

# Dashboard Kehutanan Interaktif Menurut Provinsi di Indonesia

Vivi Cantika Permata Haji (221910769, 3SD1)

Dosen Pembimbing: Farid Ridho, MT.

**Ringkasan—** Indonesia merupakan negara yang sangat luas dan memiliki wilayah hutan yang luas pula. Hutan merupakan wilayah yang penting untuk dilestarikan karena berfungsi sebagai penyeimbang ekosistem. Namun, karena bertambahnya populasi manusia beserta kebutuhannya, dilakukan aktivitas-aktivitas yang membuat kerusakan hutan, seperti deforestasi. Hal ini membuat bencana alam di Indonesia mulai banyak muncul. Perhatian pemerintah muncul dengan memperketat aturan mengenai kehutanan dan melakukan kegiatan untuk memperbaiki hutan, seperti reboisasi. Penelitian ini memberikan informasi kehutanan berupa dashboard informasi yang bisa digunakan masyarakat dalam mencari informasi mengenai kehutanan dan bencana alam yang terjadi, sehingga diharapkan mampu meningkatkan kesadaran masyarakat dalam menjaga lingkungan yang ada agar bisa hidup damai, nyaman, dan tenang. Informasi yang bisa diperoleh berupa luas hutan, luas deforestasi dan reboisasi, frekuensi banjir, tanah longsor, dan gempa bumi, suhu dan curah hujan, jumlah populasi, kabupaten, kota, dan kecamatan di setiap provinsi. Evaluasi dari dashboard yang digunakan dengan metode SUS (System Usability Scale) didapatkan hasil bahwa dashboard layak digunakan sebagai penyedia informasi.

**Kata Kunci—** Dashboard, informasi, hutan, visualisasi, informasi.

## I. LATAR BELAKANG

Hutan merupakan pelindung ekosistem yang berperan dalam mengolah energi surya menjadi energi lain yang digunakan dan bermanfaat bagi makhluk hidup. Hutan berfungsi dalam penyedia oksigen, pelindung lapisan tanah, pengaman siklus air, tempat bertumbuh dan berkembangnya tumbuhan dan hewan, dan pencipta iklim mikro yang kondusif bagi lingkungan manusia [8].

Indonesia adalah negara yang memiliki wilayah yang luas, begitu pula dengan wilayah hutannya. Didapatkan dari data BPS tahun 2020, Indonesia yang memiliki luas wilayah 191.690.700 ha, hutan daratan dan perairan yang ada di dalamnya memiliki luas 125.817.021,96. Hal ini membuktikan mayoritas wilayah Indonesia merupakan wilayah hutan. Berbagai manfaat yang diperoleh dari hutan sangat banyak. Karena populasi manusia yang semakin tinggi dan kebutuhan manusia yang semakin tinggi pula, akhirnya dilakukanlah pembukaan hutan yang menyebabkan deforestasi.

Bencana alam, seperti banjir, tanah longsor, dan kebakaran hutan sering bermunculan di dekade tahun terakhir ini. Hal ini juga dipicu dari aktivitas manusia yang mengganggu keseimbangan alam. Deforestasi yang tinggi di wilayah hutan Indonesia, menyebabkan pemerintah merasa khawatir dengan lingkungan hutan. Sehingga dikeluarkan peraturan mengenai

perlindungan hutan, tidak boleh melakukan pembukaan hutan besar-besaran kecuali di beberapa Kawasan hutan saja.

Pemerintah juga mendukung pelaksanaan reboisasi untuk menjaga hutan. PP nomor 35 tahun 2002 menyebutkan reboisasi adalah upaya penanaman jenis pohon hutan pada kawasan hutan rusak yang berupa lahan kosong, alang-alang atau semak belukar untuk mengembalikan fungsi hutan. Dalam PP tersebut dijelaskan bahwa pemerintah akan memberikan dana untuk reboisasi dengan ketentuan yang sudah dijelaskan.

Selain itu, hutan juga memiliki peran dalam pengaturan suhu dan curah hujan. Pepohonan mampu menahan air di dalam tanah, sehingga menyebabkan curah hujan yang tinggi. Menurut data BPS pada tahun 2020, suhu rata-rata provinsi di Indonesia terendah 25,3°C di provinsi Jawa Timur dan tertinggi 29,9°C di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Rata-rata curah hujan menurut provinsi di Indonesia sebesar 2748,1 mm dengan curah hujan terendah ada di Provinsi Sulawesi tengah sebanyak 953,9 mm yang disusul Provinsi Nusa Tenggara Timur sebanyak 1237,7 mm. Curah hujan terbanyak ada di Provinsi Sumatera Barat sebesar 4730 mm.

Kebanyakan manusia tidak menyadari aktivitas mereka telah mempengaruhi alam. Dari berbagai variable-variabel di atas, peneliti ingin membuat system informasi yang bisa memuat variable-variabel tersebut agar bisa digunakan oleh masyarakat dalam mencari informasi mengenai kehutanan sehingga manusia menyadari kenyataan yang ada dari data tersebut dan bisa lebih memperhatikan kawasan hutan agar kestabilan ekosistem dapat terjaga dan manusia dapat hidup damai, nyaman, dan tenang di Indonesia.

## II. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Mengetahui luas hutan, luas hutan kritis, luas hutan konservatif, luas hutan lindung, luas deforestasi dan reboisasi, suhu dan curah hujan, bencana banjir, tanah longsor dan kebakaran hutan yang terjadi di Provinsi di Indonesia.

Membuat dashboard kehutanan Indonesia, yang berisi informasi:

1. Peta Indonesia dengan luas wilayah dan luas hutan.
2. Suhu dan curah hujan menurut Provinsi di Indonesia.
3. Luas daratan hutan, luas daratan dan perairan hutan, luas hutan lindung, dan luas lahan hutan konservasi tidak memiliki perbedaan yang besar antar tahunnya. Luas lahan kritis dan luas lahan sangat kritis.
4. Frekuensi kejadian bencana banjir, tanah longsor, dan kebakaran hutan tahun 2020 di Provinsi di Indonesia Luas lahan kritis dan sangat kritis.

5. Luas lahan hasil deforesasi dan reboisasi menurut Provinsi di Indonesia pada tahun 2017, 2018, 2019.
6. Plot deforestasi dan bencana alam.
7. Plot deforestasi dan bencana alam.

### III. PENELITIAN TERKAIT

Indonesia merupakan negara yang luas dengan wilayah hutan yang luas pula. Seiring berkembangnya zaman dan kebutuhan yang ada, dilakukan deforestasi. Perpres Nomor 62 Tahun 2013 menyebutkan Deforestasi adalah perubahan secara permanen areal berhutan menjadi tidak berhutan. Pemerintah sudah menerbitkan regulasi terkait deforestasi untuk menjaga kelestarian alam. Namun, realitanya deforestasi dilakukan melebihi batas yang telah ditetapkan [7]. Referensi [2] menyebutkan di Kalimantan, deforestasi semakin masif. Diasumsikan oleh *Word Bank*, di Kalimantan, Pada tahun 1985 memiliki luas 11.111.900 ha, tahun 1997 tersisa 4.707.800 ha, artinya 58% tutupan lahan menghilang pada waktu tersebut. Deforestasi tertinggi di Indonesia ada di Kalimantan seluas 132,7 ribu atau 27,6% pada tahun 2016-2019. **Deforestasi menyebabkan munculnya bencana yang terjadi seperti banjir, tanah longsor, dan kebakaran hutan.**

Banjir adalah.. Banjir yang disebabkan oleh deforestasi terbukti lemah [3]. Menurut [5] deforestasi meningkatkan frekuensi banjir. Perubahan tata guna lahan pada daerah sungai, memicu terjadinya banjir [6].

Deforestasi berpotensi menyebabkan kebakaran hutan dan lahan. Kebakaran hutan 99% terjadi karena ulah manusia [4]. Mengatasi hal tersebut, pemerintah mengeluarkan peraturan terkait kehutanan. Upaya pemerintah yang lain salah satunya dengan melakukan reboisasi.

Dilansir dari [9], manusia kurang sadar dalam menjaga lingkungan hidup. Referensi [10] menyebutkan aktivitas manusia menyebabkan spesies punah dan keanekaragaman hayati menghilang. Peneliti ingin membuat rancangan dashboard yang bisa digunakan untuk melihat informasi kehutanan yang diharapkan mampu meningkatkan kesadaran manusia menjaga ekosistem alam.

### IV. METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data yang dilakukan dengan menggunakan data sekunder yang diperoleh dari website bps, Publikasi BPS yang berjudul Kalimantan utara dalam angka 2021 dan Statistik Indonesia 2021, serta data kaggle untuk mengetahui latitude dan longitude provinsi serta luas provinsi, populasi, jumlah kabupaten, jumlah kota, dan jumlah kecamatan yang ada di tiap provinsi. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Data reboisasi 2017 (ha), Data reboisasi 2018 (ha), Data reboisasi 2019 (ha) Data deforestasi netto 2014 (ha), Data deforestasi netto 2015 (ha), Data deforestasi netto 2016 (ha), Data deforestasi netto 2017 (ha), Data deforestasi netto 2018 (ha), Data deforestasi netto 2019 (ha), Data deforestasi netto 2020 (ha) menurut provinsi di Indonesia, Data luas daratan hutan 2018 (ha)\*\*, Data luas daratan dan perairan hutan 2018 (ha)\*\*, Data luas daratan hutan 2019 (ha)\*\*, Data luas daratan dan perairan hutan 2019 (ha)\*\*, Data luas daratan hutan 2020 (ha)\*\*, Data luas daratan dan perairan hutan 2020 (ha)\*\*, Data hutan lindung 2018 (ha), Data

hutan lindung 2019 (ha), Data hutan lindung 2020 (ha), Data konservasi 2018 (ha), Data konservasi 2019 (ha), Data konservasi 2020 (ha), Data luas lahan kritis 2011 (ha), Data luas lahan kritis 2013 (ha), Data luas lahan kritis 2018 (ha), Data luas lahan sangat kritis 2011 (ha), Data luas lahan sangat kritis 2013 (ha), Data luas lahan sangat kritis 2018 (ha), Data suhu rata-rata 2020\*, Data curah hujan 2020\*, Data banjir 2020\*, Data kebakaran hutan 2020\*, Data tanah longsor 2020\*. (\*Diperoleh dari Statistik Indonesia 2021,\*\*Untuk wilayah Kalimantan Utara, diperoleh dari dari publikasi Kalimantan Utara dalam Angka 2021, selainnya dari website BPS)

Metode analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif dengan pendekatan kuantitatif

Visualisasi data dalam penelitian ini berupa dashboard informasi mengenai kehutanan menurut provinsi di Indonesia. Perancangan dashboard menggunakan aplikasi tableau public 2021.4. Dimulai dari pembuatan visualisasi maps Indonesia yang berisi informasi luas wilayah Indonesia dan luas hutan. Treemaps untuk visualisasi curah hujan dan suhu Indonesia tahun 2020, barplot dan line chart untuk luas hutan, packed bubble untuk bencana, scatter plot untuk visualisasi plot reboisasi dengan bencana dan deforestasi dengan bencana, dan side-by-side bars untuk visualisasi luas deforestasi dan reboisasi. Dari visualisasi-visualisasi tersebut dijadikan satu tampilan dashboard. Ketika maps provinsi diklik, maka visualisasi lain akan menampilkan informasi provinsi yang diklik pada maps.

Setelah dashboard selesai dibangun, dilakukan evaluasi dashboard menggunakan SUS (*System Usability Scale*) dengan menggunakan kuesioner yang dibagikan dalam bentuk google form. Responden yang didapat sebanyak 20 responden. Hasil perhitungan dari penilaian SUS yang didapat sebesar 70. Skor rata-rata SUS 68 [11], artinya dashboard ini sudah layak untuk digunakan sebagai penyedia informasi.

### V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dashboard informasi kehutanan menurut provinsi di Indonesia memiliki beberapa visualisasi data. Terdapat judul data pada masing-masing visualisasi. Berikut visualisasi data yang terdapat dalam penelitian:

#### 1. Judul dashboard

DASHBOARD KEHUTANAN MENURUT PROVINSI DI INDONESIA

Gambar 1. Judul Dashboard

Judul di atas memberikan keterangan dashboard yang sedang ditampilkan.

#### 2. Visualisasi informasi Provinsi

|           |           |           |           |      |           |                     |
|-----------|-----------|-----------|-----------|------|-----------|---------------------|
| 1,857,200 | 5,270,247 | 29        | 8         | 2    | 117       | NUSA TENGGARA BARAT |
| Area (ha) | Populasi  | Suhu 2020 | Kabupaten | Kota | Kecamatan |                     |

Gambar 2. Kotak informasi

Visualisasi di atas menginformasikan Provinsi beserta luas area provinsi, jumlah populasi, suhu, jumlah kabupaten, kota, dan kecamatan yang muncul ketika provinsi terkait di klik pada visualisasi peta.

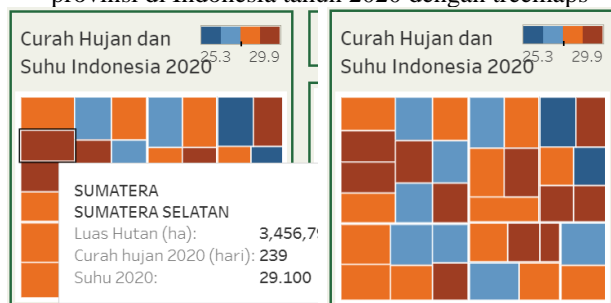
3. Visualisasi data peta Indonesia dengan informasi luas wilayah provinsi dan luas hutan yang dimiliki.



Gambar 3. Peta Indonesia

Gambar *search* di pojok kiri atas bisa digunakan untuk melakukan pencarian provinsi. Tanda + dan – yang berada dibawahnya untuk memperbesar dan memperkecil area peta, terdapat pula keterangan provinsi terkait. Pada peta, ketika provinsi di klik, pewarnaan provinsi yang lain akan berubah menjadi pudar dan provinsi yang diklik akan memiliki border hitam yang lebih tebal. Gambar di atas, hanya dilakukan hover, bukan diklik. Luas kehutan wilayah Indonesia terluas 30387499 ha di Papua dan tersempit seluas 16819,52 ha di DKI Jakarta.

4. Visualisasi curah hujan dan suhu menurut provinsi di Indonesia tahun 2020 dengan treemaps



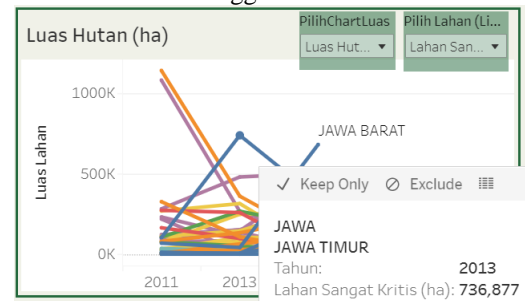
Gambar 4. Curah hujan (hari) dan suhu tahun 2020

Pada visualisasi di atas, curah hujan (hari) digambarkan pada ukuran kotak, semakin besar kotak maka semakin banyak hari hujan. Suhu digambarkan pada warna tampilan. Semakin merah kotak, semakin tinggi suhunya. Suhu rata-rata provinsi di Indonesia terendah 25,3°C di provinsi Jawa Timur dan tertinggi 29,9°C di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Rata-rata curah hujan menurut provinsi di Indonesia sebesar 2748,1 mm dengan curah hujan terendah ada di Provinsi Sulawesi tengah sebanyak 953,9 mm yang disusul Provinsi Nusa Tenggara Timur sebanyak 1237,7 mm. Curah hujan terbanyak ada di Provinsi Sumatera Barat sebesar 4730 mm.

5. Visualisasi luas hutan menurut provinsi di Indonesia Visualisasi luas hutan menggunakan dua jenis visualisasi, yaitu dengan linechart dan barplot. Variabel yang ada untuk tampilan ini adalah luas daratan hutan, luas daratan dan perairan hutan, luas hutan lindung, dan luas lahan hutan konservasi untuk tahun 2018, 2019, 2020. Variabel luas lahan kritis dan luas lahan sangat kritis untuk tahun 2011, 2013, dan 2018. Untuk luas daratan hutan, luas daratan dan perairan hutan, luas hutan

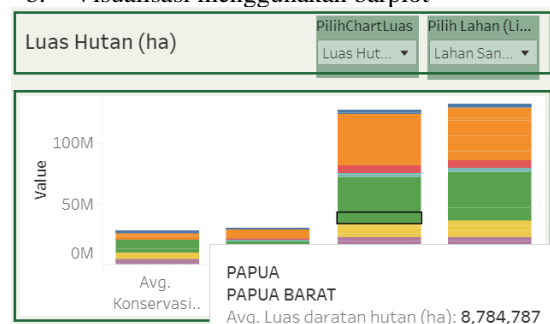
lindung, dan luas lahan hutan konservasi tidak memiliki perbedaan yang besar antar tahunnya. Luas lahan kritis dan luas lahan sangat kritis memiliki luas lahan yang fluktuatif antar tahunnya. Pewarnaan pada visualisasi menggambarkan pulau yang terdiri dari Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Nusa tenggara, Maluku, dan Papua.

- a. Visualisasi menggunakan linechart



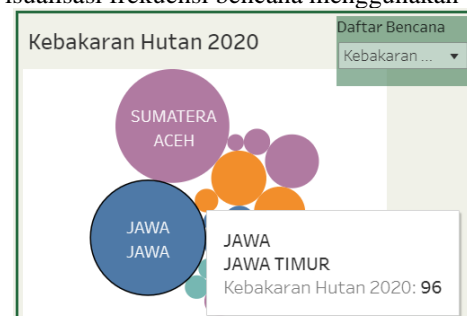
Gambar 5. Luas lahan dengan line chart

- b. Visualisasi menggunakan barplot



Gambar 6. Luas lahan dengan barplot

6. Visualisasi frekuensi bencana menggunakan



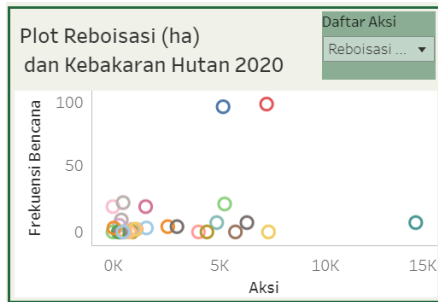
Gambar 7. Frekuensi bencana alam

Data bencana alam yang digunakan pada visualisasi adalah data banjir, tanah longsor, dan kebakaran hutan yang terjadi pada tahun 2020 di masing-masing provinsi di Indonesia. Jenis visualisasi data yang digunakan berupa pocked bubbles. Semakin besar lingkaran menggambarkan semakin banyak frekuensi terjadi bencana. Pewarnaan pada visualisasi menggambarkan pulau yang ada.

Frekuensi banjir dan tanah longsor terbanyak ada di Jawa barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur. Frekuensi Kebakaran hutan

terbesar ada pada Aceh sebanyak 94 kali dan Jawa Timur sebanyak 96 kali.

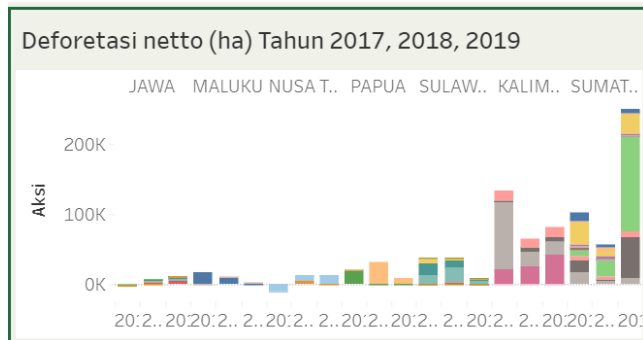
#### 7. Visualisasi frekuensi bencana dengan reboisasi dan deforestasi



Gambar 8. Plot reboisasi dengan bencana alam

Visualisasi di atas menggambarkan hubungan antara reboisasi dan bencana alam serta hubungan deforestasi dan bencana alam. Data bencana alam yang ada terdiri dari banjir, tanah longsor, dan kebakaran hutan tahun 2020 menurut provinsi di Indonesia. Pewarnaan pada plot menggambarkan provinsi di Indonesia.

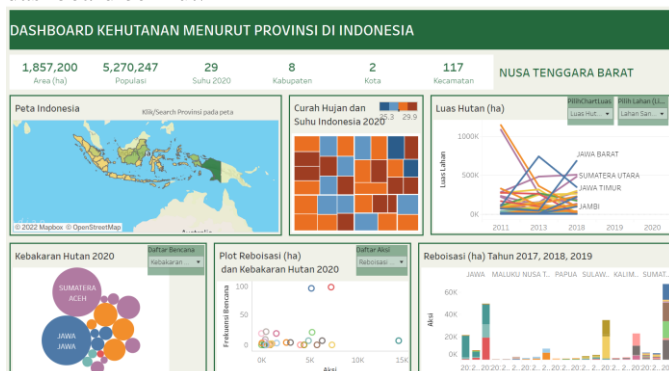
#### 8. Visualisasi luas lahan deforestasi dan reboisasi



Gambar 9. Luas lahan deforestasi tahun 2017, 2018, 2019

Data luas lahan deforestasi dan reboisasi tahun 2017, 2018, dan 2019 digambarkan pada visualisasi barplot. Pewarnaan menggambarkan pulau di Indonesia. Secara mayoritas, luas deforestasi fluktuatif antar tahunnya.

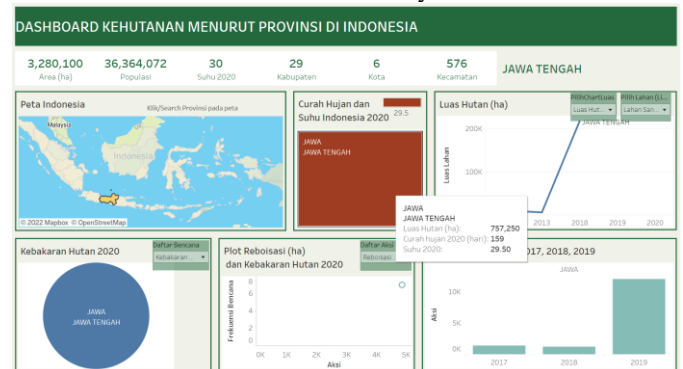
Dari berbagai visualisasi di atas, ditampilkan dalam satu dashboard berikut:



Gambar 10. Dashboard Informasi Kehutanan Indonesia

Dashboard di atas menampilkan keseluruhan visualisasi yang ada secara interaktif. Langkah kerja dashboard sebagai berikut:

1. Terdapat kotak hijau yang terdapat di pojok kanan atas di beberapa visualisasi di atas sebagai pilihan *user* untuk memilih data dengan cara mengklik tombol *dropdown*.
2. Ketika mouse di-*hover* pada visualisasi dari data, akan muncul informasi dari data tersebut.
3. Jika ingin fokus pada satu provinsi saja, bisa dengan klik provinsi pada peta. Secara otomatis, seluruh visualisasi akan menampilkan informasi provinsi tersebut. Berikut visualisasinya.



Gambar 11. Dashboard Informasi Kehutanan Provinsi Jawa Tengah

## VI. PENUTUP

Dashboard Kehutanan Indonesia menurut provinsi mampu menampilkan visualisasi dan informasi mengenai peta Indonesia, curah hujan dan suhu, luas hutan di Indonesia, frekuensi banjir, tanah longsor, dan kebakaran hutan, plot antara reboisasi dan bencana, deforestasi dengan bencana, dan visualisasi luas.

Evaluasi dari rancangan dashboard menggunakan SUS diperoleh angka 70. Skor rata-rata perolehan kuesioner SUS adalah 68. Artinya dashboard sudah layak untuk digunakan.

Saran untuk pengembangan dashboard selanjutnya:

1. Mampu menampilkan informasi Indonesia.
2. Mampu mengurangi lamanya waktu loading untuk menampilkan data.
3. Mampu menyeleksi beberapa provinsi sekaligus.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putra, Abdul Hadi, Fadhilla Oktari, and Assyarah Meidini Putriana. "Deforestasi dan Pengaruhnya Terhadap Tingkat Bahaya Kebakaran Hutan di Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Barat." *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana* 10, no. 2, 191-200, 2019.
- [2] Muzdalifah, Safa. "Kebakaran Hutan Dan Lahan Di Kalimantan Tahun 2019 (Refleksi atas Globalisasi dan Reduksi Kewenangan Pemerintah)." *Public Corner* 15, no. 2, 1-11, 2020.
- [3] Pawitan, Hidayat. "Perubahan penggunaan lahan dan pengaruhnya terhadap hidrologi Daerah Aliran Sungai." *Laboratorium Hidrometeorologi FMIPA IPB, Bogor*, 2004.
- [4] Putra, Abdul Hadi, Fadhilla Oktari, and Assyarah Meidini Putriana. "Deforestasi dan Pengaruhnya Terhadap Tingkat Bahaya Kebakaran Hutan di Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Barat." *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana* 10, no. 2 (2019): 191-200.
- [5] Amri, Ulil. "Globalisasi dan dampaknya terhadap lingkungan dan keamanan manusia di Asia Pasifik: Kasus China dan Papua Nugini." *Jurnal Kajian Wilayah* 2, no. 1 (2016): 56-71.

- [6] Halim, Fuad. "Pengaruh hubungan tata guna lahan dengan debit banjir pada Daerah Aliran Sungai Malalayang." *Jurnal Ilmiah Media Engineering* 4, no. 1 (2014).
- [7] Sunderlin, William D., and Ida Aju Pradnja Resosudarmo. *Laju dan penyebab deforestasi di Indonesia: penelaahan kerancuan dan penyelesaiannya*. Centre for International Forestry Research, 1997.
- [8] Senoaji, Gunggung. "Pemanfaatan Hutan Dan Lingkungan Oleh Masyarakat Baduy Di Banten Selatan (the Uses of Forest and the Environment by Baduy Community in South Banten, Indonesia)." *Jurnal Manusia dan Lingkungan* 11, no. 3 (2004): 143-149.
- [9] Utami, S. (2021, 9). Dampak Kurangnya Kesadaran masyarakat dalam menjaga Lingkungan. [Online]. Available: <https://www.kompas.com/skola/read/2021/09/29/180000469/dampak-kurangnya-kesadaran-masyarakat-dalam-menjaga-lingkungan?page=all>
- [10] Admindlh. (2019, 10). Masalah Lingkungan Hidup di Indonesia dan Dunia Saat Ini. [Online]. Available: <https://dlh.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/masalah-lingkungan-hidup-di-indonesia-dan-dunia-saat-ini-15>
- [11] Susilo, E. (2019, 3). Cara Menggunakan System Usability Scale (SUS) pada Evaluasi Usability. [Online]. Available: <https://www.edisusilo.com/cara-menggunakan-system-usability-scale/>