

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Borong adalah sebuah kecamatan di Kabupaten Manggarai Timur, Pulau Flores, Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Kecamatan ini memiliki luas wilayah ± 30.382 Ha dan menempati bagian selatan Kabupaten Manggarai Timur, secara astronomis Kecamatan Borong berada pada posisi $8^{\circ} - 8^{\circ}.30'$ lintang selatan dan $119^{\circ}.30' - 120^{\circ}.30'$ bujur timur. Kecamatan Borong terdiri dari 3 kelurahan dan 15 desa.

1. Sebelah Utara : Poco Ranaka
2. Sebelah Selatan : Laut Sawu
3. Sebelah Barat : Kecamatan Kota Komba
4. Sebelah Timur : Satar Mese



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian (*Google Earth*, 2019)

3.2 Bahan dan Peralatan Penelitian

Bahan dan peralatan penelitian yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini terdiri dari:

3.5.1 Alat

Adapun persiapan yang dilakukan adalah persiapan alat yang meliputi data dan peralatan yang dipakai untuk pengolahannya, diantaranya adalah :

1. Perangkat Keras (*Hardware*)

- a. Laptop Hp *core i5*
- b. GPS *Handheld*
- c. *Mouse*
- d. Kamera

2. Perangkat Lunak (*Software*)

- a. *Microsoft Word 2010*
- b. *Microsoft Excel 2010*
- c. *Arc Gis 10.4.1*
- d. *Wamp*
- e. *PostgreSQL/Postgis*
- f. *PHP*
- g. *Leaflet*

3.2.2 Bahan

Adapun persiapan yang dilakukan adalah persiapan bahan yang meliputi data dan peralatan yang dipakai untuk pengolahannya diantaranya, adalah :

1.1 Data Spasial :

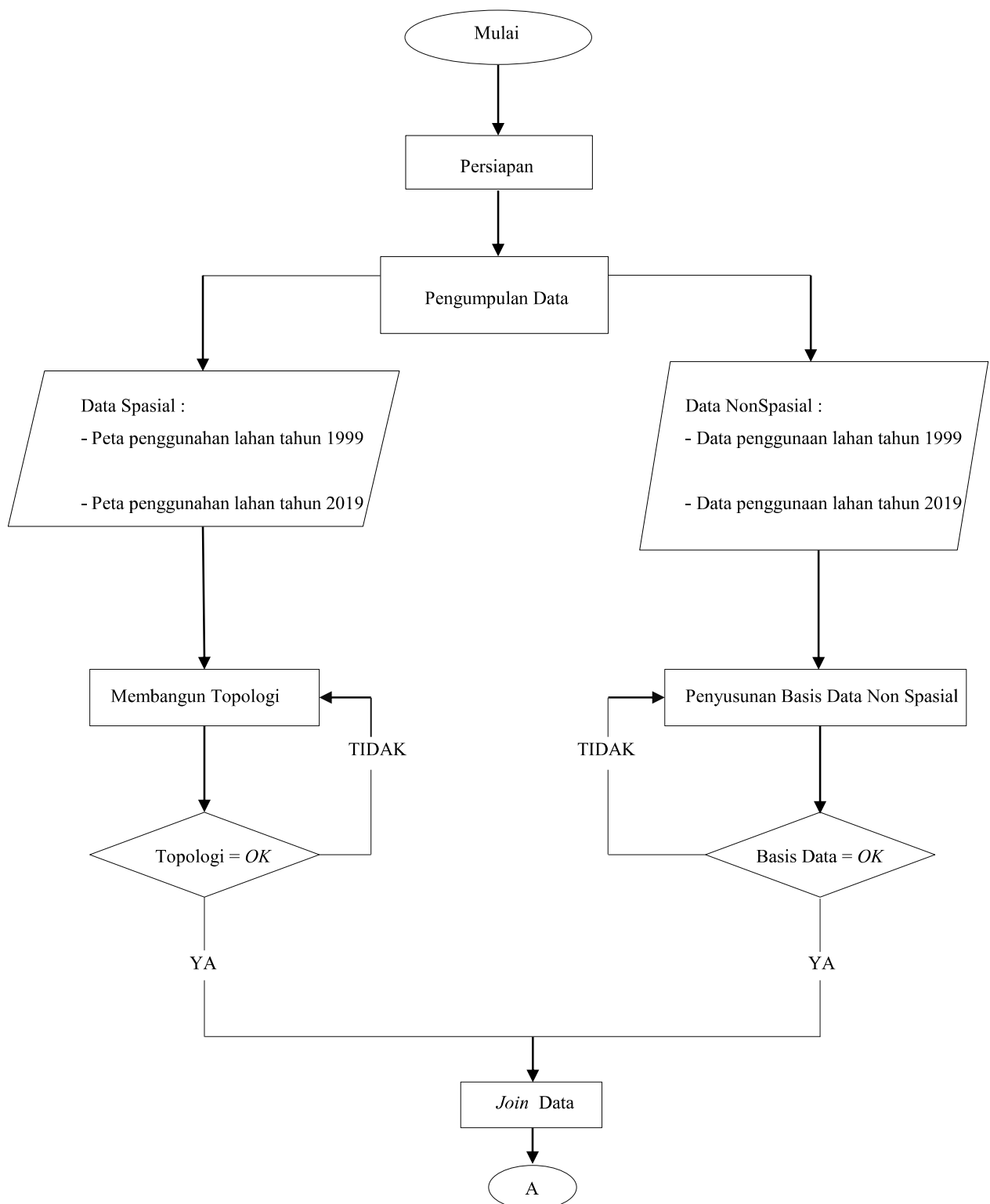
- a. Peta penggunaan lahan tahun 1999 (BPN Manggarai Timur)
- b. Peta penggunaan lahan tahun 2019 (BPN Manggarai Timur)

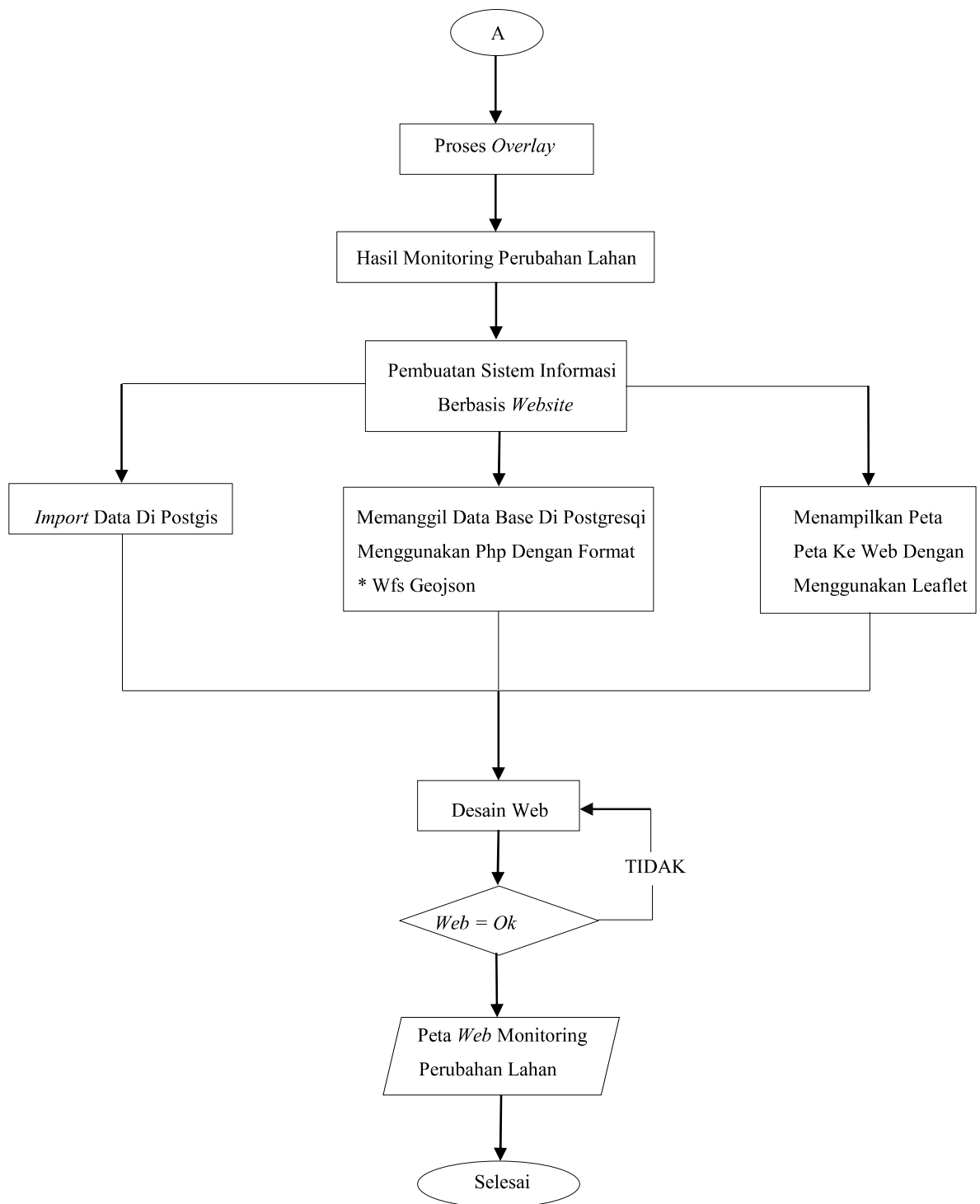
2.1 Data Non Spasial

- a. Data penggunaan lahan tahun 1999 (BPN Manggarai Timur)
- b. Data penggunaan lahan tahun 2019 (BPN Manggarai Timur)

3.3 Diagram Alir

Berikut ini adalah diagram alir yang digunakan dalam penelitian :





Gambar 3.2 Diagram Alir

Di bawah ini merupakan penjelasan dari diagram alir pada penelitian di atas, dijelaskan sebagai berikut :

1. Persiapan

Dalam tahapan persiapan yang dilakukan adalah pengumpulan peralatan yang digunakan dalam penelitian meliputi perangkat keras dan perangkat lunak.

2. Pengumpulan data

Data spasial dan non spasial diperoleh dari Badan Pertahanan Nasional Kabupaten Manggarai Timur

3. Penyusunan Basis Data

Membangun basis data pada data non spasial dimana menghapus atau menyeleksi data yang tidak digunakan.

4. Membangun Topologi

Kemudian jika dalam proses membangun topologi pada data spasial dan membangun basis data dalam data non spasial OK, lanjut dalam tahapan penyimpanan. Jika pada tahap topologi Tidak akan di topologi ulang. Dan jika basis data Tidak akan kembali membangun basis data ulang. Setelah topologi OK dan proses basis data OK, kemudian penyimpanan data spasial dan non spasial.

5. Join Data

Kemudian melakukan proses Join data yaitu menggabungkan data spasial dan nonspasial, setelah join data kemudian membuat data base management sistem.

6. Proses *Overlay*

Pada tahap ini dilakukan proses *overlay* peta penggunaan lahan tahun 1999 dan penggunaan lahan tahun 2019. Kegiatan *overlay* dilakukan dengan menggunakan *software ArcGis 10.6*

7. *Import* data di *Postgis*

Postgis untuk *mengimport* dan menyimpan *database* di PgAdmin/PosgreSQL.

8. Proses selanjutnya memanggil *database* dengan menggunakan PHP dengan format geojson dan menampilkan peta ke *web*.

9. Menampilkan Peta ke *web* dengan menggunakan leaflet.

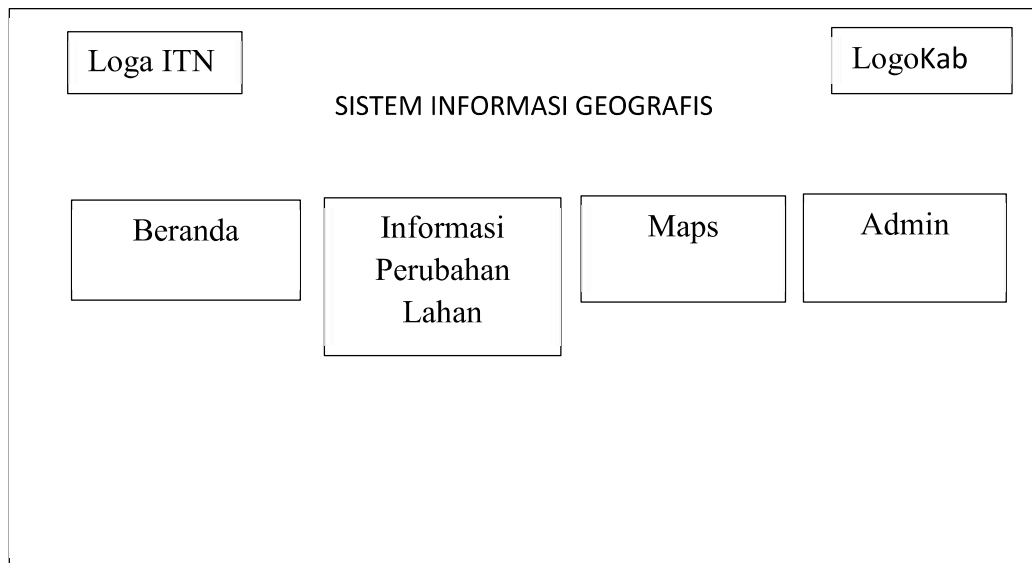
10. Desain *web*

Pada proses ini membutuhkan aplikasi WAMP sebagai *serverlocalhost*, selanjutnya untuk tampilan *interface* menggunakan PHP dan *Bootstrap* untuk untuk mendesain tampilan *interface web*

11. Menampilkan peta *web* Monitoring Perubahan Lahan

12. Selesai

3.4 Diagram Alir *Desain Interface*



Gambar 3.3 Diagram Alir *Desain Interface*

Pada desain *interface* diatas, dapat dijelaskan sebagai berikut :

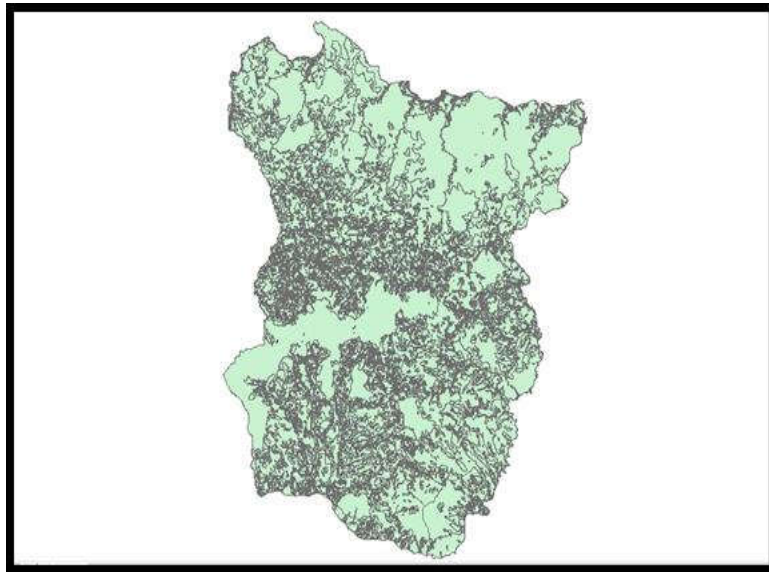
1. Beranda, menu ini merupakan tampilan awal web yang berisi penjelasan Kecamatan Borong mengenai *web* berupa sistem informasi geografis perubahan lahan.
2. Informasi Perubahan Lahan, menu ini berisi data perubahan lahan tahun 1999 dan tahun 2019.
3. Maps, menu ini merupakan peta perubahan lahan tahun 1999 dan tahun 2019
4. Admin, menu ini berisi mengenai data diri admin

3.5 Pengolahan Data

3.5.1 Pengumpulan Data

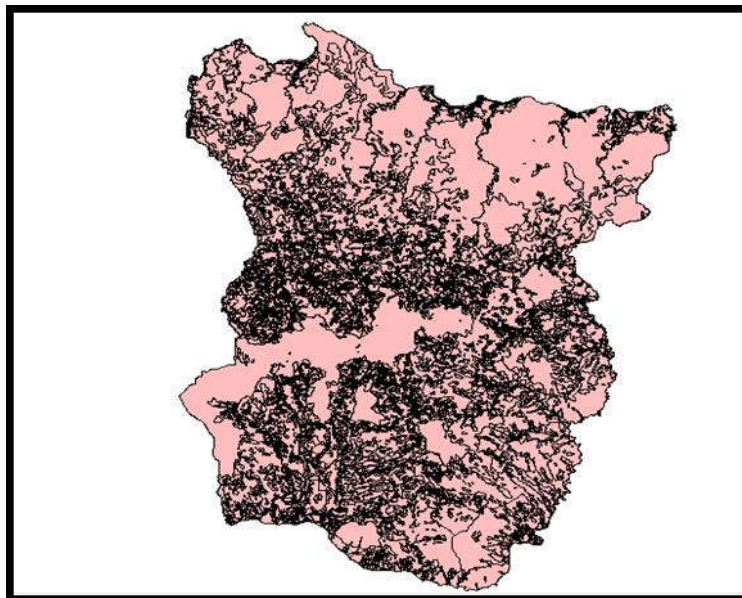
Pengumpulan data pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data berupa peta penggunaan lahan tahun 1999 dan peta penggunaan lahan tahun 2019 di Kecamatan Borong Kabupaten Manggarai Timur.

- Peta penggunaan lahan tahun 1999



Gambar 3.3 Peta penggunaan lahan tahun 1999

- Peta penggunaan lahan tahun 2019



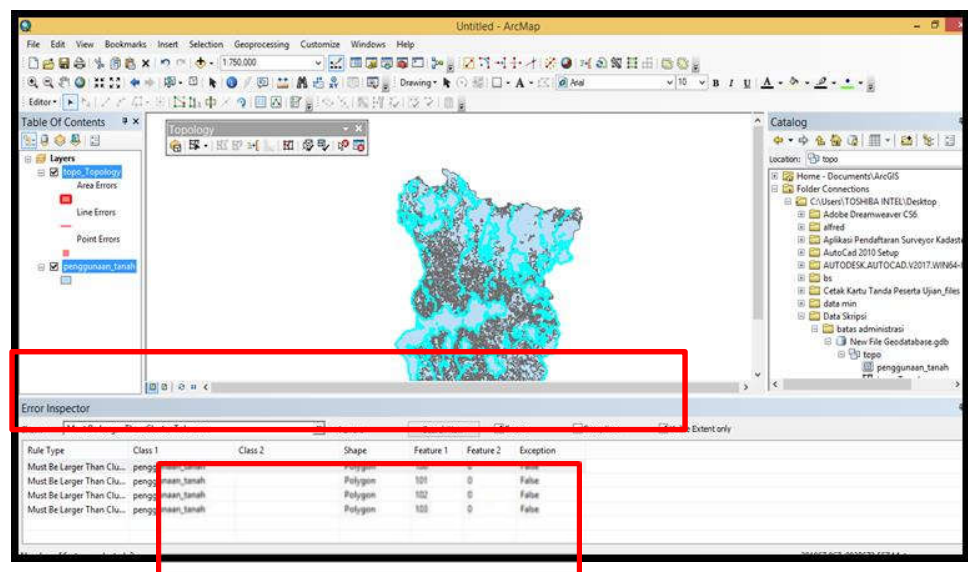
Gambar 3.4 Peta penggunaan lahan tahun 2019

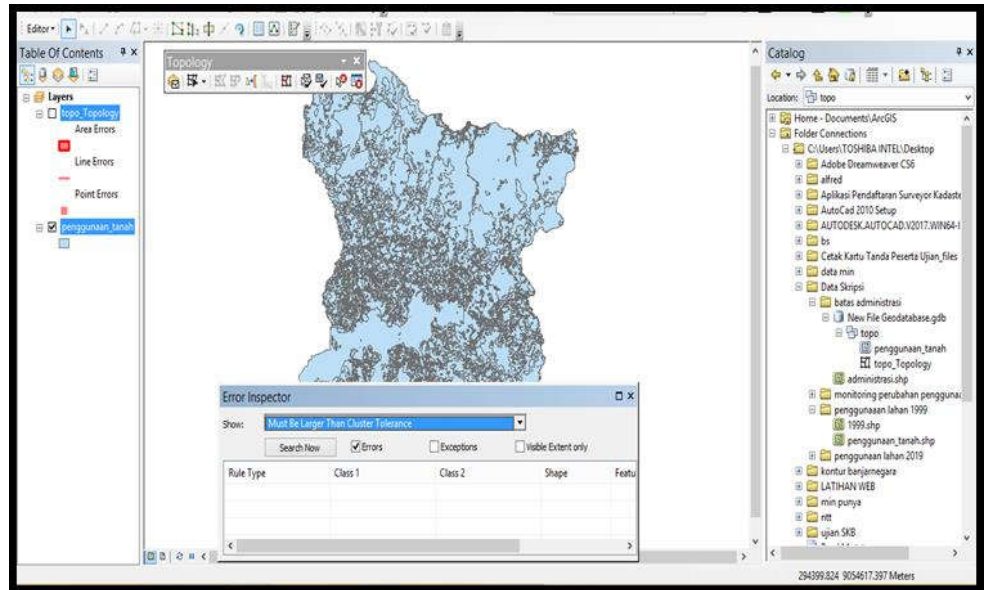
3.5.2 Topologi dan Penyusunan Basis Data

- Topologi

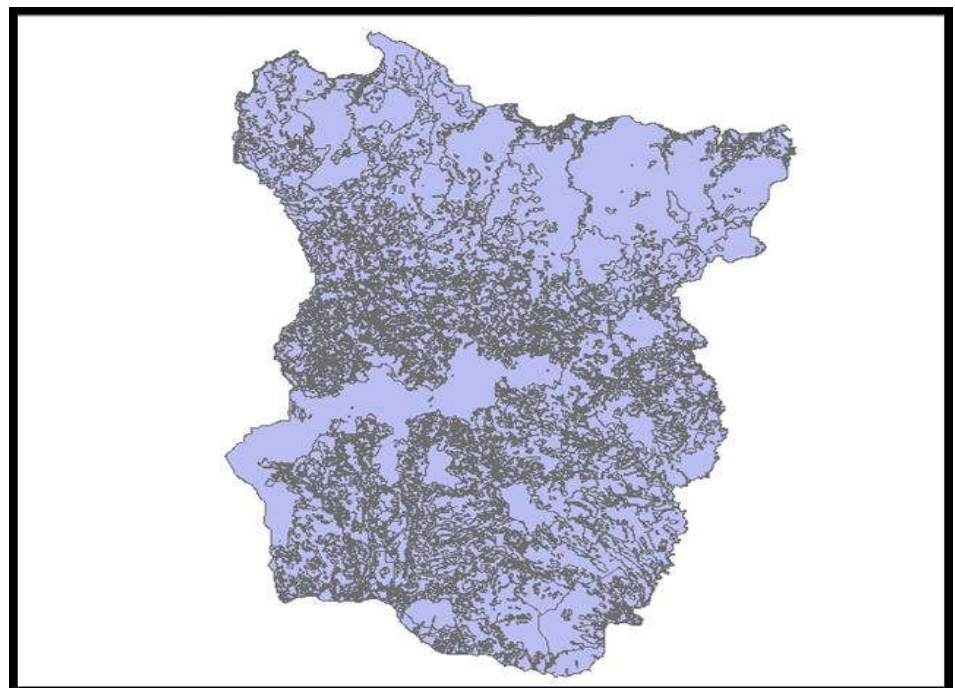
Proses Topologi pada tahapan ini dilakukan untuk mengecek kesalahan atau eror pada hasil digitasi tahapannya adalah Membuat file geodatabase kemudian membuat *feature dataset* didalamnya kemudian beri koordinat sistem WGS_1984_UTM_Zone_51S. Selanjutnya *import* data yang ingin di proses dengan klik *new* pada *feature dataset* yang telah di buat kemudian pilih *import*, pilih *feature class (Single)* dan masukkan data yang ingin di topologi. Selanjutnya membuat topologi, dengan pilih *new* kemudian pilih topologi pada *add rule* pilih *rule* dengan menggunakan *must not overlap* dan klik *OK*. Topologi digunakan untuk mengecek digitasi jika *error* dan warna merah pada topologi apabila terdapat kesalahan pada saat digitasi berlangsung, sehingga perlu melakukan topologi untuk proses pengecekan *error* pada peta jika ada kesalahan pada saat digitasi.

Gambar 3.5 Proses *editing* topologi terdapat beberapa *error* pada peta

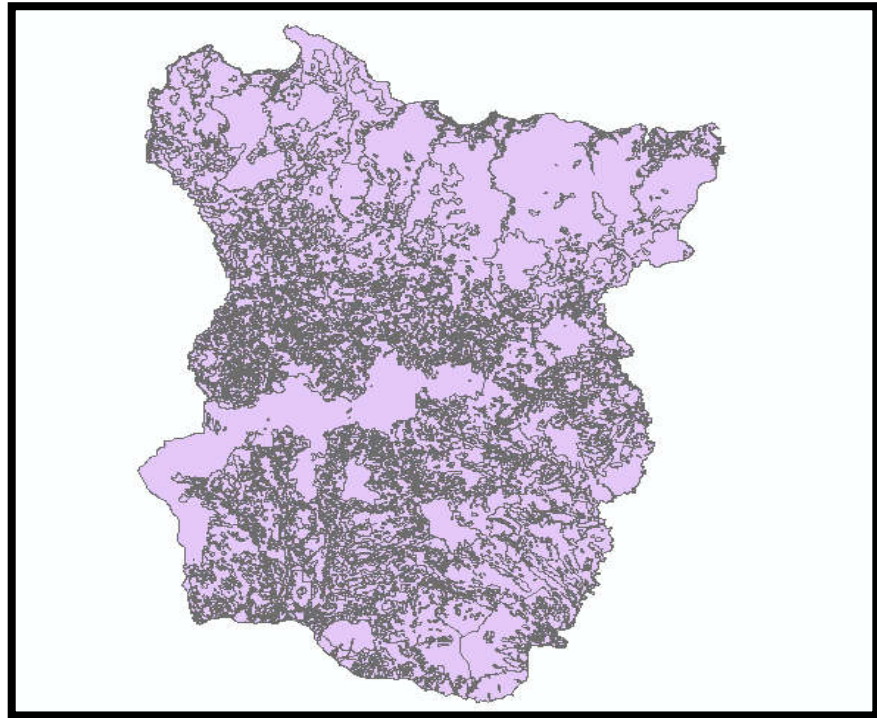




Gambar 3.6 Hasil setelah dilakukan proses editing pada peta tdk terdapat *error*



Gambar 3.7 Peta sebelum di topologi



Gambar 3.8 Sesudah di topologi

- Penyusunan Basis Data

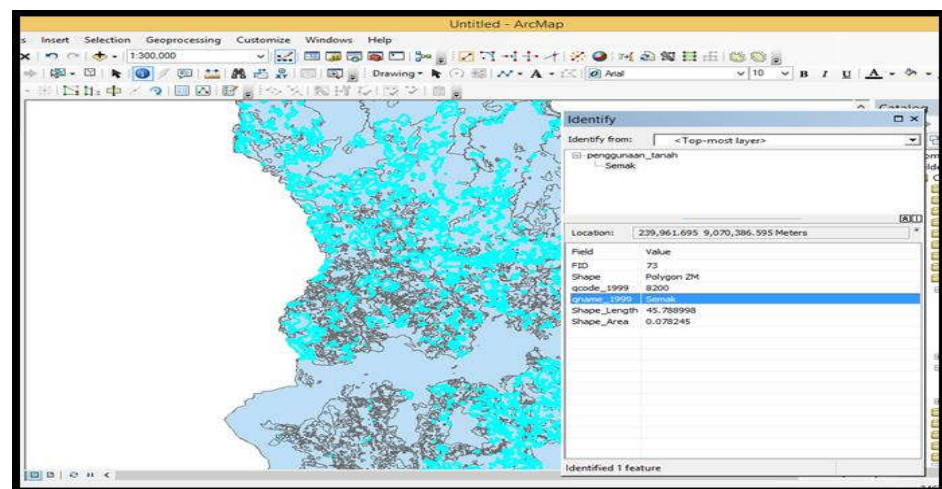
Pembuatan basis data dalam Sistem Informasi Geografis untuk “ Sistem Informasi Geografis berbasis web. Untuk Pemantauan Perubahan Penggunaan Lahan Berbasis *webGIS*”, harus ditentukan entitasnya terlebih dahulu.

Tabel 3.1 Penyusunan Basis Data

FID	Qname_2019	luas_2019	qcode_2019	qcode_1999	qname_1999	mon_PGT
0	Danau	212258.0905	10600	10600	Danau	TIDAK BERUBAH
1	Hutan Belukar Alami	11570.42988	9220	8100	Padang Rumput	BERUBAH
2	Hutan Belukar Alami	4619.455656	9220	4210	Sawah Tadah Hujan	BERUBAH
3	Hutan Belukar Alami	69911573.14	9220	8200	Semak	BERUBAH
4	Hutan Belukar Alami	228138.3406	9220	5110	Tegalan	BERUBAH
5	Hutan Lebat	458175505.7	9100	9100	Hutan Lebat	TIDAK BERUBAH
6	Hutan Lebat	645898.114	9100	8100	Padang Rumput	BERUBAH
7	Hutan Lebat	1861459.215	9100	8200	Semak	BERUBAH
8	Hutan Lebat	265214.5453	9100	5110	Tegalan	BERUBAH
9	Hutan Rawa	2799483.894	9400	9400	Hutan Rawa	TIDAK BERUBAH
10	Hutan Rawa	10403.53071	9400	10100	Kolam	BERUBAH
11	Hutan Rawa	3113.787183	9400	8200	Semak	BERUBAH
12	Hutan Rawa	2497.040817	9400	5110	Tegalan	BERUBAH
13	Kampung Jarang	41842.91832	1110	9100	Hutan Lebat	BERUBAH
14	Kampung Jarang	20907684.91	1110	1110	Kampung Jarang	TIDAK BERUBAH
15	Kampung Jarang	883819.0297	1110	6120	Kebun Campuran Sudah Produksi	BERUBAH
16	Kampung Jarang	1161559.787	1110	8100	Padang Rumput	BERUBAH
17	Kampung Jarang	4745.28306	1110	10400	Rawa	BERUBAH
18	Kampung Jarang	337548.9661	1110	4210	Sawah Tadah Hujan	BERUBAH
19	Kampung Jarang	5172805.79	1110	8200	Semak	BERUBAH
20	Kampung Jarang	4870812.058	1110	5110	Tegalan	BERUBAH
21	Kebun Campuran Sudah Produksi	35992.09109	6120	1110	Kampung Jarang	BERUBAH
22	Kebun Campuran Sudah Produksi	80963804.99	6120	6120	Kebun Campuran Sudah Produksi	TIDAK BERUBAH
23	Kebun Campuran Sudah Produksi	5159355.919	6120	8100	Padang Rumput	BERUBAH
24	Kebun Campuran Sudah Produksi	63396.21736	6120	4110	Sawah Irigasi Teknis	BERUBAH
25	Kebun Campuran Sudah Produksi	2008950.618	6120	4210	Sawah Tadah Hujan	BERUBAH
26	Kebun Campuran Sudah Produksi	164055288.2	6120	8200	Semak	BERUBAH

3.5.3 Join Data

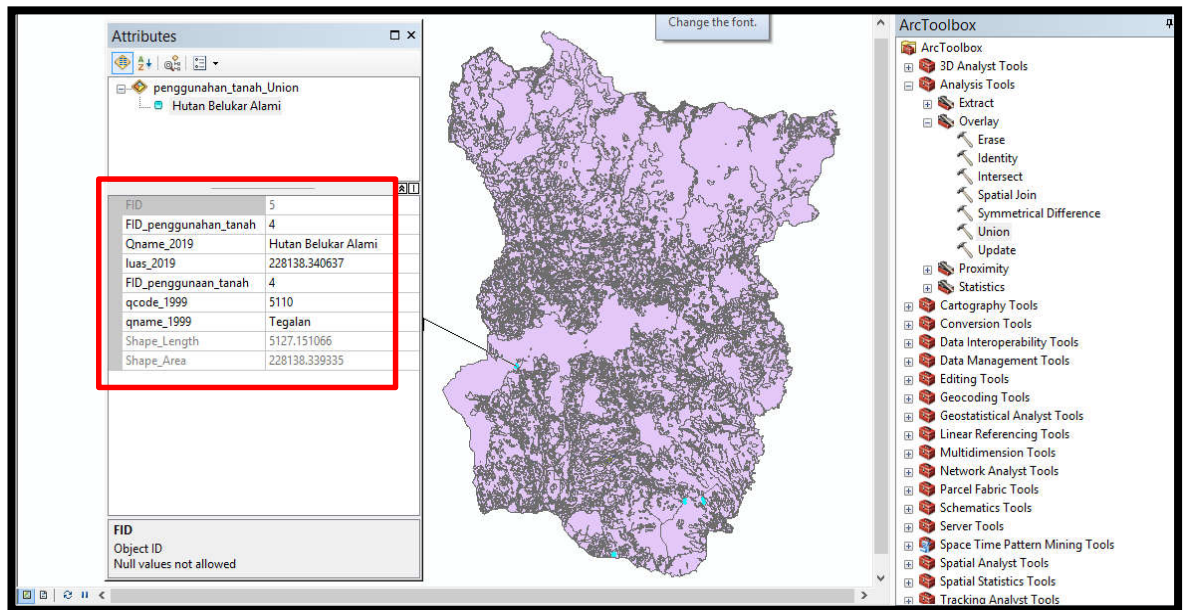
Proses join data pada tahap ini dilakukan untuk memasukan data non spasial dengan data spasial yang telah di topologi sebelumnya dengan dengan cara klik ArcToolbox>conversion tools > excel to table> pilih folder untuk memasukan data excel kemudian export data excel menjadi format shapefile berikut adalah gambar hasil join data. Untuk melihat tampilah join data non spasial dan spasial sebagai berikut.



Gambar 3.9 Hasil *join* data spasial dan non spasial

3.5.4 Overlay

Pada tahapan overlay dilakukan dengan menggabungkan peta penggunaan lahan pada tahun 1999 dan dan peta penggunaan lahan pada tahun 2019 untuk mengetahui daerah yang mengalami perubahan dengan langkah langkah sebagai berikut. Pilih arc toolbox → analisis tols → overlay → union setelah muncul kotak dialog union pilih input features masukan data penggunaan lahan 1999 dan 2019 lalu klik OK, maka hasil overlay seperti pada gambar dibawah.

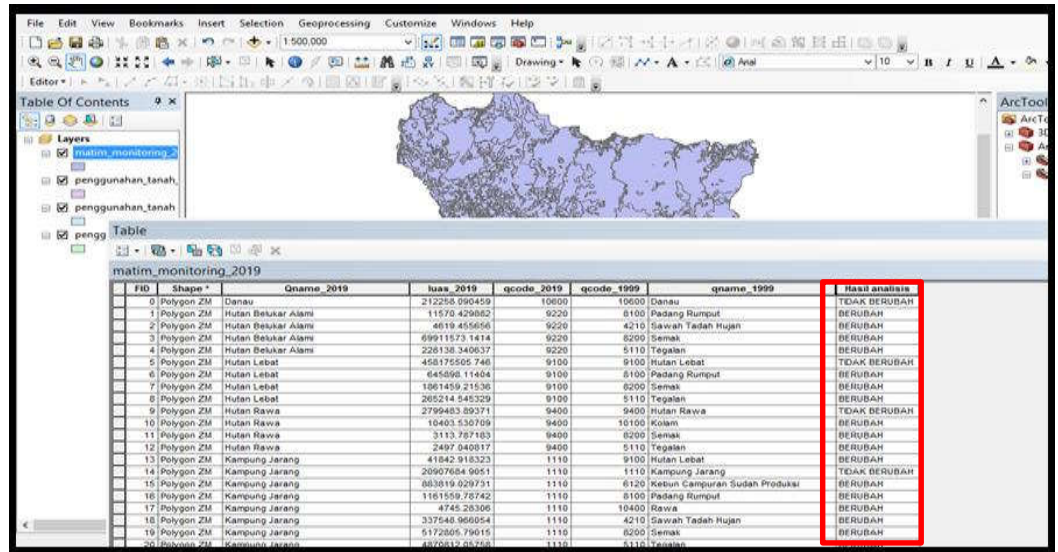


Gambar 3.10 Hasil *overlay* peta penggunaan lahan tahun 1999 dan 2019

3.5.5 Hasil Monitoring Perubahan Lahan

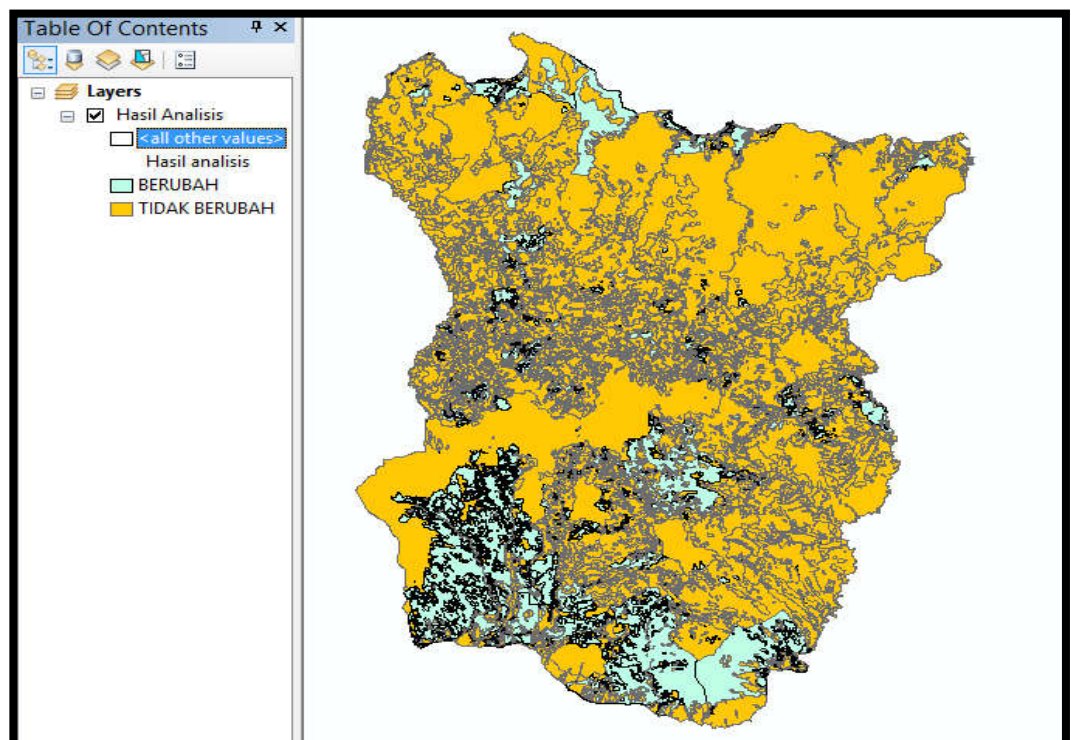
Pada tahap ini dilakukan analisis perubahan lahan pada hasil overlay dengan cara open atribut table pada hasil *overlay* pilih table option → *add field* kemudian muncul kotak dialog *add field* lalu pada kolom name ketik hasil analisis dan pada kolom type pilih pilih text lalu klik *OK*.

Kemudian lakukan analisis perubahan lahan dari tahun 1999 dan 2019 pada peta dan pada tahapan analisis terdapat 2 kelas yaitu berubah dan tidak berubah. seperti pada gambar berikut.



Gambar 3.11 Hasil monitoring pada peta perubahan lahan

Berikut adalah peta hasil perubahan lahan pada penggunaan lahan dari tahun 1999 dan 2019.

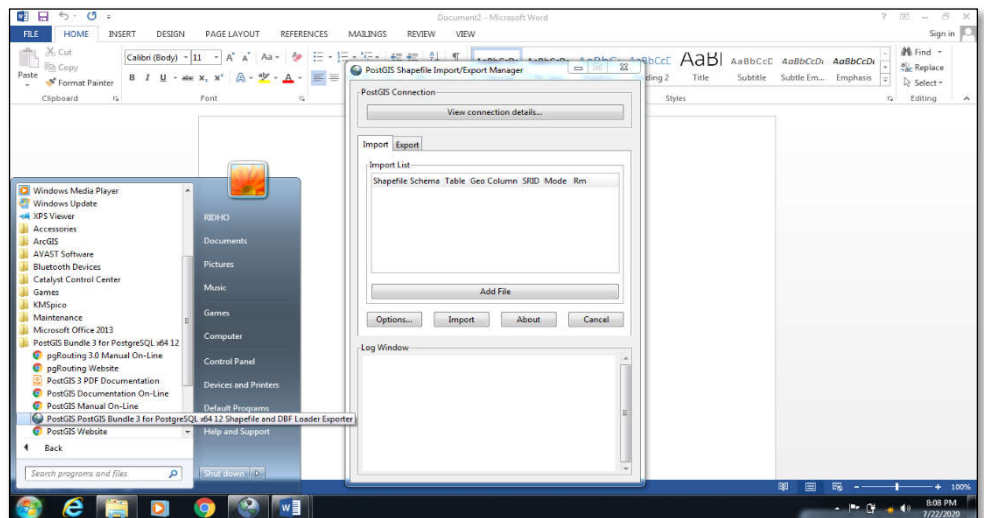


Gambar 3.12 Peta monitoring perubahan lahan

3.5.6 Impor Data ke PostgreSQL

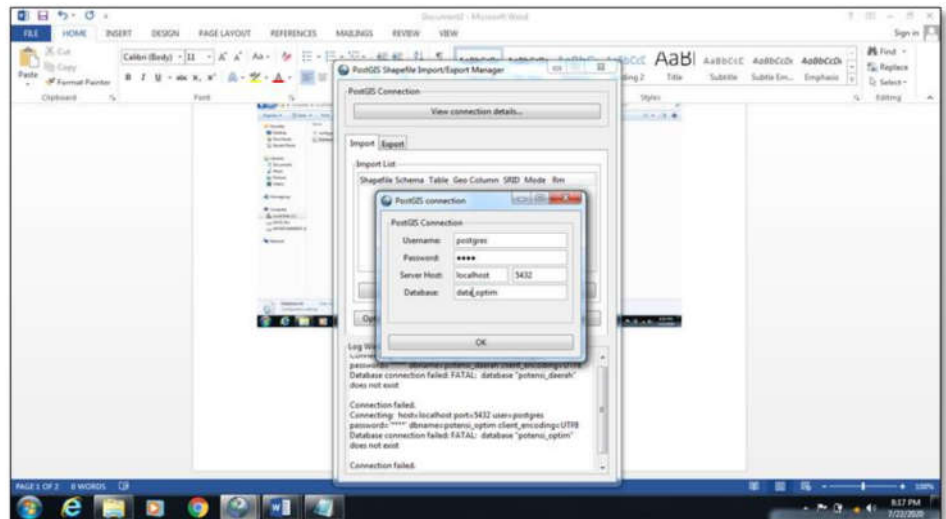
Data spasial dan atribut yang sudah dikemas pada file *shapeline* kemudian dipindahkan (*import*) ke aplikasi *PostgreSQL* agar data *shapeline* disimpan pada database yang didalamnya terdapat sistem manajemen basis data *PostGIS*, data *shapeline* yang tersimpan digunakan untuk ditampilkan pada *web*. Berikut tahapan *import* data *shapeline* ke *PostgreSQL*.

- Klik *start – All Program – Postgis Bundle 3 for PostgreSQL – Postgis Bundle 3 for PostgreSQL Shapefile and DBF Loader Exporter*



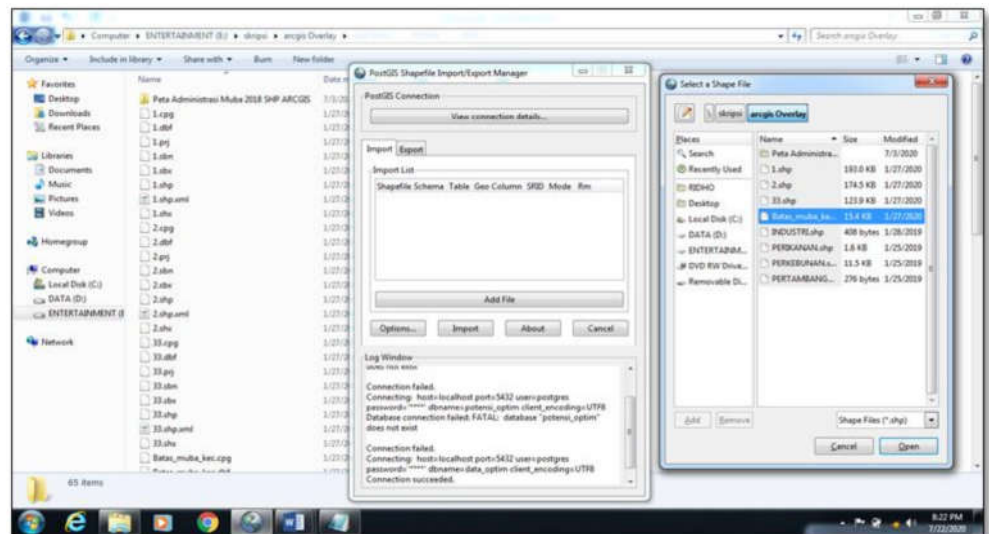
Gambar 3.13 Tampilan awal *postgis bundle 3 for postgresql*.

- Klik pada “*Add File*” Apabila Database yang dibuat pertama kali, maka server akan meminta menginput nama database yang ingin kita buat dan *password*. Jika ingin *password* tetap tersimpan, maka centang pada *store password*.



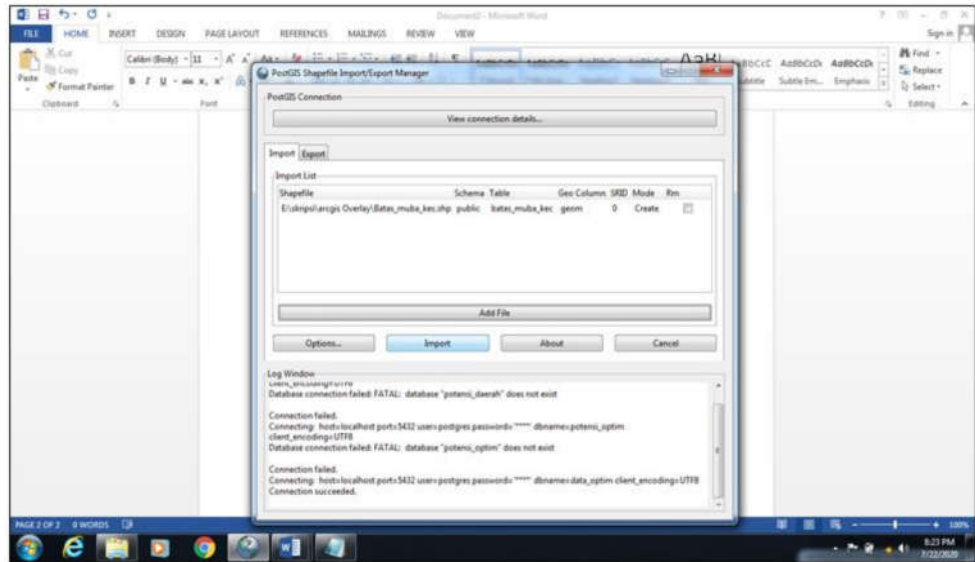
Gambar 3.13 Menu *log in postgis conection*

- Kemudian akan muncul menu *select a shape file* untuk memilih data yang akan dibuat database lalu pilih data yang akan di input lalu klik *open*.



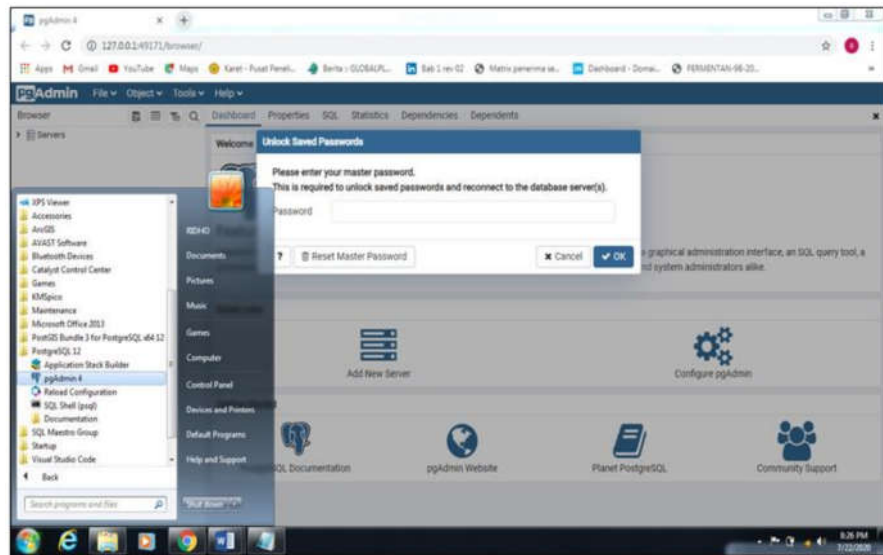
Gambar 3.14 Menu *Add File Select a Shape File*.

- Kemudian import data yang telah dipilih tadi untuk menjadikannyadatabase, klik tombol import lalu tunggu sampai prosesnya selesai dan berhasil.



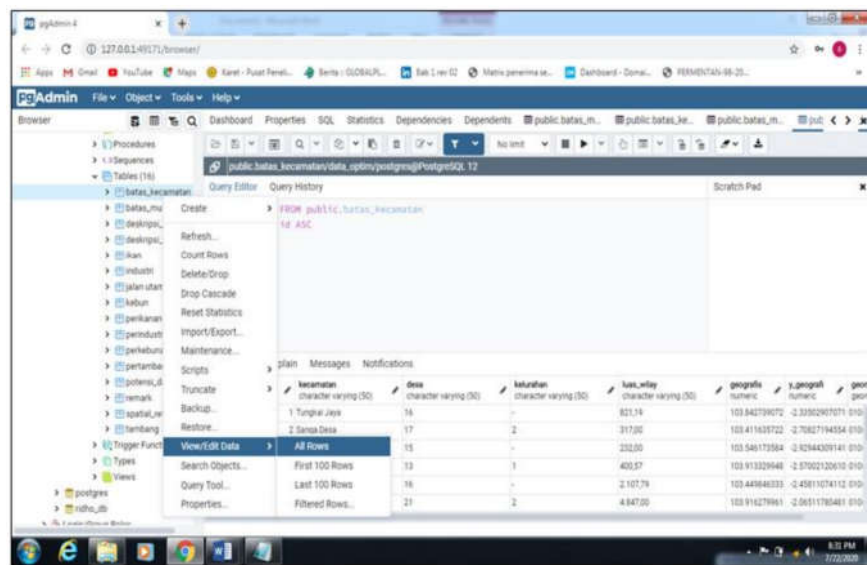
Gambar 3.15 Menu *ImportData* Setelah Melakukan *AddFile New Database*

- Lakukan proses seluruh import data ke database seperti langkah yang telah dilakukan sebelumnya dari awal sampai akhir hingga semua data shape file telah di import menjadi database.
- Setelah seluruh pembuatan database selesai, kemudian buka aplikasi pgAdmin untuk melihat hasil database yang telah selesai dibuat, lakukan *login* terlebih dahulu untuk membuka aplikasi dengan memasukkan password akun pgAdmin.



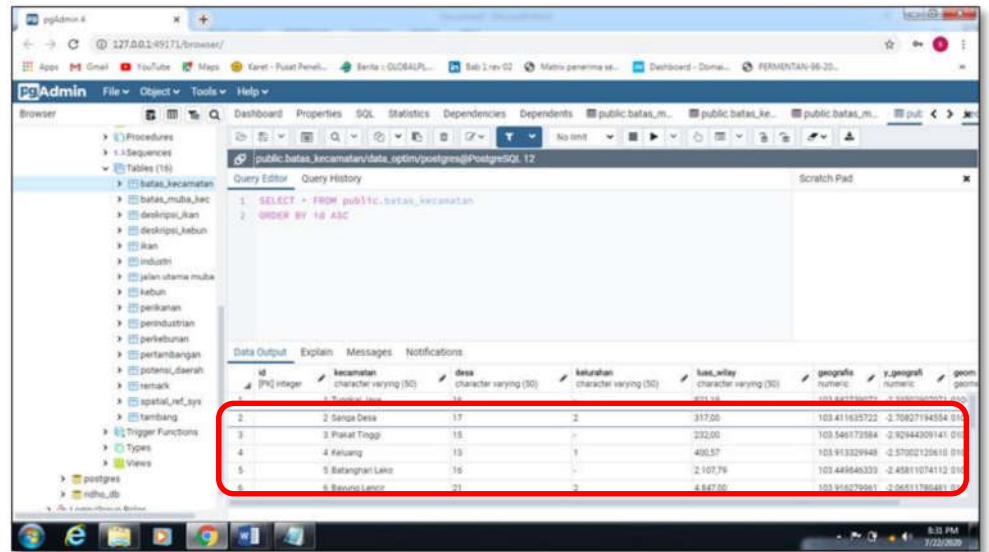
Gambar 3.16 Tampilan Awal pgAdmin

- Setelah memasukkan *password*, akan muncul hasil *database* yang telah kita buat sebelumnya. Pilih *database* yang telah selesai kita input tadi pada menu *Tables* lalu klik kanan pilih *View/Edit Data* kemudian klik *All rows* untuk melihat isi data dari *database* yang telah kita input.



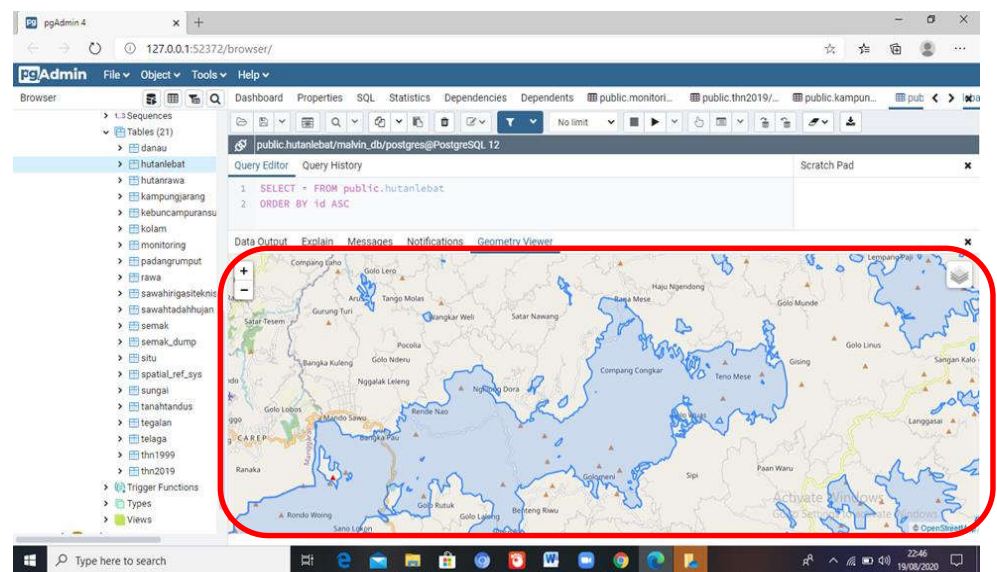
Gambar 3.17 Hasil Database Pada pgAdmin

- Data yang sudah di *import* pada *PostgreSQL* sebelumnya tadi setelah memilih *view* data pada gambar sebelumnya, akan muncul tampilan *DataOutput* dari penginputan *database* yang telah dibuat.



Gambar 3.18 Hasil Tampilan Data Output Database.

- Data yang juga sudah di *import* pada *PostgreSQL*, selain *ViewDataOutput* dapat juga dilihat pada menu *GeometryViewer* yang dicontohkan pada data monitoring perubahan penggunaan lahan.



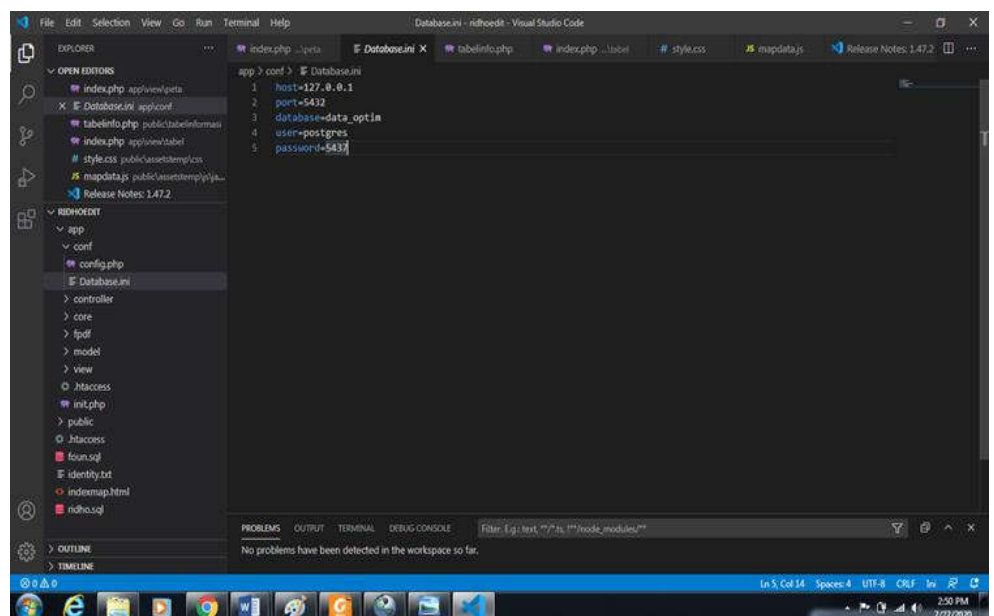
Gambar 3.19 Hasil Tampilan Data Geometri View Database

3.5.7 Pembuatan Website

Proses pembuatan website untuk penelitian ini dengan menggunakan *software* visual studio code yang digunakan untuk editing serta input data yang ingin dimasukkan ke dalam *website*.

Pemrograman sebelum dibuat harus terhubung dengan database (*PostgreSQL*) agar data spasial dan atribut dapat terhubung dan bergerak secara dinamis. Untuk menghubungkan keduanya dibuat terlebih dahulu *file* php.

- *Download* dan instal terlebih dahulu *softwarevisualstudiocode* supaya dapat melakukan pemrograman pembuatan *website* sesuai dengan yang kita inginkan.
- Setelah selesai melakukan proses install *softwarevisualstudiocode*, buka *software* tersebut kemudian buat *file* “koneksi.php”. Arahkan *cursor* pada halaman *coding*, kemudian isi *script* seperti gambar berikut.



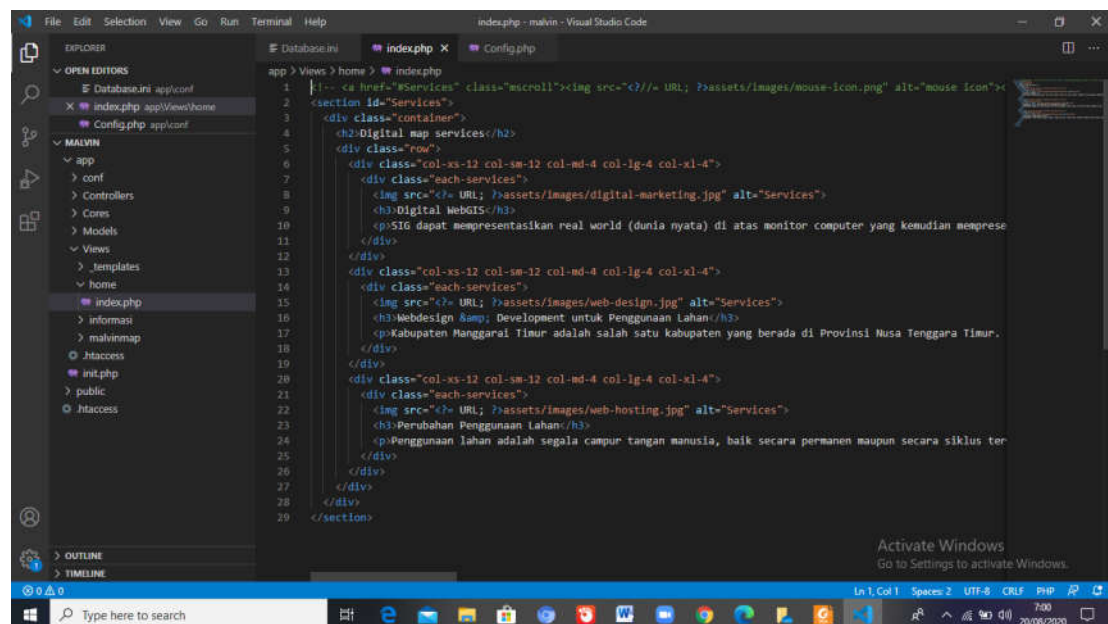
Gambar 3.20 Koneksi pemrograman ke Database

- Ketika koneksi pemrograman ke *database* telah selesai dilakukan, mulailah melakukan pembuatan *website* secara menyeluruh.

3.5.8 Pemrograman Antar Muka Website

Pada halaman desain *interface website* dibentuk menu-menu yang ditampilkan pada *website*. Menu-menu tersebut dibuat menggunakan kombinasi antara bahasa program (*HTML*, *PHP*, *Javascript*, dan *CSS*) dengan data spasial dan atribut beserta tampilan antarmuka. Berikut bahasa program (script), data spasial dan atribut, dan tampilan antarmuka website pada menu-menu tersebut beserta fungsinya. Berikut bahasa *script* dan tampilan antarmuka yang dikerjakan di visual studio *code* pada halaman pengguna.

- Pembuatan pemrograman tampilan awal desain *interface* aplikasi *website* monitoring perubahan penggunaan lahan. *Script* dibuat dengan menggunakan *software visual studio code* seperti gambar 3.21.



G

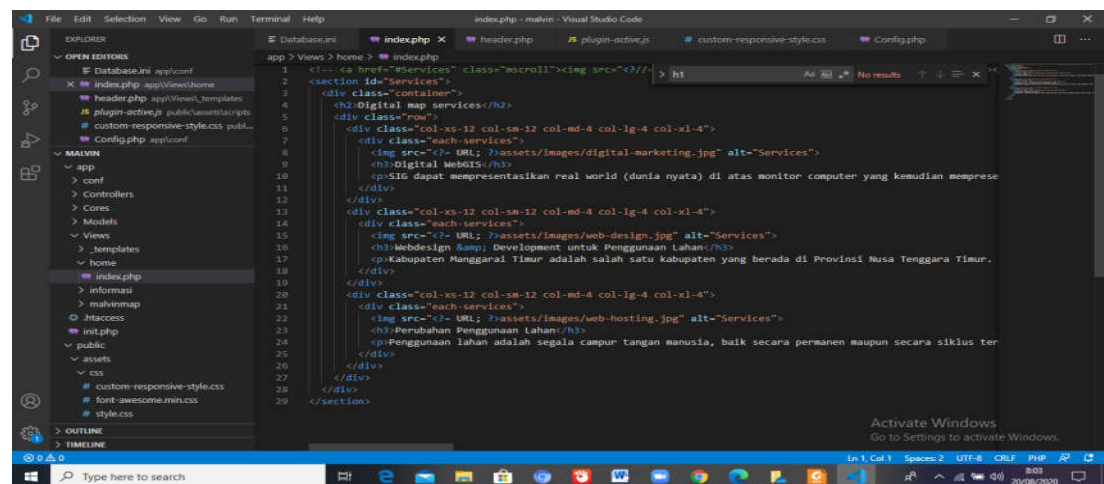
Gambar 3.21 Script Awal Desain Pemrograman Interface

Script yang sudah dibuat secara otomatis akan membuat tampilan desain *interface* pada desain *website* menggunakan *visual studio code*, sehingga pada saat dijalankan pada *web browser* desain *interface* akan terlihat seperti gambar 3.22.



Gambar 3.22 Tampilan *Website*

- Menu *Home* berfungsi memberikan informasi *website* monitoring perubahan penggunaan lahan. *Script* dibuat dengan menggunakan *software visual studio code* seperti gambar 3.23.



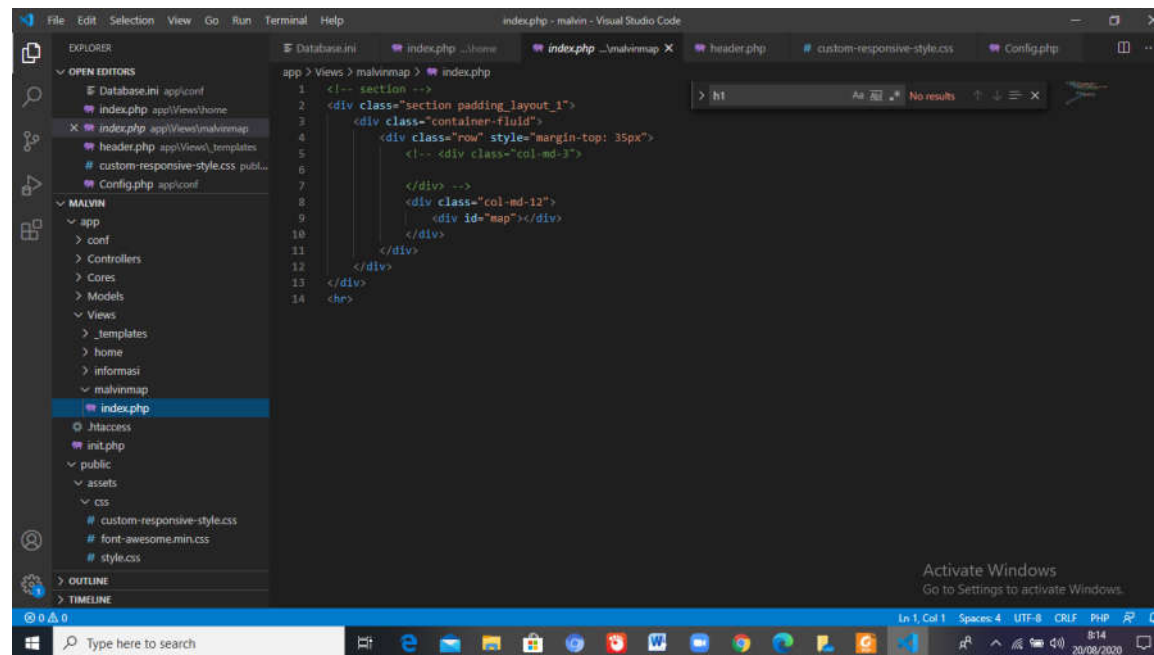
Gambar 3.23 *Script* Tampilan Menu *Home Website*

Script yang telah dibuat juga akan membuat secara otomatis tampilan antarmuka menu *Home* pada desain *website*.



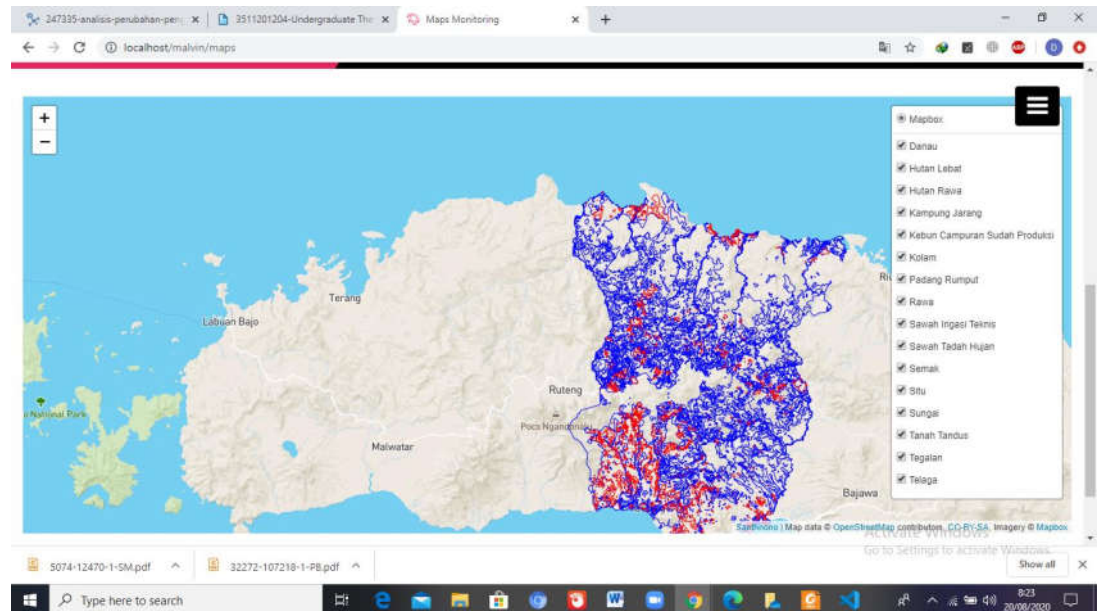
Gambar 3.24. Tampilan Menu *Home* pada *Website*

- Menu peta merupakan peta digital monitoring perubahan penggunaan lahan berbasis *leaflet* dengan latar citra *Mapbox*. *Script* dibuat menggunakan bahasa *php* seperti terlihat pada gambar 3.24.



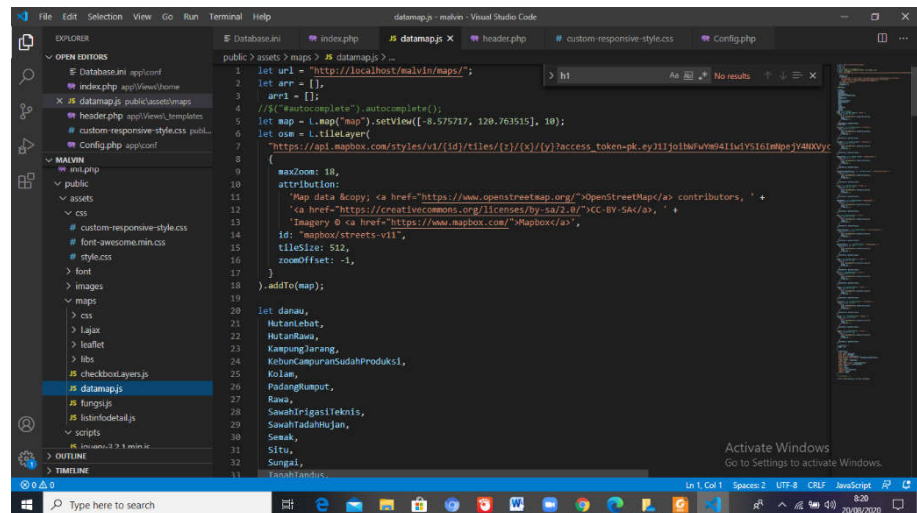
Gambar 3.25 Tampilan *Script* Peta Digital

Berdasarkan pembuatan *script* yang telah dilakukan pada gambar diatas, maka akan terbentuk tampilan antarmuka untuk peta digital pada tombol menu *Map* pada *website* seperti gambar 3.25.



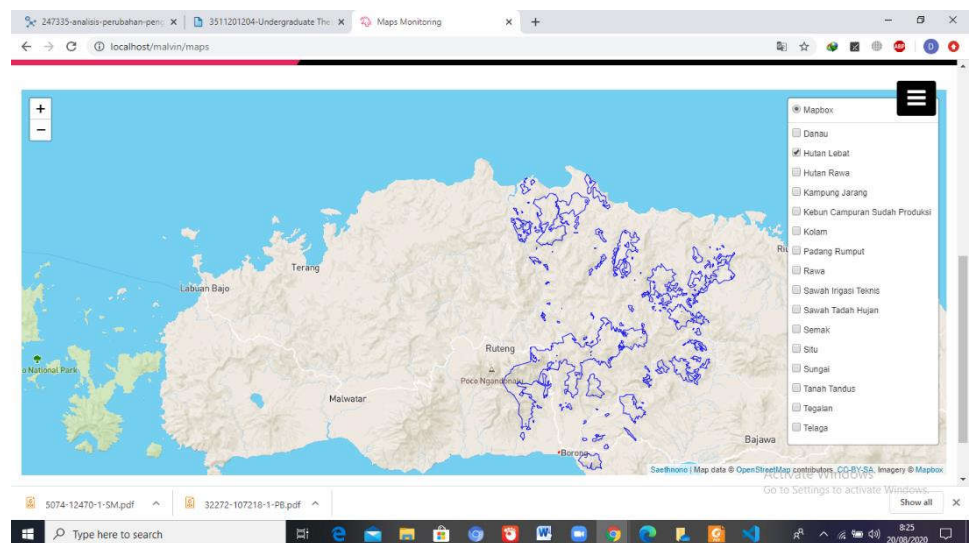
Gambar 3.26 Tampilan Peta Digital Pada *Website*

- Pada menu *Map* ditampilkan *website*, sebelumnya telah dilakukan pembuatan *script* untuk menampilkan peta. Pada *menuMap* di *website* juga akan dibuat *script* lokasi perubahan penggunaan lahan berfungsi memberikan informasi perubahan penggunaan lahan berupa informasi penggunaan lahan, perubahan penggunaan lahan, luas lahan dan sebagainya yang dibuat pada aplikasi *visual studio code*.



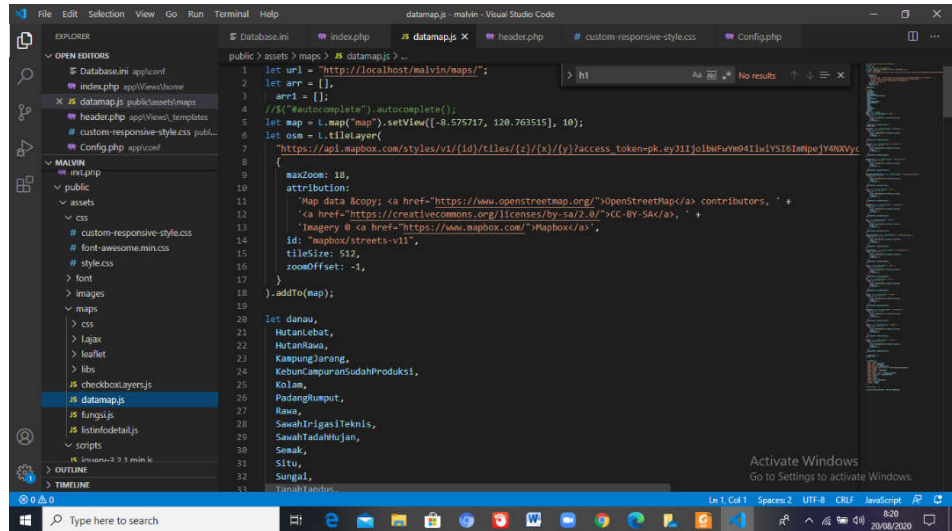
Gambar 3.27 *Script*Peta Perubahan Penggunaan Lahan.

Setelah *script* peta perubahan penggunaan lahan selesai dibuat, maka secara otomatis peta perubahan penggunaan lahan akan muncul pada tampilan *website*.



Gambar 3.28 Tampilan Penggunaan Lahan

- Menu *Information* pada tampilan *website* berfungsi memberikan pengenalan informasi tiap-tiap perubahan penggunaan lahan. *Script* dibuat dengan bahasa *php* seperti terlihat pada gambar 3.28 berikut.



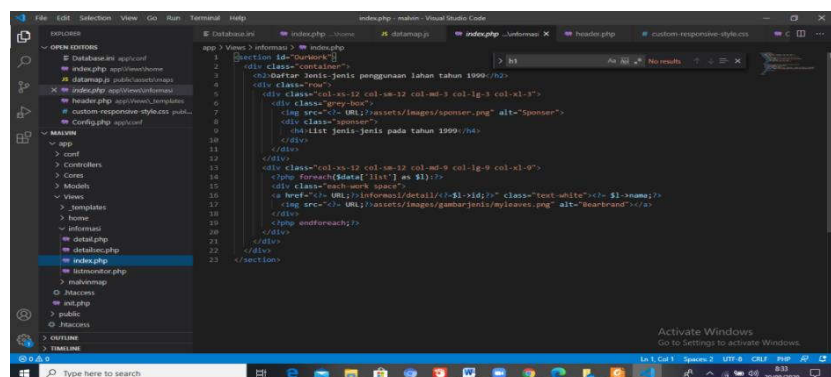
Gambar 3.29 *Script* Penggunaan Lahan

Berdasarkan *script* yang sudah dibuat pada gambar 3.36, maka tampilan antarmuka pada menu *information* penggunaan lahan apabila dijalankan menggunakan *web browser* akan terlihat seperti gambar 3.29.



Gambar 3.30 Tampilan Menu Perubahan Penggunaan Lahan

- Menu *TableInformation* merupakan menu yang memberikan informasi berbentuk *table* berdasarkan penggunaan tanah untuk menampilkan informasi perubahan penggunaan lahan, mulai dari informasi penggunaan lahan, perubahan penggunaan lahan, luas area dan sebagainya. *Script* yang dibuat menggunakan bahasa php pada aplikasi *visua studio code*.



Gambar 3.31 *Script* Informasi Penggunaan Lahan

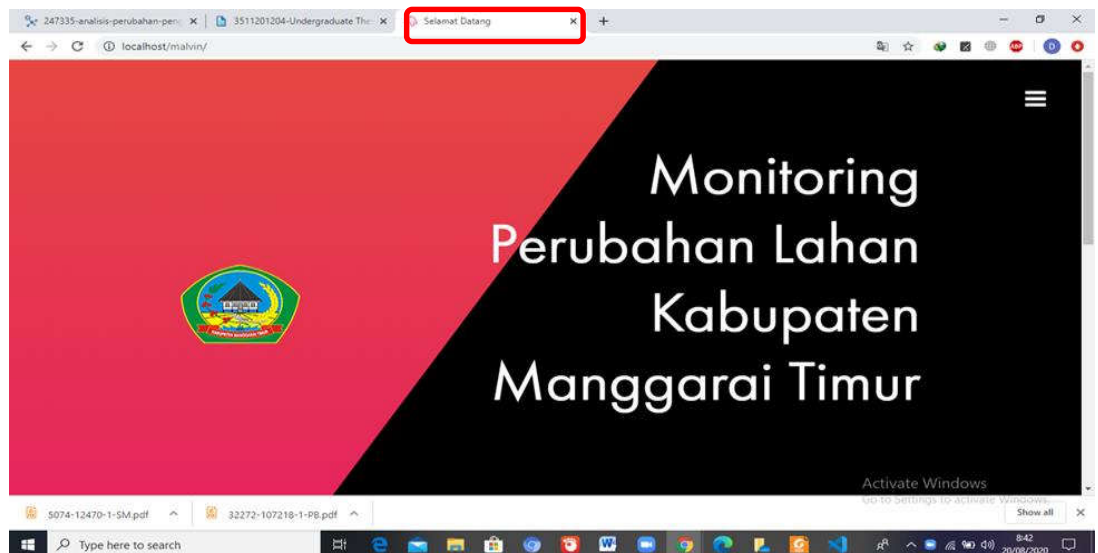
Script yang sudah dibuat secara otomatis akan menampilkan tampilan antarmuka pada halaman menu Informasi dan apabila dijalankan menggunakan *web browser* akan terlihat seperti gambar 3.31.



Gambar 3.32 Tampilan Informasi Detail Pada Website

3.6 Uji Coba Localhost

WebGIS yang telah terbentuk dilakukan pengujian dengan cara menjalankan pada aplikasi *Web Browser* seperti *Mozilla Firefox* atau *Google Chrome*, dengan mengetikkan alamat *website* yang telah dibuat pada saat proses pemrograman. Alamat yang dibuat pada aplikasi ini dapat dibuka dengan mengetik



Gambar 3.33 WebGIS pada LocalhostBrowser