAN pada periode 2017- 2021, peta sebaran penutupan lahan dan peta administrasi KotaBatam yang bisa didapatkan di situs resmi Geo untuk Negeri, yaitu <http://tanahair.indonesia.go.id>.

2.5. Teknik Pengolahan & Analisis Data

Sebelum akan melakukan pengolahan pada data awali dengan melakukan studi literatur untuk melengkapi data-data yang akan digunakan, setelah data-data sudah dilengkapi maka selanjutnya melakukan pengolahan data dengan proses langkah kerja seperti berikut:

2.5.1 Konversi data (.csv → shp)

Data Titik Panas (*hotspot*) Citra Satelit MODIS dari Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) merupakan dalam format *.csv* dan harus diubah menggunakan aplikasi ArcGIS sehingga dapat diketahui pola sebaran titik panas (*hotspot*) berupa titik (*point*) dalam format *.shp* [7]. Berikut langkahkerja untuk mengkonversi format data *.csv* menjadi *.shp*

1. Membuat tabulasi titik koordinat lintangdanbujur sesuai data titik panas satelit citra MODIS yang diperoleh dari LAPAN dalamformat *.csv*

2. Menggunakan fungsi “Add XY data” yang berada pada menu *Tool*.
3. Input File *.csv* lalu masukan hasil tabulasi titik koordinat lintang dan bujur sesuai data titik panas satelit citra MODIS.
4. Mengatur settingan koordinat proyeksi pada Geographic Coordinate System dengan proyeksi koordinat “WGS 1984”
5. Hasil berupa titik (*point*) dalam format *.shp*

2.5.2. Overlay

Overlay merupakan suatu proses tumpang susun beberapa peta tematik dalam rangkaian kegiatan untuk mengambil suatu kesimpulan secara spasial [8]. Penggunaan Sistem Informasi Geografis dengan melakukan *overlay* atau tumpang susun dapat membantu dalam pembuatan peta pada daerah lahan secara spasial [9]. Dalam penelitian ini *layer* yang akan dioverlay adalah peta penutupan lahan Kota Batam dengan poin titik panas (*hotspot*) untuk mengetahui sebaran titik panas (*hotspot*) pada tutupan lahan di Kota Batam menggunakan fungsi *Spatial join* yang bertujuan untuk menggabungkan tabel tutupan lahan dan jumlah titik panas menggunakan kolerasi spasial [11].

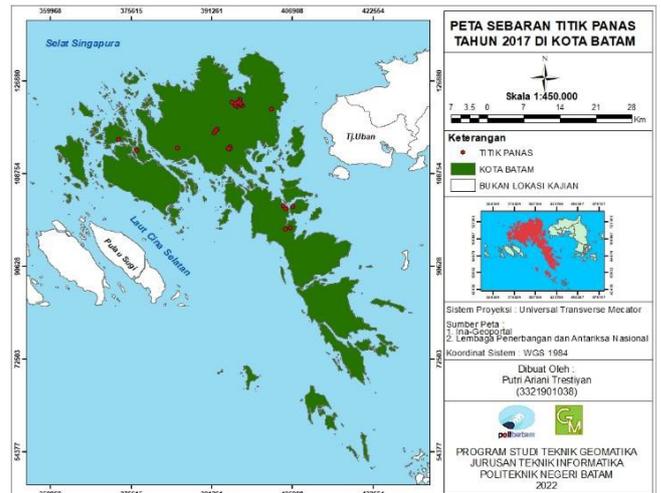
2.5.3 Metode Gridding

Proses *Gridding* pada data titik panas (*hotspot*) dalam penelitian ini memiliki tujuan untuk menginterpolasi data hospot agar mendapatkan sebaran nilai atau jumlah titik panas (*hotspot*) menggunakan fungsi *interpolation* yaitu dengan menemukan subset terdekat dari data input titik ke *node grid* dalam bidang luasan 1 km × 1 km dijumlahkan kedalam 1 grid sehingga menghasilkan *output* informasi titikpanas (*hotspot*) dalam bentuk *grid* di wilayah Kota Batam [12].

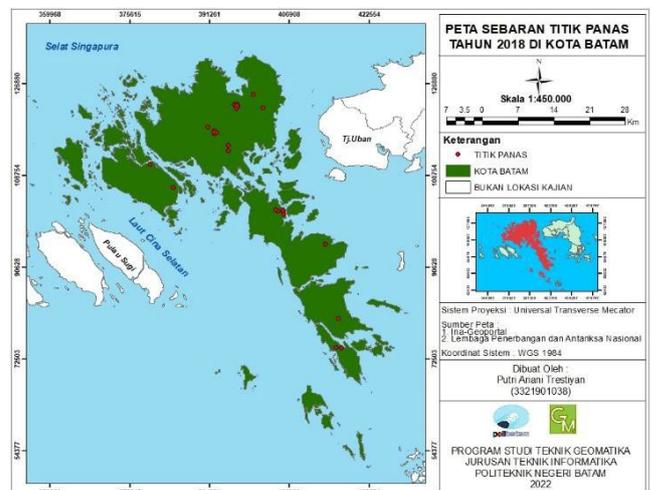
3.0 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Sebaran Nilai atau Jumlah Titik Panas (*Hotspot*) Menggunakan Metode *Gridding*

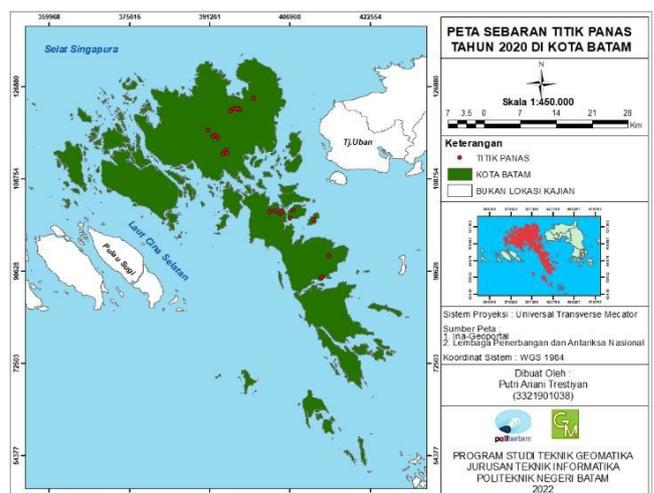
Pada penelitian ini kita akan melakukan *Clustering* yang Sebuah teknik data mining yang bekerja dalam proses pengelompokan objek berdasarkan informasi yang diambil dari data [13]. Berdasarkan data hotspot yang dipantau oleh satelit Modis selama periode 2017 – 2021 ada 19 titik panas (*hotspot*) di Kota Batam, yaitu ada 30 titik panas (*hotspot*) di Tahun 2017 dengan persentase 25%, 41 titik panas (*hotspot*) di Tahun 2018 dengan persentase 34%, 0 titik panas (*hotspot*) di Tahun 2019 dengan persentase 0%, 23 titik panas (*hotspot*) di Tahun 2020 dengan persentase 20%, dan 25 titik panas (*hotspot*) di Tahun 2021 dengan persentase 21%. Setelah melakukan *Clustering* dengan bidang luasan 1 km × 1 kmmaka dihasilkan 22 Klaster titik panas yang ada di Kota Batam selama Tahun 2017-2021



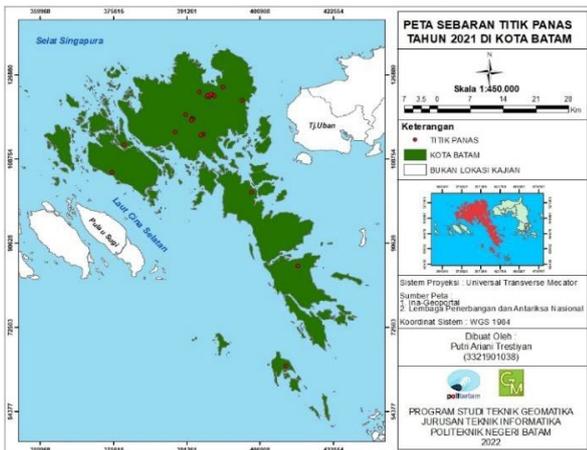
Gambar 2: Peta Sebaran Titik Panas Tahun 2017 Di Kota Batam



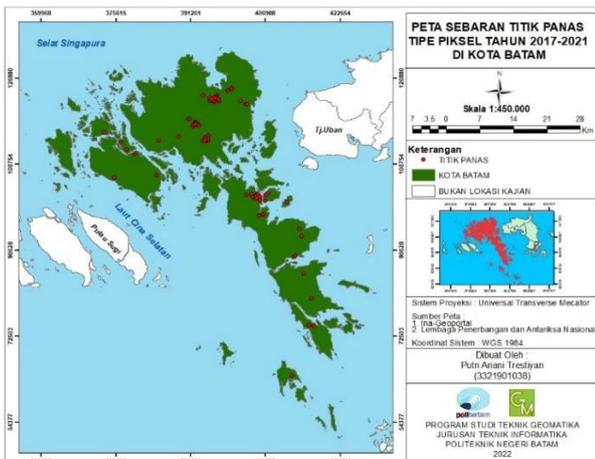
Gambar 3: Peta Sebaran Titik Panas Tahun 2018 Di Kota Batam



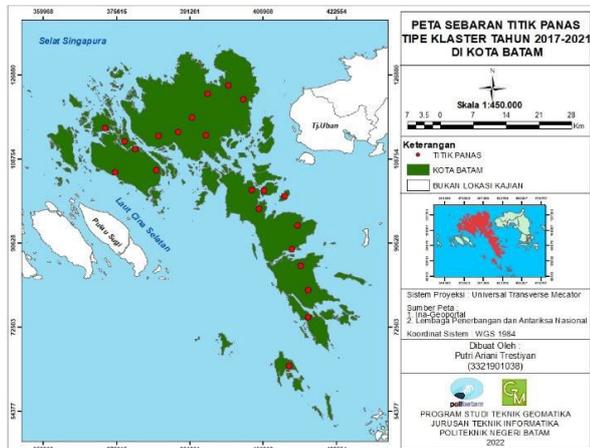
Gambar 4: Peta Sebaran Titik Panas Tahun 2020 Di Kota Batam



Gambar 5: Peta Sebaran Titik Panas Tahun 2021 Di Kota Batam



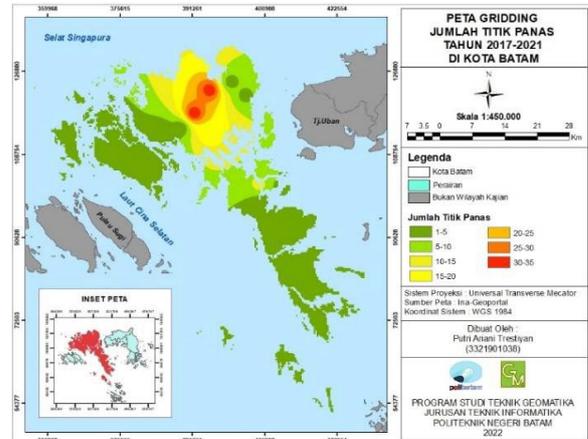
Gambar 6: Peta Sebaran Titik Panas Tipe Pikel Tahun 2017-2021 Di Kota Batam



Gambar 7: Peta Sebaran Titik Panas Tipe Klaster Tahun 2017-2021 Di Kota Batam

Setelah melakukan *Clustering* selanjutnya melakukan pengolahan data *Gridding* dengan menggunakan fungsi interpolation. Hasil metode *gridding* titik panas (*hotspot*) dengan bidang luasan 1 km × 1k m dipetakan secara spasial dengan menghasilkan sebaran nilai atau jumlah titik panas (*hotspot*). Titik panas (*hotspot*) Tahun 2017-2021 dipetakan secara spasial menghasilkan nilai sebaran yang cukup bervariasi selama tahun 2017-2021 dengan jumlah titik panas (*hotspot*) berkisar 1 hingga kurang lebih 30 titik panas (*hotspot*). Hasil dipetakan dengan

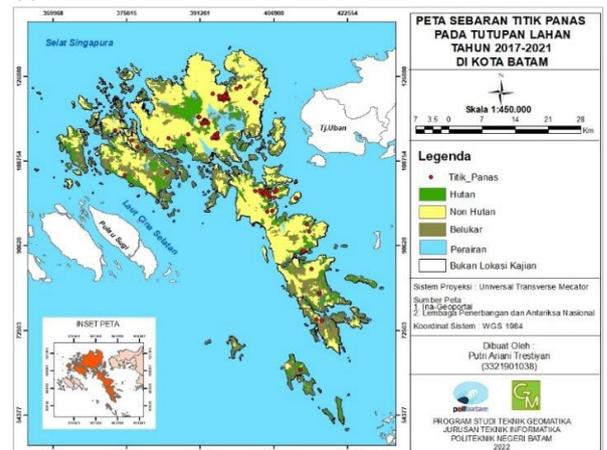
interpretasi jumlah berdasarkan warna legenda dapat disimpulkan bahwa titik panas (*hotspot*) pada tahun 2017-2021 yang memiliki jumlah 1 hingga 15 diwarnai dengan warna hijau, 15 hingga 20 diwarnai dengan warna kuning, 20 hingga 25 diwarnai dengan warna oranye, 25 hingga 35 diwarnai dengan warna merah.



Gambar 8: Peta Gridding Jumlah Titik Panas Tahun 2017-2021 Di Kota Batam

3.2. Sebaran Titik Panas Pada Tutupan Lahan

Jenis tutupan lahan berupa kawasan belukar, hutan dan non hutan. Di Kota Batam memiliki area belukar dan hutan yang cukup luas sehingga tidak menutup kemungkinan akan terjadi kebakaran hutan [14]. Dari hasil data titik panas (*hotspot*) citra MODIS yang bersumber dari dari situs katalog titik panas LAPAN selama periode 2017-2021 diketahui bahwa jumlah hotspot di kawasan belukar ada 8 titik panas (*hotspot*) dengan persentase 7%, pada kawasan hutan ada 6 titik panas (*hotspot*) dengan persentase 5% dan pada kawasan non hutan ada 105 titik panas (*hotspot*) dengan persentase 88%.



Gambar 9: Peta Sebaran Titik Panas Pada Tutupan Lahan Tahun 2017-2021 Di Kota Batam

4.0 KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan, hasil dan penjelasan pada penelitian ini maka dapat diambil kesimpulan sebagai bahwa hasil data titik panas (*hotspot*) citra MODIS

yang bersumber dari situs katalog titik panas LAPAN selama 2017-2021 terdapat 119 titik panas (*hotspot*) yang berada pada 22 Klaster dalam bidangluasan 1 km × 1 km dan diolah menggunakan fungsi *interpolation* sehingga menghasilkan sebaran nilai atau jumlah titik panas (*hotspot*) yang dipetakan dengan interpretasi jumlah berdasarkan warna legenda. Dari hasil data titik panas (*hotspot*) citra MODIS yang diperoleh dari dari situs katalog titik panas LAPAN selama 2017-2021 diketahui bahwa jumlah sebaran nilai *hotspot* pada kawasan belukar ada 8 titik panas (*hotspot*) dengan persentase 7%, pada kawasan hutan ada 6 titik panas (*hotspot*) dengan persentase 5% dan pada kawasan non hutan ada 105 titik panas (*hotspot*) dengan persentase 88%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adinugroho, W.C (2005). Kebakaran Hutan dan Lahan. Wetlands International-Indonesia Programme, 1-2.
- [2] Wibowo, A. 2003. Permasalahan dan pengendalian kebakaran hutan di Indonesia. Review Hasil Litbang. Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam. Bogor
- [3] Giglio, Luis, Decroitre, J (2003) "Peningkatan algoritma deteksi kebakaran kontekstual untuk MODIS". *Jurnal Penginderaan Jauh Lingkungan*, 87, 273-282.
- [4] Yonathan, D. 2006. Investigasi sebaran hotspot sebagai indikator kebakaran hutan dan lahan di Provinsi Jambi dari tahun 2000 hingga 2004 [makalah].Bogor (ID): Balai Penelitian Pertanian Bogor
- [5] Hartono, B. 1988. Kebakaran Hutan. Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Pelestarian Alam.Bogor.
- [6] Endrawati. (2016). Analisis data titik api dan kawasan kebakaran hutan, 1-2. Direktorat Jenderal Perencanaan Hutan.
- [7] Berry, W. Michael, Malu Castellanos, Survey of Text Clustering, 2008, Springer-Verlag London Limited
- [8] [KLHK] Kementerian Lingkungan Hidup & Kehutanan Republik Indonesia. 2016.
- [9] Rama, Arkansas (2018). Analisis akurasi perhitungan volume tanah galian dengan dan tanpa data gridding 3-4.
- [10] Roziqin, A. 2016. Pemodelan GIS untuk kesesuaian permukiman di wilayah pesisir Nongsa Batam. *Seminar Nasional Teknologi Terapan (SNTT)*, Yogyakarta.
- [11] Budiyanto, E. 2002. Sistem Informasi Geografis Menggunakan ArcView GIS.
- [12] Eriko, U. (2013). Modul Pelatihan ArcGIS 10.1, diproduksi oleh Comlabs USDI ITB.
- [13] Baker, Ryan S.J.d. 2009. A Review and Future Visions Data Mining for Education, *Journal of Educational Data Mining*, October 2009, Volume 1, Issue 1.
- [14] Rani, F. 2015. Kebijakan Pemerintah Indonesia dalam Mengatasi Hambatan Free Trade Zone di Batam (Studi Kasus : Hutan Lindung)
- [15] Syaufina L. 2008. Kebakaran hutan dan lahan di Indonesia: Perilaku api, penyebab & efek kebakaran. Malang (ID) : *Penerbitan Bayu Media*