

# ANALISIS KARAKTERISTIK SPASIAL KABUPATEN TAKALAR BERBASIS GIS DAN REMOTE SENSING MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT

Prof.Ir. Sakti Adji Adisasmitha, MS.M.Eng.Sc.Ph.D<sup>1)</sup>, Dr. Ir Syafruddin Rauf, MT.<sup>2)</sup>, Sidra<sup>3)</sup>

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Jl. Poros Malino  
Km.6 Gowa 92171, Indonesia

Sidra, Departemen Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin  
92171 Gowa, 085330470581, [sidrajumadi@gmail.com](mailto:sidrajumadi@gmail.com)

## ABSTRAK

Metode penginderaan jauh digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang suatu obyek dipermukaan bumi yang kemudian akan dianalisis. Metode *remote sensing* ini akan menghasilkan citra. Pemanfaatan citra landsat khususnya digunakan untuk mengidentifikasi indeks vegetasi dan indeks air disuatu wilayah. Sistem informasi geografis mempunyai kemampuan dalam mengolah informasi yang kemudian akan menghasilkan data bereferensi geografis atau geospasial. Data tersebut dapat digunakan untuk menganalisis sebagai dasar pengambilan kebijakan. Tujuan penelitian adalah 1. Menganalisis karakteristik jaringan jalan (indeks jalan) berbasis GIS di KabupatenTakalar 2. Menganalisis karakteristik demografi dan model spasial berbasis GIS dan Remote sensing di Kabupaten Takalar 3. Menganalisis data klimatologi di Kabupaten Takalar menggunakan worldclim. Dari hasil analisis didapatkan indeks jalan di Kabupaten Takalar dalam kategori sedang yaitu 1,66/km, dari data hunian diperoleh peta kepadatan bangunan, analisis spasial dari data DEM menghasilkan garis kontur, peta bayangan, kemiringan lereng, DAS, dan sungai. Analisis spasial menggunakan citra landsat menghasilkan indeks vegetasi(NDVI, SAVI, LSWI), indeks air(NDWI), dan model persamaan regresi dimana variable X (elevasi) dan variable Y (temperatur maksimum) dengan nilai  $R^2=0,538$  dengan hasil model regresi  $Y= -0,003x + 30,77$  dan nilai  $R^2= 0,282$  dengan hasil model regresi  $Y= -0,003x + 32,01$ . Hasil dari analisis spasial ini menggunakan data Citra Landsat, Digital Elevation Model (DEM) dan Worldclim yang dilakukan dengan program QGIS Open Source.

**Kata Kunci : Sistem Informasi Geografis, penginderaan jauh, Worldclim, Geospasial, indeks vegetasi, indeks air, DEM**

## ABSTRACT

*Remote sensing method was used to gather information about an object on the surface of the earth which would be analyzed. This remote sensing method would produce an image. Utilization of landsat imagery was specifically used to identify vegetation index and water index in a region. Geographic information systems had the ability to process information which would result in geographic or geospatial reference data. The data could be used to analyze as a basis for policy making. The research objectives were 1. To analyze the characteristics of road network (GIS) based on GIS in Takalar District 2. To analyze demographic characteristics and spatial model based on GIS and Remote sensing in Takalar District 3. To analyze climatology data in Takalar Regency using worldclim. From the*

analysis result, the road index in Takalar Regency in the medium category was 1.66 / km, from the dwelling data, it was obtained the building density map, spatial analysis of DEM data produce contour lines, hillsade, slope, river basin. Spatial analysis using Landsat Image yields vegetation index (NDVI, SAVI, LSWI), water index (NDWI), and regression equation model where variable X (elevation) and variable Y (maximum temperature) with value  $R^2 = 0,538$  with regression model  $Y = -0,003x + 30,77$  and value  $R^2 = 0,282$  with result of regression model  $Y = -0,003x + 32,01$ . The results of this spatial analysis was using Landsat Image, Digital Elevation Model (DEM) and Worldclim data performed with the Open Source QGIS program.

**Keywords :** *Geographic Information System, Remote Sensing, Worldclim, Geospatial, Vegetation Index, Water Index, DEM*

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sistem informasi yang memiliki kepaduan antara teknologi informasi dan aktifitas dari orang yang menggunakan teknologi itu untuk mengembangkan dan mengaplikasikan dalam mendukung sebuah operasi atau manajemen di bidang geografis, merupakan bagian dari perkembangan di ilmu sistem informasi geografis. Dalam pengembangannya, sistem informasi ini dibuat dengan tujuan pemanfaatan teknologi informasi. Hal ini tidak terlepas dari semakin banyaknya software yang dibuat untuk membantu dalam pengerjaannya khususnya dalam sistem informasi geografis. Peran teknologi informasi tak pernah lepas dalam segala aspek kehidupan masyarakat sehari-hari. Perkembangan teknologi informasi ini telah berkembang sangat pesat saat ini. Sehingga semakin berkembangnya suatu teknologi maka semakin mudah memperoleh informasi yang diinginkan.

Sesuatu yang berhubungan dengan sistem informasi tentunya tidak terlepas dari hubungan dengan sistem data dan aktifitas lain dalam penggunaan software nya. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah software yang mendukung dalam sistem informasi geografis. *Web-Geographic Information System* atau sistem informasi geografis berbasis web yang merupakan salah satu teknologi informasi yang dapat digunakan untuk memberikan informasi berupa pemetaan penyebaran jumlah

penduduk dan juga menampilkan prediksi jumlah penduduk berdasarkan metode geometrik.

### **1.2 Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk

1. Menganalisis karakteristik jaringan jalan (indeks jalan) berbasis GIS di Kabupaten Takalar.
2. Menganalisis karakteristik demografi dan model spasial berbasis GIS dan *Remote sensing* di Kabupaten Takalar.
3. Menganalisis data klimatologi di Kabupaten Takalar menggunakan *worldclim*.

## **II. STUDI PUSTAKA**

### **2.1 Kependudukan**

Salah satu kabupaten yang ada di provinsi Sulawesi Selatan adalah Kabupaten Takalar. Kabupaten Takalar memiliki luas wilayah 566,51 km<sup>2</sup> dan berpenduduk sebanyak 286.906 jiwa (Badan Pusat Statistik Kabupaten Takalar 2015). Kabupaten Takalar mempunyai 9 kecamatan dimana terdapat 24 kelurahan, serta 76 desa.

### **2.2 Jalan**

Berdasarkan UU RI No 38 Tahun 2004 mendefenisikan jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap, dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada permukaan tanah, diatas permukaan

tanah, dibawah permukaan tanah dan atau air, serta diatas permukaan air, kecuali jalan kereta api dan jalan kabel.

### 2.3 Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis atau *Geographic Information System (GIS)* terdiri dari tiga kata yaitu sistem, informasi dan geografis. Istilah “sistem” adalah kumpulan elemen-elemen yang saling berhubungan dan bertanggung jawab memproses sebuah masukan (*input*) sehingga menghasilkan sebuah keluaran (*output*). “Informasi” mengandung pengertian data yang telah diproses menjadi bentuk yang memiliki arti bagi penerima dan dapat berupa fakta atau suatu nilai yang bermanfaat. Sedangkan “geografis” adalah suatu persoalan mengenai bumi: permukaan dua atau tiga dimensi. Jadi Sistem Informasi Geografis (SIG) diartikan sebagai sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, mengolah, menganalisis dan memproses data dari suatu obyek atau fenomena yang berkaitan dengan letak atau keberadaannya di permukaan bumi.

#### A. Komponen Sistem Informasi Geografis

Komponen-komponen SIG dapat dikelompokkan menjadi:

1. Perangkat keras (Hardware)  
SIG adalah perangkat-perangkat fisik yang merupakan bagian dari sistem komputer yang mendukung analisis geografi dan pemetaan. Perangkat keras SIG mempunyai kemampuan untuk menyajikan citra dengan resolusi dan kecepatan yang tinggi serta mendukung operasi-operasi basis data dengan volume data yang besar secara cepat.
2. Perangkat Lunak (Software)  
Perangkat lunak digunakan untuk melakukan proses menyimpan, menganalisa, memvisualkan data-data baik data spasial maupun non-spasial.

3. Data  
Hal yang merupakan komponen penting dalam SIG adalah data. Secara fundamental, SIG bekerja dengan 2 tipe model data geografis, yaitu model data vektor dan model data raster.
4. Manusia  
Komponen manusia memegang peranan yang sangat menentukan, karena tanpa manusia maka sistem tersebut tidak dapat diaplikasikan dengan baik.
5. Metode  
SIG yang baik memiliki keserasian antara rencana desain yang baik dan aturan dunia nyata, dimana metode, model dan implementasi akan berbeda untuk setiap permasalahan.

### 2.4 Program GIS Open Source

#### a. QGIS Software

Quantum GIS adalah aplikasi GIS gratis yang mencakup pemetaan, analisis spasial dan beberapa fitur desktop GIS lainnya. Aplikasi ini sama dengan paket aplikasi GIS komersial namun aplikasi ini didistribusikan secara gratis. QGIS adalah *cross-platform* gratis dan *open source* desktop yang berupa aplikasi sistem informasi geografis (GIS), aplikasi ini menyediakan tampilan data, mengedit, dan analisis.

#### b. Open Street Map

*Open Street Map* adalah layanan *open source* baik untuk membuat, mengedit maupun melengkapi peta secara gratis oleh penggunanya, dibangun sepenuhnya oleh sukarelawan dengan melakukan survey menggunakan GPS, mendigitasi citra satelit, dan mengumpulkan serta membebaskan data geografis yang tersedia di publik. *Open Street Map* di anggap sebagai contoh yang menonjol dari pembuatan peta secara sukarela berupa informasi geografis.

### 2.5 Remote Sensing

*Remote Sensing* berasal dari dua kata yaitu *remote* dan *sensing*. *Remote* itu sendiri bersal dari bahasa Inggris yang

artinya terpencil atau jauh sedangkan *sensing* berawal dari kata *sense* yang artinya merasakan atau dengan kata lain *sensing* adalah penginderaan. Penginderaan jarak jauh (*remote sensing*) adalah ilmu pengetahuan untuk memperoleh informasi tentang permukaan bumi tanpa benar-benar berhubungan. Dengan hal ini dilakukan dengan merasakan dan merekam energi tercermin atau dipancarkan dan kemudian memproses, menganalisa, dan menerapkan informasi tersebut.

### 2.5.1 Citra Landsat

Citra Landsat terdiri dari tujuh pita yang berbeda, masing-masing mewakili bagian yang berbeda dari spektrum elektromagnetik. Agar bisa bekerja dengan kombinasi band Landsat (komposit RGB dari tiga band) pertama kita harus mengerti spesifikasi masing-masing band yang akan disajikan dalam tabel berikut :

**Tabel 2.1** Citra Landsat

Band	Kisaran Spektran (nm)	Dipergunakan untuk memetakan
Band 1 – Aerosol Coastal (aerosol, pesisir)	0.43-0.45	Daerah pesisir dan aerosol di udara
Band 2 – Blue (biru)	0.45-0.51	Pemetaan bathimetri (dasar laut), bedakan tanah dan vegetasi
Band 3 – Green (hijau)	0.53-0.59	Menerangkan vegetasi yang sedang bertumbuh
Band 4 – Red (merah)	0.64-0.67	Bedakan kemiringan vegetasi
Band 5 – Near Infrared NIR (inframerah dekat)	0.85-0.88	Menerangkan perbedaan banyaknya biomassa dan daerah pesisir
Band 6 – Short wave infrared SWIR 1 (Inframerah gelombang pendek 1)	1.57-1.65	Bedakan kebasahan tanah dan vegetasi, melewati awan yang tipis
Band 7 – Short wave infrared SWIR 2 (Merah-infra gelombang pendek 2)	2.11-2.29	Peningkatan kapasitas bedakan kebasahan tanah dan vegetasi, melewati awan yang tipis
Band 8 – Panchromatic (hitam putih)	0.50-0.68	Resolusi 15m, citra yang lebih jelas/tajam
Band 9 – Cirrus (awan sirus)	1.36-1.38	Peningkatan deteksi kontaminasi dalam awan sirus.
Band 10 – Thermal Infra Red TIRS 1 (Inframerah panas 1)	10.60-11.19	Resolusi 100m, pemetaan panas
Band 11 – Thermal Infra Red TIRS 2 (Inframerah panas 2)	11.50-12.51	Resolusi 100m, pemetaan panas, kebasahan tanah

#### 2.5.1.1 Indeks Vegetasi (*Vegetation Index*)

##### 1. *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI)

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

Dimana :

NIR = Nilai reflektan kanal infra merah dekat (Band 5)

RED = Nilai reflektan kanal merah (Band 4)

Sumber : (Rouse et al, 1988 )

##### 2. *Soil-adjusted Vegetation Index* (SAVI)

$$SAVI = (1 + L) \times \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

Dimana:

NIR = Nilai reflektan kanal infra merah dekat (band 5)

RED = Nilai reflektan kanal merah (band 4)

L = koreksi pencerahan latar belakang tanah (0,5)

Sumber : (Huete, 1988 ).

##### 3. *Land Surface Water Index* (LSWI)

$$LSWI = \frac{NIR - SWIR}{NIR + SWIR}$$

Dimana :

NIR = Nilai reflektan kanal infra merah dekat

SWIR = Inframerah gelombang pendek

Sumber : (Gao, 1996)

#### 2.5.1.2 Indeks Hidrologi (*Water Index*)

##### 1. *Normalized Difference Water Index* (NDWI)

$$NDWI = \frac{GREEN - NIR}{GREEN + NIR}$$

Dimana :

GREEN= Nilai reflektan kanal hijau (band 3)

NIR = Nilai reflektan kanal infra merah dekat (band 5)

Sumber : (McFeeters, 1996 )

#### 2.5.2 Worldclim

*Worldclim* adalah seperangkat layer iklim global (grid iklim) dengan resolusi spasial sekitar 1 kilometer persegi. Data dapat digunakan untuk pemetaan dan pemodelan spasial dalam GIS atau dengan program komputer lainnya. Salah satu keunggulan dari data *worldclim* adalah mudah untuk diakses. *Worldclim* merupakan data hasil pemodelan iklim yang didasarkan pengumpulan data iklim seluruh dunia. Data tersedia baik untuk iklim saat ini, maupun prediksi untuk masa depan dengan adanya pemanasan global dan perubahan iklim.

## 2.6 Analisa Regresi

Metode Regresi adalah suatu metode statistik untuk menyelidiki dan memodelkan hubungan antara dua variabel atau lebih. Untuk menentukan bentuk hubungan (regresi) diperlukan pemisahan yang tegas antara variabel bebas (X) dengan variabel tak bebas (Y). Pada regresi harus ada variabel yang ditentukan dan variabel yang menentukan atau dengan kata lain adanya ketergantungan variabel yang satu dengan variabel yang lainnya dan sebaliknya. Kedua variabel biasanya bersifat kausal atau mempunyai hubungan sebab akibat yaitu saling berpengaruh. Sehingga dengan demikian, regresi merupakan bentuk fungsi tertentu antara variabel tak bebas Y dengan variabel bebas X atau dapat dinyatakan bahwa regresi adalah sebagai suatu fungsi  $Y = f(X)$ .

$$Y' = a + bX$$

Keterangan:

$Y'$  = Variabel dependen (nilai yang diprediksikan)

$X$  = Variabel independen

$a$  = Konstanta (nilai  $Y'$  apabila  $X = 0$ )

$b$  = Koefisien regresi (nilai peningkatan ataupun penurunan)

Nilai-nilai  $a$  dan  $b$  dapat dihitung dengan menggunakan Rumus dibawah ini :

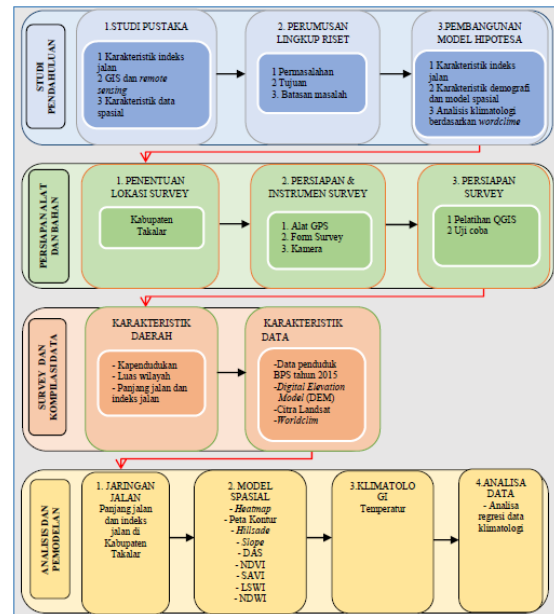
$$a = \frac{(\sum y) (\sum x^2) - (\sum x) (\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x) (\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

## III. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Tahap Penelitian

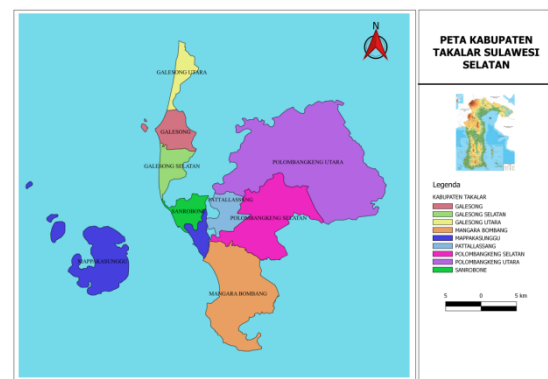
Tahap penelitian dilakukan untuk mengatur perencanaan dan pelaksanaan. Dalam penelitian ini terlebih dahulu harus merencanakan secara sistematis langkah-langkah kegiatan yang akan dilakukan sesuai dengan tujuan dari penelitian ini. Adapun tahapan penelitian sebagai berikut :



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

### 3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di Kabupaten Takalar sebagai karakteristik model spasial daerah yang dianalisis berbasis GIS dan *remote sensing*.



Gambar 3.2 Peta Kab. Takalar

### 3.3 Metode Analisis Spasial

Metode analisis model spasial Kabupaten Takalar dilakukan dengan bantuan program GIS open Source adalah :

1. Karakteristik Jaringan Jalan
2. *Heatmap Building*
3. *Digital Elevation Model (DEM)*
  - a. Analisis garis kontur
  - b. Lereng (*Slope*)
  - c. Peta Bayangan (*Hillsade*)
  - d. DAS (Daerah Aliran Sungai)
4. Analisis Indeks dengan Citra Landsat  
Indeks yang dianalisis menggunakan citra ada dua yaitu

indeks vegetasi yang dianalisis yaitu: NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), SAVI (*Soil-adjusted Vegetation Index*), dan LSWI (*Land Surface Water Index*). Sedangkan untuk indeks air yang dianalisis adalah NDWI (*Normalized Difference Water Index*).

5. Analisis Klimatologi Dengan Worldclim
6. Analisa regresi data klimatologi dengan elevasi

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Karakteristik Indeks Jalan

**Tabel 4.1** Indeks jalan tiap kecamatan di Kabupaten Takalar

No	Kecamatan	Panjang jalan (km)	Luas area (km <sup>2</sup> )	Indeks jalan (/km)
1	Galesong Selatan	64,77	19,79	3,27
2	Galesong Utara	63,41	15,33	4,14
3	Galesong	82,99	22,97	3,61
4	Mangarabombang	113,33	96,59	1,17
5	Mappakasunggu	39,53	69,82	0,57
6	Polombangkeng Selatan	142,74	84,83	1,68
7	Polombangkeng Utara	316,70	231,18	1,37
8	Pattallassang	95,34	22,08	4,32
9	Sanrobone	42,38	17,79	2,38
Jumlah		961,19	580,39	1,66

Sumber : Analisis dengan Quantum GIS

**Tabel 4.2** Indeks jalan Kabupaten/Kota Sulawesi Selatan

No	Kabupaten/Kota	Indeks Jalan (/Km)
1	Sidrap	0,78
2	Pinrang	0,49
3	Bone	0,61
4	Pare-Pare	3,68
5	Makassar	9,80
6	Gowa	1,50
7	Takalar	1,66
8	Bantaeng	0,47
9	Bulukumba	1,15

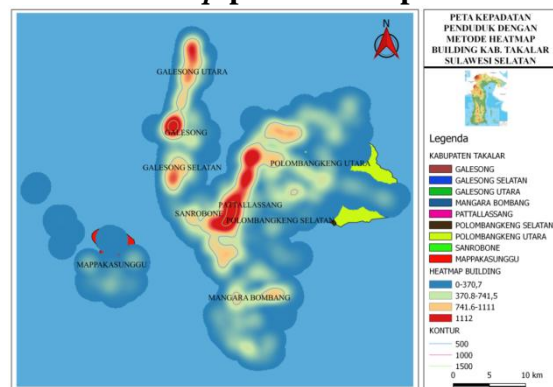
Sumber : Analisis dengan Quantum GIS

Dari tabel di atas dapat dilihat luas wilayah di Kabupaten Takalar 580,39 km<sup>2</sup>

dan panjang jalan 961,19 km sehingga indeks jalan kabupaten Takalar sebesar 1,66/km. Dilihat dari indeks jalan di Kabupaten Takalar menunjukkan indeks jalan di Kecamatan Pattallassang memiliki indeks jalan yang tertinggi yaitu 4,32/km, sehingga konektivitas jalan di kecamatan tersebut juga semakin baik dilihat dari ketersediaan jaringan jalannya.

#### 4.2 Karakteristik demografi dan analisis spasial

##### 4.2.1 Heatmap pemukiman penduduk



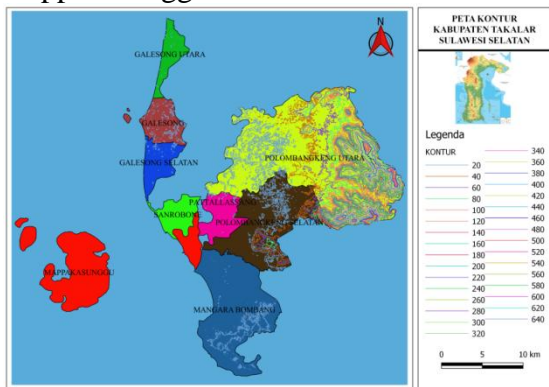
**Gambar 4.1** Peta heatmap Kab.Takalar

Berdasarkan peta heatmap di atas, dapat dianalisis bahwa kecamatan dengan sebaran pemukiman penduduk yang kurang adalah Kecamatan Mappakasunggu dan Kecamatan Polombangkeng Selatan, hal ini dapat dilihat dari klasifikasi warna pada peta heatmap diatas di mana warna biru menandakan sebaran penduduk yang kurang sedangkan kecamatan dengan sebaran penduduk tertinggi adalah Kecamatan Pattallassang, Kecamatan Polombangkeng Utara dan Kecamatan Galesong, dimana hal tersebut diketahui dari klasifikasi warna merah yang menandakan sebaran pemukiman yang padat.

##### 4.2.2 Kontur wilayah Kabupaten Takalar

Berdasarkan peta kontur di Kabupaten Takalar, dapat dianalisis bahwa di Kecamatan Polombangkeng Utara dan sebagian Kecamatan Palombangkeng Selatan merupakan daerah pegunungan atau berbukit-bukit, sedangkan pada

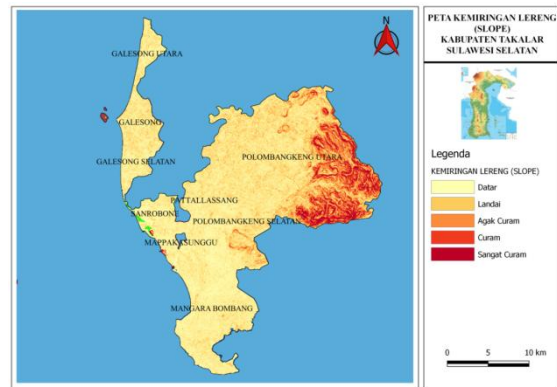
bagian tengah dan utara cenderung merupakan daerah yang datar. Hal tersebut dapat diketahui dari warna dan kerapatan garis kontur yang rapat menunjukkan lereng yang curam pada Kecamatan Palombangeng Utara, sebaliknya garis kontur yang renggang pada bagian tengah kabupaten menunjukkan bahwa daerah tersebut relatif datar seperti Kecamatan Patallassang, Sanrobone, Galesong, Galesong Utara, Galesong Selatan, Mappakasunggu.



**Gambar 4.2** Peta kontur wilayah Kab. Takalar

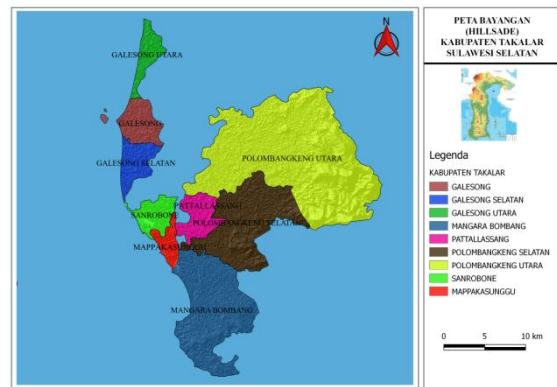
#### 4.2.3 Kemiringan Lereng Kabupaten Takalar

Sama halnya dengan metode garis kontur, metode *slope* akan memberikan hasil yang sama dalam tampilan dan analisis yang berbeda. Berdasarkan peta kemiringan lereng di Kabupaten Takalar dapat dianalisis bahwa pada bagian Kecamatan Polombangkeng utara dan sebagian Kecamatan Polombangkeng Selatan merupakan daerah yang kemiringan lerengnya curam. Pada bagian tengah kabupaten menghasilkan *slope* dengan titik-titik berwarna coklat keputihan yang menggambarkan kemiringan lereng yang kecil (datar) seperti Kecamatan Patallassang, Sanrobone, Galesong, Galesong Utara, Galesong Selatan, Mappakasunggu.



**Gambar 4.3** Peta kemiringan lereng (*slope*) Kab. Takalar

#### 4.2.4 Peta Bayangan Kabupaten Takalar

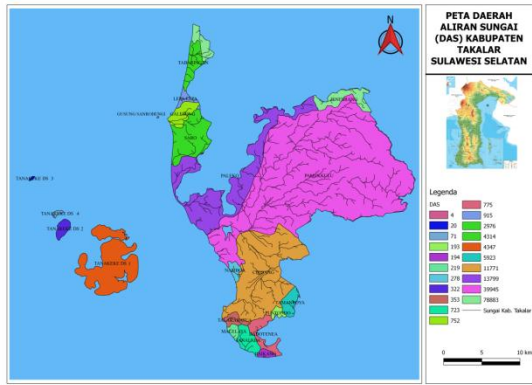


**Gambar 4.4** Peta bayangan Kab. Takalar

Berdasarkan peta *hillshade* di Kabupaten Takalar, dapat dianalisis bahwa pada bagian Kecamatan Palombangkeng Utara dan sebagian kecamatan Palombangkeng Selatan merupakan daerah yang berbukit/pegunungan, sedangkan untuk bagian tengah, selatan dan utara kabupaten cenderung daerah yang datar seperti yang terlihat pada Kecamatan Patallassang, Sanrobone, Galesong, Galesong Utara, Galesong Selatan, Mappakasunggu dan Mangara Bombang.

#### 4.2.5 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Berdasarkan gambar diatas jumlah daerah aliran sungai yang ada di Kabupaten Takalar sebanyak 21, dimana yang memiliki daerah aliran sungai yang paling luas adalah Jeneberang sebesar 78.883 km<sup>2</sup> sedangkan daerah yang memiliki aliran sungai yang paling sedikit adalah Gusung Sanrobengi sebesar 4 km<sup>2</sup>.



**Gambar 4.5** Peta daerah aliran sungai (DAS) Kabupaten Takalar

**Tabel 4.3** Luas daerah aliran sungai (DAS) di Kabupaten Takalar

No	Nama DAS	Luas DAS (km <sup>2</sup> )	Persentase Luas DAS (%)
1	Saro	4314	2,59
2	Paleko	13799	8,27
3	Tanakeke Ds 1	4347	2,61
4	Tanakeke Ds 2	322	0,19
5	Tanakeke Ds 3	20	0,01
6	Tanakeke Ds 4	71	0,04
7	Galesong	752	0,45
8	Pamukkulu	39945	23,95
9	Cikoang	11771	7,06
10	Puntondo	193	0,12
11	Tamanroya	5923	3,55
12	Badotenea	775	0,46
13	Tanalaba	723	0,43
14	Talakabatua	353	0,21
15	Laikang	194	0,12
16	Malelaya	219	0,13
17	Namboa	278	0,17
18	Gusung Sanrobengi	4	0,00
19	Lepa-Lepa	915	0,55
20	Jenebrang	78883	47,30
21	Tabaringan	2976	1,78
Jumlah		166777	100,00

Sumber : Analisis dengan Quantum GIS

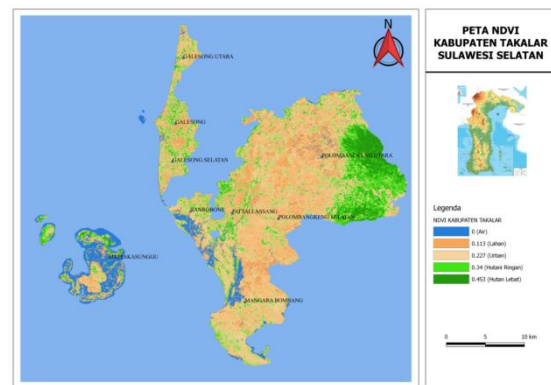
### 4.3 Analisa Spasial Citra

#### 4.3.1 Indeks Vegetasi

##### a. *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI)

Dari gambar peta NDVI kabupaten Takalar dapat dianalisis bahwa wilayah kabupaten ini secara keseluruhan memiliki wilayah vegetasi yang sangat kurang, dimana hanya pada wilayah bagian timur yaitu kecamatan Polombangkeng Utara

dan sebagian kecamatan Polombangkeng Selatan, hal ini dapat dilihat pada warna vegetasi yang berwarna hijau pada peta sehingga wilayah tersebut belum dimanfaatkan sebagai pemukiman penduduk. Sedangkan wilayah kabupaten ini didominasi oleh lahan dan urban yaitu berada di kecamatan Galesong, Galesong Utara, Galesong Selatan, Sanrobone, Mangara Bombang, dan Pattallassang karena lahan tersebut lebih dimanfaatkan sebagai permukiman, jalan, sawah, tambak dan ladang. Dan untuk daerah kecamatan Mappakasunggu dan daerah pesisir merupakan daerah berair ditandai dengan warna biru pada peta NDVI.



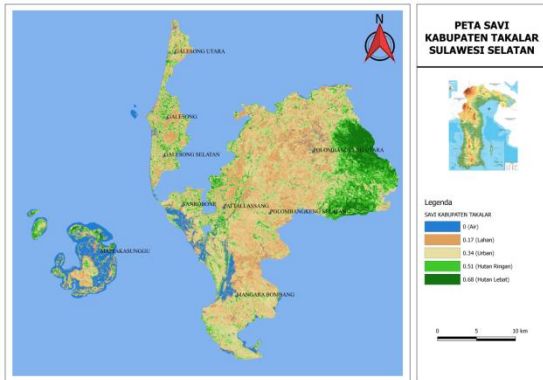
**Gambar 4.6** Peta indeks vegetasi NDVI Kabupaten Takalar

##### b. *Soil Adjusted Vegetation Index* (SAVI)

Berdasarkan analisis peta SAVI pada gambar diatas, daerah kabupaten Takalar secara keseluruhan memiliki indeks vegetasi yang rendah, dimana hanya wilayah bagian timur dari kabupaten ini yaitu Kecamatan Polombangkeng Utara dan sebagian Polombangkeng Selatan yang ditandai dengan warna hijau pada peta, dan wilayah tersebut merupakan daerah perbukitan/pegunungan sehingga wilayah tersebut belum dimanfaatkan sebagai pemukiman penduduk. Sedangkan wilayah kabupaten Takalar didominasi oleh lahan dan urban yaitu berada di kecamatan Galesong, Galesong Utara, Galesong Selatan, Sanrobone, Mangara Bombang, dan Pattallassang karena lahan tersebut lebih dimanfaatkan sebagai



permukiman, jalan, sawah, tambak dan ladang. Dan untuk daerah kecamatan Mappakasunggu dan daerah pesisir bagian barat merupakan daerah berair yang dapat dilihat pada peta berwarna biru.

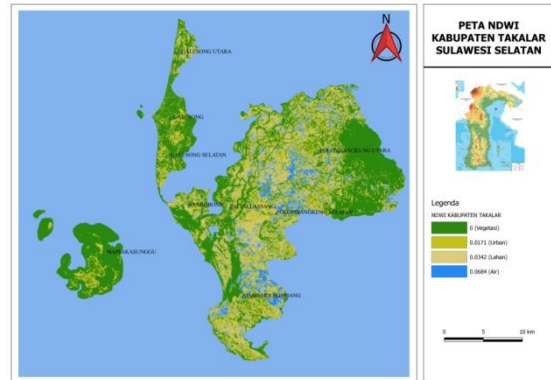


**Gambar 4.7** Peta indeks vegetasi SAVI Kabupaten Takalar

yang berwarna biru pada peta merupakan daerah yang indeks air permukaan lahannya cukup tinggi.

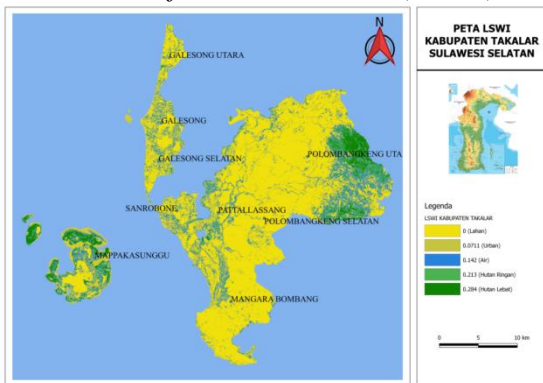
### 4.3.2 Indeks Hidrologi

#### a. *Normalized Difference Water Index (NDWI)*



**Gambar 4.9** Peta indeks air NDWI Kabupaten Takalar

#### c. *Land Surface Water Index (LSWI)*



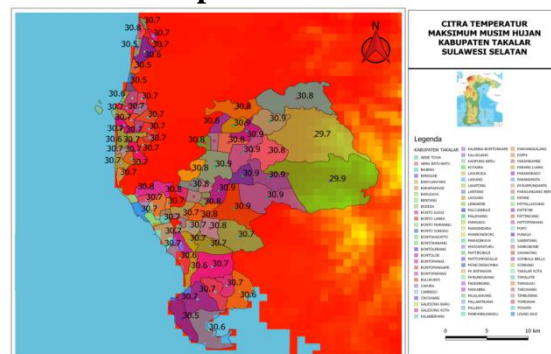
**Gambar 4.8** Peta indeks vegetasi LSWI Kabupaten Takalar

Berdasarkan peta indeks air NDWI kabupaten Takalar diatas dapat dianalisis bahwa daerah berair paling banyak ada pada daerah Mangarabombang, Patallasang, bagian barat Polombangkeng Utara dan Polombangkeng Selatan. Daerah-daerah tersebut terdiri dari sawah, rawa dan genangan air yang merupakan dataran rendah. Warna biru pada peta menandakan daerah dataran rendah yang mudah dijangkau sehingga dijadikan lahan pertanian.

Seperti gambar peta indeks vegetasi LSWI kabupaten Takalar diatas dapat dilihat bahwa daerah vegetasi dapat ditandai dengan warna hijau yang terdapat pada sebelah timur yaitu di kecamatan Polombangkeng Utara dan sebagian Polombangkeng Selatan serta sebagian pada kecamatan Mappakasunggu. Dapat dikatakan bahwa kabupaten Takalar dominan wilayahnya berwarna kuning yang berarti daerah tersebut adalah pemukiman penduduk, urban, ladang, sawah kering, sawah yang belum ditanami atau yang akan dipanen dalam hal ini meliputi Mangarabombang, Patallasang, Sanrobone, Galesong Utara, Galesong, Galesong Selatan, sedangkan untuk daerah

### 4.3.3 Klimatologi

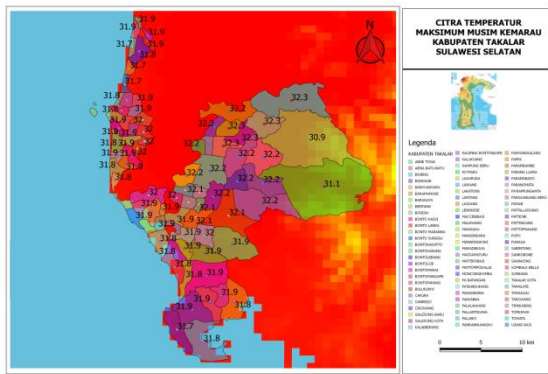
#### 4.3.3.1 Temperatur/suhu



**Gambar 4.10** Citra temperatur maksimum musim hujan di Kabupaten Takalar

Berdasarkan gambar diatas yang di analisis dengan menggunakan *wordclim*

data temperatur maksimum di Kabupaten Takalar diperoleh bahwa temperatur pada saat musim hujan berbeda pada saat musim kemarau. Dapat di lihat pada tabel 4.8 di peroleh pada saat musim hujan temperatur maksimumnya 30,9 °C dan pada saat musim kemarau temperatur maksimumnya 32,3°C.



**Gambar 4.11** Citra temperatur maksimum musim kemarau di Kabupaten Takalar

**Tabel 4.4** Data temperatur maksimum Kabupaten Takalar

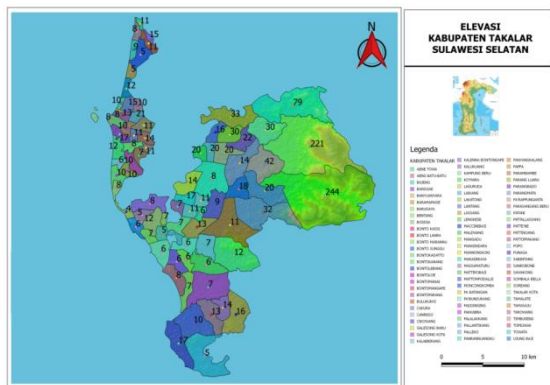
No	Desa	Kecamatan	Temperatur Maksimum	
			Musim Hujan (°C)	Musim Kemarau (°C)
1	Baramamase	Galesong Selatan	30,7	31,9
2	Pattinoang	Galesong	30,7	31,9
3	Kalenna Bontongape	Galesong	30,7	31,9
4	Parang Luara	Polombangkeng Utara	30,9	32,3
5	Massamaturu	Polombangkeng Utara	30,9	32,2
6	Pa'rappunganta	Polombangkeng Utara	30,8	32,3
7	Parangbado	Polombangkeng Utara	30,9	32,3
8	Kalabbirang	Pattallassang	30,8	32,1
9	Palleko	Polombangkeng Utara	30,8	32,2
10	Kampung Beru	Polombangkeng Utara	30,9	32,3
11	Timbuseng	Polombangkeng Utara	30,8	32,2
12	Bontokadatto	Polombangkeng Selatan	30,7	31,9
13	Bontoparang	Mangara Bombang	30,7	31,9
14	Pattoppakang	Mangara Bombang	30,7	31,9
15	Mangadu	Mangara Bombang	30,7	31,9
16	Laikang	Mangara Bombang	30,6	31,8
17	Punaga	Mangara Bombang	30,5	31,7
18	Banggae	Mangara	30,7	31,8

		Bombang		
19	Topejawa	Mangara Bombang	30,6	31,8
20	Banyuanyara	Sanrobone	30,7	31,9
21	Maradekaya	Pattallassang	30,8	32,1
22	Sabintang	Pattallassang	30,8	32,1
23	Pa'bundukang	Polombangkeng Selatan	30,7	31,9
24	Bonto Marannu	Galesong Selatan	30,7	31,8
25	Palalakkang	Galesong	30,6	31,8
26	Bontokanang	Galesong Selatan	30,6	31,8
27	Popo	Galesong Selatan	30,7	31,9
28	Galesong Baru	Galesong	30,7	31,8
29	Galesong Kota	Galesong	30,7	31,8
30	Kalukuang	Galesong	30,6	31,8
31	Lakotong	Mangara Bombang	30,6	31,8
32	Cikowang	Mangara Bombang	30,7	31,9
33	Bentang	Galesong Selatan	30,7	31,9
34	Bontoloe	Galesong	30,7	31,8
35	Moncongkomba	Polombangkeng Selatan	30,9	32,2
36	Lantang	Polombangkeng Selatan	30,9	32,2
37	Pattallassang	Pattallassang	30,7	31,9
38	Canrego	Polombangkeng Selatan	30,8	32
39	Bulukunyi	Polombangkeng Selatan	30,9	32,1
40	Pa Batangan	Mappakasunggu	30,7	31,9
41	Parasangang Beru	Galesong	30,7	31,9
42	Bontomangape	Galesong	30,7	32
43	Lassang	Polombangkeng Utara	30,8	32,2
44	Paddinging	Sanrobone	30,8	32
45	Parambambe	Galesong	30,7	32
46	Parangmata	Galesong	30,7	31,9
47	Bonto Kassi	Galesong Selatan	30,7	31,9
48	Mannongkoki	Polombangkeng Utara	30,8	32,2
49	Sawakong	Galesong Selatan	30,7	32
50	Mattompodalle	Polombangkeng Utara	30,8	32,2
51	Pakkabba	Galesong Utara	30,7	31,9
52	Panyangkalang	Mangara Bombang	30,6	31,8
53	Bontomanai	Mangara Bombang	30,7	31,9
54	Cakura	Polombangkeng Selatan	30,9	32,2
55	Takalar Kota	Mappakasunggu	30,7	31,8
56	Barugaya	Polombangkeng Utara	29,7	30,9
57	Malewang	Polombangkeng Utara	30,8	32,2
58	Panrannuangku	Polombangkeng Utara	30,9	32,2
59	Tarowang	Galesong Selatan	30,7	32

60	Bonto Sunggu	Galesong Utara	30,5	31,7
61	Tamasaju	Galesong Utara	30,5	31,7
62	Mangindara	Galesong Selatan	30,7	31,8
63	Sanrobone	Sanrobone	30,7	31,9
64	Pappa	Pattallassang	30,8	32,1
65	Patte'ne	Polombangkeng Selatan	30,9	32,2
66	Lengkese	Mangara Bombang	30,7	31,9
67	Towata	Polombangkeng Utara	30,8	32,3
68	Ko'mara	Polombangkeng Utara	29,9	31,1
69	Aene Towa	Galesong Utara	30,7	31,9
70	Aeng Batu-Batu	Galesong Utara	30,8	31,9
71	Tamalate	Galesong Utara	30,5	31,7
72	Bontolebang	Galesong Utara	30,6	31,8
73	Bonto Lanra	Galesong Utara	30,7	31,9
74	Sombala Bella	Pattallassang	30,8	32
75	Bajeng	Pattallassang	30,8	32,1

Sumber : Analisis dengan Quantum GIS

#### 4.3.3.2 Elevasi



**Gambar 4.12** Peta elevasi Kabupaten Takalar

Berdasarkan hasil dari analisis dapat dilihat pada tabel 4.9 bahwa elevasi tertinggi berda di Kecamatan Polombangkeng Utara desa Ko'mara yaitu 244 m dan elevasi terendah yaitu di Kecamatan Mangarabombang Desa Laikang, Kecamatan Galesong Utara Desa Tamasaju dan Desa Bontolebang, Kecamatan Sanrobone Desa Sanrobone yaitu 5 m.

**Tabel 4.5** Data elevasi Kabupaten Takalar

No	Desa	Kecamatan	Elevasi (m)
1	Baramamase	Galesong Selatan	10

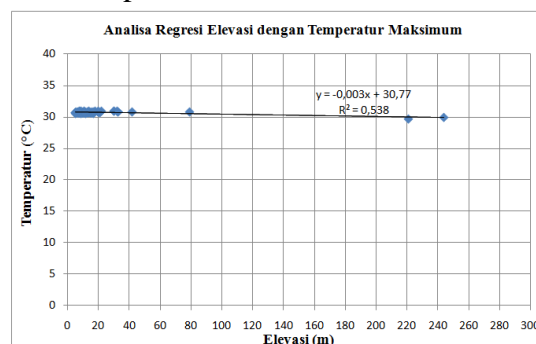
2	Pattinoang	Galesong	10
3	Kalenna Bontongape	Galesong	11
4	Parang Luara	Polombangkeng Utara	30
5	Massamaturu	Polombangkeng Utara	14
6	Pa'rappunganta	Polombangkeng Utara	20
7	Parangbado	Polombangkeng Utara	22
8	Kalabbirang	Pattallassang	11
9	Palleko	Polombangkeng Utara	20
10	Kampung Beru	Polombangkeng Utara	30
11	Timbuseng	Polombangkeng Utara	42
12	Bontokadatto	Polombangkeng Selatan	12
13	Bontoparang	Mangara Bombang	14
14	Pattoppakang	Mangara Bombang	13
15	Mangadu	Mangara Bombang	6
16	Laikang	Mangara Bombang	5
17	Punaga	Mangara Bombang	17
18	Banggae	Mangara Bombang	6
19	Topejawa	Mangara Bombang	8
20	Banyuanyara	Sanrobone	12
21	Maradekaya	Pattallassang	6
22	Sabintang	Pattallassang	11
23	Pa'bundukang	Polombangkeng Selatan	6
24	Bonto Marannu	Galesong Selatan	10
25	Palalakkang	Galesong	10
26	Bontokanang	Galesong Selatan	12
27	Popo	Galesong Selatan	6
28	Galesong Baru	Galesong	8
29	Galesong Kota	Galesong	13
30	Kalukuang	Galesong	15
31	Lakatong	Mangara Bombang	7
32	Cikowang	Mangara Bombang	10
33	Bentang	Galesong Selatan	8
34	Bontoloe	Galesong	17
35	Moncongkomba	Polombangkeng Selatan	18
36	Lantang	Polombangkeng Selatan	20
37	Pattallassang	Pattallassang	7

38	Canrego	Polombangkeng Selatan	7
39	Bulukunyi	Polombangkeng Selatan	11
40	Pa Batangan	Mappakasunggu	7
41	Parasangang Beru	Galesong	10
42	Bontomangape	Galesong	14
43	Lassang	Polombangkeng Utara	33
44	Paddinging	Sanrobone	8
45	Parambambe	Galesong	11
46	Parangmata	Galesong	21
47	Bonto Kassi	Galesong Selatan	10
48	Mannongkoki	Polombangkeng Utara	14
49	Sawakong	Galesong Selatan	7
50	Mattompodalle	Polombangkeng Utara	16
51	Pakkabba	Galesong Utara	15
52	Panyangkalang	Mangara Bombang	16
53	Bontomanai	Mangara Bombang	7
54	Cakura	Polombangkeng Selatan	32
55	Takalar Kota	Mappakasunggu	6
56	Barugaya	Polombangkeng Utara	221
57	Malewang	Polombangkeng Utara	20
58	Panrannuangku	Polombangkeng Utara	8
59	Tarawang	Galesong Selatan	11
60	Bonto Sunggu	Galesong Utara	12
61	Tamasaju	Galesong Utara	5
62	Mangindara	Galesong Selatan	8
63	Sanrobone	Sanrobone	5
64	Pappa	Pattallassang	13
65	Patte'ne	Polombangkeng Selatan	9
66	Lengkese	Mangara Bombang	6
67	Towata	Polombangkeng Utara	79
68	Ko'mara	Polombangkeng Utara	244
69	Aene Towa	Galesong Utara	11
70	Aeng Batu-Batu	Galesong Utara	8
71	Tamalate	Galesong Utara	9
72	Bontolebang	Galesong Utara	5
73	Bonto Lanra	Galesong Utara	11
74	Sombala Bella	Pattallassang	7
75	Bajeng	Pattallassang	17

Sumber : Analisis dengan Quantum GIS

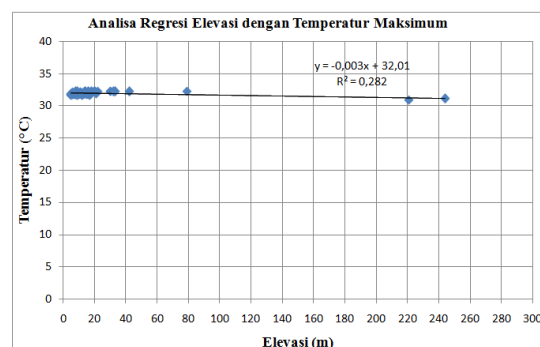
### 4.3.3.3 Analisa Regresi

a. Analisa regresi elevasi dengan temperatur maksimum musim hujan di Kabupaten Takalar



**Grafik 4.13** Hubungan antara elevasi dengan temperatur maksimum musim hujan

b. Analisa regresi elevasi dengan temperatur maksimum musim kemarau di Kabupaten Takalar



**Grafik 4.14** Hubungan antara elevasi dengan temperatur maks musim kemarau

Berdasarkan hasil analisa regresi antara elevasi dengan temperatur maksimum di Kabupaten Takalar diperoleh nilai determinasi  $R^2 = 0,538$  untuk musim hujan dan  $R^2 = 0,282$  untuk musim kemarau. Hal tersebut menyatakan bahwa elevasi di Kabupaten Takalar tidak memiliki hubungan dengan temperatur maksimum musim kemarau, ini dikarenakan nilai determinasi ( $R^2$ ) kecil yaitu kurang dari 0,5. Sedangkan hubungan elevasi dengan temperatur maksimum musim hujan di Kabupaten Takalar memiliki hubungan yang cukup erat yang ditandai dengan nilai determinasi ( $R^2$ ) lebih besar dari 0,5.

## V. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian analisis karakteristik spasial di Kabupaten Takalar berbasis GIS dan *remote sensing* menggunakan citra landsat, ditemukan beberapa temuan studi sebagai berikut :

1. Indeks jalan Kabupaten Takalar relatif tinggi dibandingkan dari daerah-daerah lain yang ada di Sulawesi-selatan dengan nilai indeks jalan 1,66/km sehingga konektivitas jaringan jalan di Kabupaten ini cukup baik.
2. Dari hasil analisis karakteristik spasial di Kabupaten takalar diperoleh :
  - a. Daerah terpadat di kabupaten Takalar berada di Kecamatan Pattallasang, Polombangkeng Utara dan Galesong dilihat dari *heatmap building* Kabupaten Takalar. Sedangkan dilihat dari analisis peta kontur, kemiringan lereng (*slope*) dan peta bayangan (*hillsade*) bagian timur Kabupaten Takalar merupakan daerah bukit/pegunungan seperti di Kecamatan Polombangkeng Utara dan Polombangkeng Selatan dan untuk kecamatan yang lain cenderung merupakan daerah yang relatif datar.
  - b. Daerah aliran sungai Kabupaten Takalar berjumlah 21 dengan daerah aliran yang paling luas adalah Jenebrang dan daerah aliran yang kecil adalah sanrobengi.
3. Berdasarkan hasil analisis karakteristik spasial indeks vegetasi dan indeks air diperoleh :
  - a. Dari hasil analisis indeks vegetasi NDVI, SAVI, dan LSWI dapat dilihat pada bagian kecamatan Polombangkeng Utara merupakan daerah dengan tingkat vegetasi yang sangat tinggi dibanding dengan kecamatan lain karena daerah tersebut merupakan daerah pegunungan/perbukitan berbeda dengan kecamatan yang lain yang

merupakan daerah datar sehingga lahan sebagian besar dimanfaatkan sebagai pemukiman penduduk dan area persawahan dan tambak.

- b. Dari hasil analisis indeks air NDWI dapat dilihat daerah berair di Kabupaten Takalar berada di Kecamatan Mangarabombang, Pattallasang, dan bagian barat Kecamatan Polombangkeng utara dan selatan. Hal ini dikarenakan wilayah tersebut merupakan daerah dataran rendah sehingga dimanfaatkan sebagai daerah persawahan dan tambak (empang).
4. Berdasarkan hasil analisis data klimatologi dengan menggunakan *worldclim* diperoleh koefisien determinasi hasil analisa regresi antara elevasi dengan temperatur maksimum Kabupaten Takalar sebesar 0,538 untuk musim hujan dan 0,282 untuk musim kemarau. Hal tersebut menyatakan bahwa temperatur maksimum di Kabupaten Takalar memiliki hubungan dengan elevasi yang ditandai dengan nilai  $R^2$  itu sendiri. Sehingga tinggi rendahnya elevasi mempengaruhi nilai temperatur suatu daerah.

### 4.4 Saran

Dari hasil penelitian ini, ada beberapa saran diberikan kepada pembaca dan peneliti lain:

1. Meningkatkan penguasaan program QGIS terlebih dahulu agar supaya lebih mudah menganalisa data.
2. Selalu mengupdate data open street map sebelum melakukan penelitian ini sehingga data analisis lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aronoff, 1989. *Geographic Information Sistem : A Management Perspective*, Ottawa, Canada :WDL Publication.
- Astrini, Retno., Oswald, Patrick. 2012. *Modul Pelatihan Quantum GIS Tingkat Dasar*. Mataram.
- Badan Pusat Statistik. 2016. *Kabupaten Takalar Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Takalar.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum. 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*. Jakarta.
- Ekadinata A, Dewi S, Hadi D, Nugroho D, dan Johana F. 2008. *Sistem Informasi Geografis Untuk Pengelolaan Bentang Lahan Berbasis Sumber Daya Alam. Buku 1: Sistem Informasi Geografis dan Penginderaan Jauh Menggunakan ILWIS Open Source*. World Agroforestry Centre. Bogor.
- Gao, B., 1996. *NDWI A Normalized Difference Water Index For Remote Sensing Of Vegetation Liquid Water From Space. Remote Sensing Environment*. 58, hal 257–266.
- Gistut. 1994. *Sistem Informasi Geografis*. Gramedia Pustaka Utama.
- Huete, A. R. 1988. *A Soil Adjusted Vegetation Index SAVI, Remote Sensing of Environment* Vol. 25, Hal. 295-309
- Lillesand and Kiefer, 2004. *Remote Sensing And Image Interpretation*, John Wiley & Son, New York.
- McFeeters, S. K. 1996. *The Use of the Normalized Difference Water Index (NDWI) in the Delineation of Open Water Features. International Journal of Remote Sensing*, 17(7), 1425-1432
- Nur W, Bambang S, Arwan P. 2016. *Analisis Fase Tumbuh Padi Menggunakan Algoritma Ndvi, Evi, Savi, Dan Lswi Pada Citra Landsat 8*. Universitas Diponegoro.
- Prahasta, E. 2005. *Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Informatika: Bandung.
- Rauf, syaf. 2016. *Spasial Model Of Graduate Studen Travel In Makassar City*. Makassar: Universitas Hasanuddin
- Riyanto, dkk. 2009. *Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis Dekstop dan Web*. Yogyakarta : Gava Media
- Rouse, dkk. 1973. *Monitoring Vegetation System in the Great Plains With ERTS*. NASA : 309-317
- Suseno, Adam., Agus, Ricky Y., ST, SSI,MM. 2012. *Penggunaan Quantum GIS dalam Sistem Informasi Geografis*. Bogor.
- Unwin, David J. 2010. *Geographic Information Analysis an Spatial Data*. Birbeck University of London.
- Weng, Qihao Ph,D. 2010. *Remote Sensing and GIS Integration*. The McGraw-Hill Companies, Inc.

<https://remotepixel.ca/projects/satellitesearch.html>