APCP
Applied Physics of Cokroaminoto Palopo

Pemanfaatan Digital Elevation Model untuk Zona Arahan Penggunaan Lahan Kecamatan Mungkajang Kota Palopo

Aryadi Nurfalaq[1*], Andi Jumardi[2]
[1] Program Studi Fisika Fakultas Sains Universitas Cokroaminoto Palopo, Indonesia
[2] Program Studi Informatika Fakultas Teknik Komputer Universitas Cokroaminoto Palopo, Indonesia

Email korespodensi : aryadinurfalaq@yahoo.co.id

ABSTRACT– This study aims to identify land suitability using DEM data from Mungkajang District, Palopo City. The data used is SRTM images. The stages of image data processing include cropping, making slopes, reclassification and field checking. The results showed that most of the land use in the Mungkajang District was in accordance with the directions for its use. However, in some places land use mismatches occur. In Kelurahan Latuppa, there has been land conversion from protected forest to land for annual crop cultivation. In Kelurahan Mungkajang, rice fields have been converted into residential areas, and in Kelurahan Kambo areas for annual crop cultivation are used for residential areas. Community policies are needed in using and managing land so that environmental balance is always maintained

ABSTRAK- Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesesuaian lahan menggunakan data DEM Kecamatan Mungkajang Kota Palopo. Data yang digunakan adalah citra SRTM. Tahapan pengolahan data citra meliputi pemotongan citra (*cropping*), pembuatan kemiringan lereng (*slope*), reklasifikasi dan pengecekan lapangan. Hasil penelitian diperoleh bahwa sebagian besar penggunaan lahan di Kecamatan Mungkajang sudah sesuai dengan arahan penggunaannya. Namun, dibeberapa tempat terjadi ketidasesuaian penggunaan lahan. Di Kelurahan Latuppa mengalami alih fungsi lahan dari hutan lindung dijadikan lahan untuk budidaya tanaman tahunan. Di Kelurahan Mungkajang, kawasan persawahan beralihfungsi menjadi kawasan pemukiman, dan di Kelurahan Kambo kawasan untuk budidaya tanaman tahunan digunakan untuk kawasan pemukiman. Dibutuhkan kebijakan masyarakat dalam menggunakan dan mengelola lahan agar keseimbangan lingkungan senantiasa terjaga.

Kata Kunci : DEM, srtm, penggunaan lahan

PENDAHULUAN

Kecamatan Mungkajang merupakan salah satu kecamatan di Kota Palopo memiliki luas 53,8 km^2, terdiri dari empat kelurahan yaitu Kelurahan Mungkajang, Kelurahan Murante, Kelurahan Latuppa dan Kelurahan Kambo. Status kelurahan di Kecamatan Mungkajang terbagi kedalam dua kategori yakni status perkotaan yaitu Kelurahan Mungkajang, sedangkan tiga kelurahan lainnya yaitu Kelurahan Murante, Latuppa, dan Kambo memiliki status pedesaan. Jarak ibukota kecamatan yang berada di Kelurahan Mungkajang berjarak sekitar 3 km dari Kota Palopo.

Ditinjau dari aspek pertanian, lahan di Kecamatan Mungkajang terbagi ke dalam lahan sawah dan bukan sawah. Luas lahan sawah dan bukan sawah masing – masing 61 ha dan 5.319 ha, sehingga total luas lahan sebesar 5.380 ha. Sumber air untuk lahan persawahan ini melalui sistem irigasi. untuk lahan bukan sawah Kecamatan Mungkajang terdiri dari bangunan dan pekarangan dengan luas 4.158 ha, tegal/kebun seluas 105 ha, ladang/huma seluas 9 ha, hutan rakyat seluas

106 ha, perkebunan seluas 939 ha, lainnya (tambak, kolam, empang, hutan negara dan lain-lain) seluas 2 ha (BPS Kota Palopo, 2015).

Salah satu data yang dapat digunakan dalam menggambarkan topografi permukaan bumi suatu daerah adalah data *Digital Elevation Model* (DEM). Data DEM adalah data digital yang menggambarkan geometri dari bentuk permukaan bumi atau bagiannya yang terdiri dari himpunan titik-titik koordianat hasil sampling dari permukaan dengan algoritma yang didefinisikan permukaan tersebut menggunakan himpunan koordinat (KEMPU, 2012). Sedangkan menurut Nugraha & Hani'ah (2013:203) DEM adalah salah satu tipe dari Digital Terrain Model (DTM), perekaman gambaran topografi atau geomorfometrik dari permukaan bumi atau permukaan lain dalam format dijital (Nugraha & Hani'ah, 2013). DEM merupakan salah satu model untuk menggambarkan bentuk topografi permukaan bumi sehingga dapat divisualisasikan kedalam tampilan tiga dimensi (Kustiyo, Manalu, & Pramono, 2005).

DEM merekam ketinggian dalam format raster. Oleh karena itu, dalam DEM suatu area biasanya dibagi ke dalam rectangular pixels dan data elevasi disimpan dalam tiap pixel tersebut. Sehingga data DEM merupakan sampel permukaan tinggi dalam bentuk raster. Beberapa metoda umum yang biasa digunakan untuk menurunkan DEM antara lain melakukan interpolasi, yaitu melakukan interpolasi terhadap titik ketinggian (dimana titik berisi informasi ketinggian Z dan koordinat XY) atau interpolasi terhadap garis kontur untuk menghasilkan DEM, penurunan DEM mengunakan citra stereo, yaitu menggunakan 2 atau lebih citra yang diperoleh dari sudut pandang yang berbeda dan Radar Interferometri (InSAR) (Nugraha & Hani'ah, 2013). Teknik dimana data dari sensor radar dari satelit penginderaan jauh. Contoh: ERS, JERS-1, RadarSAT dan PALSARALOS digunakan untuk memetakan ketinggian (topografi) dari permukaan bumi. Dua citra radar yang meliput wilayah yang sama di permukaan bumi dan direkam dalam waktu yang bersamaan, dikombinasikan untuk membentuk interferogram. Lingkaran warna (*fringes*) yang terdapat pada interferogram memperlihatkan ketinggian permukaan bumi, ketinggian akan berubah dengan drastis pada lingkaran warna yang berdekatan.

Salah jenis data DEM yang banyak digunakan dalam melihat permukaan adalah *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM). Citra SRTM adalah data elevasi resolusi tinggi merepresentasikan topografi bumi dengan cakupan global (80% luasan dunia). Data SRTM adalah data elevasi muka bumi yang dihasilkan dari satelit yang diluncurkan NASA (*National Aeronautics and Space Administration*). Data ini dapat digunakan untuk melengkapi informasi ketinggian dari produk peta 2D, seperti kontur, profil. Ketelitian bisa mencapai 15 m dan berguna untuk pemetaan skala menengah sampai dengan skala tinggi (Somantri, 2008).

Contoh dari pemanfaatan citra SRTM yaitu pembuatan peta geomorfologi Kecamatan Mungkajang dan Kecamatan Sendana. Peta tersebut juga menggunakan citra SRTM resolusi 90 m. (Nurfalaq & Manrulu, 2016). Morfometri merupakan penilaian kuantitatif terhadap bentuk lahan, sebagai aspek pendukung morfografi dan morfogenetik, sehingga klasifikasi semakin tegas dengan angka – angka yang jelas. Salah satu bentuk dari morfometri yaitu kemiringan lereng. Kemiringan lereng adalah sudut yang dibentuk oleh perbedaan tinggi permukaan lahan (relief), yaitu antara bidang datar tanah dengan bidang horizontal dan pada umumnya dihitung dalam persen (%) (Syafri, Tilaar, & Sela, 2015).

Tabel 1. Klasifikasi kemiringan lereng untuk arahan penggunaan lahan (Indarto, 2013)

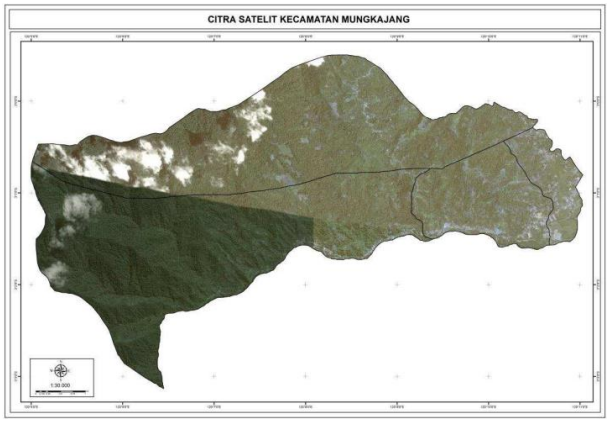
KELAS	KEMIRINGAN LERENG (%)	Penggunaan Lahan
Zona I	40>	Kehutanan/Kawasan konservasi
Zona II	15 - 40	Perkebunan (budidaya tanaman tahunan)
Zona III	8 - <15	Wanatani (Agro Forestry)
Zona IV	0 - <8	Tanaman pangan

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesesuaian penggunaan lahan menggunakan data DEM.

METODE PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Mungkajang Kota Palopo.



Gambar 1. Citra satelit Kecamatan Mungkajang

2. Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yakni:

a. Citra SRTM (*Shuttle Radar Tophographic Mission*).
b. Kompas
c. *Global Positioning System* (GPS) receiver garmin 60 csx.
d. Kamera digital
e. Alat tulis-menulis
f. Laptop (*netbook*) yang dilengkapi dengan aplikasi Microsoft Office 2010, ArcGis 9.3, Global Mapper ver.13.

3. Teknik Pengambilan Data

Citra SRTM diunduh secara melalui situs http://srtm.csi.cgiar.org/SELECTION/inputCoord.asp. SRTM merupakan misi untuk membuat data topografi (DEM) dengan menggunakan system radar dari wahana pesawat ulang alik antariksa (Kustiyo et al, 2005:95). Citra SRTM ini sudah tersedia untuk seluruh dunia dengan resolusi spasial 90x90 meter, sedangkan untuk resolusi 30x30 meter hanya tersedia beberapa wilayah saja.

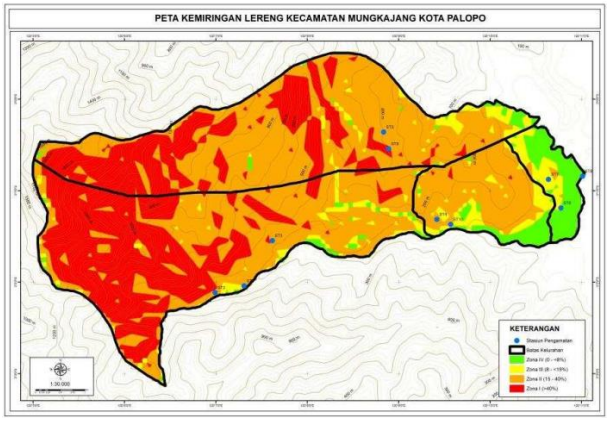
Peta kemiringan lereng Kecamatan Mungkajang dibuat berdasarkan data DEM Kecamatan Mungkajang. Data DEM tersebut terlebih dahulu dilakukan pemotongan citra (*cropping*). Selanjutnya hasil *cropping* tersebut, dibuat kemiringan lereng (*slope*) Kecamatan Mungkajang. Proses pemotongan citra dan kemiringan lereng dibuat dengan menggunakan ArcGIS.

4. Teknik Analisis Data

Proses selanjutnya adalah reklasifikasi kemiringan lereng. Klasifikasi kemiringan lereng dibagi berdasarkan zona arahan penggunaan lahan (tabel 1). Dari hasil reklasifikasi diperoleh rentang kemiringan lereng Kecamatan Mungkajang 0 – 100%. Sehingga berdasarkan klasifikasi pada tabel 1, maka kemiringan lereng Kecamatan Mungkajang terbagi ke dalam empat kelas/zona yaitu zona I (merah), zona II (orange), zona III (kuning) dan zona IV (hijau).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemiringan lereng suatu daerah dapat digambarkan kedalam bentuk peta kemiringan lereng. Peta kemiringan lereng tersebut dibuat dengan memanfaatkan data DEM SRTM. Kemiringan lereng Kota Palopo dibagi ke dalam lima kategori yaitu datar (hijau/0-2%), kemiringan lereng rendah (hijau muda/2%-15%), kemiringan lereng sedang (kuning/15%-25%), kemiringan lereng tinggi (orange/25%-40%) dan curam (merah/>40%). Kota Palopo didominasi oleh kemiringan lereng dalam kategori datar (hijau).



Gambar 2. Peta kemiringan lereng Kecamatan Mungkajang.

Keadaan topografi Kecamatan Mungkajang didominasi oleh pegunungan dengan elevasi 30 – 1.900 mdpl. Citra SRTM Kecamatan Mungkajang memperlihatkan kondisi topografi Kecamatan Mungkajang yang sebagian besar berbukit – bukit terutama di sebelah barat (Kelurahan Latuppa dan Kambo). Sedangkan di wilayah yang relatif lebih datar itu terdapat di Kelurahan Mungkajang.

Deskripsi keadaan lapangan berdasarkan stasiun pengamatan sebagai berikut:

1. Kelurahan Murante

Stasiun pengamatan ST4 3°1'18,79"LS, 120°9'25,03"BT elevasi 163 mdpl) dan ST10 (3°1'22,09"LS, 120°9'34,09"BT elevasi 108 mdpl). Daerah ini didominasi oleh daerah yang memiliki kemiringan lereng 15 – 40% yang berada dalam kawasan zona II (orange). Kenampakan lapangan berupa area perbukitan yang telah dikeruk untuk dijadikan bahan timbunan (gambar 3).

Gambar 3. Kondisi kelerengan Kelurahan Murante

2. Kelurahan Mungkajang

Stasiun pengamatan ST6 (3°1'11,34"LS, 120°10'46,48"BT elevasi 49 mdpl) dan ST7 (3°0'52,6"LS, 120°10'38,32"BT elevasi 54 mdpl). Daerah ini didominasi oleh daerah dengan kemiringan lereng dari 0 hingga kurang dari 8% yang dikategorikan ke dalam zona IV (hijau). Keadaan di lokasi pengamatan berupa persawahan, pemukiman yang berada di lahan berbukit – bukit kecil dan perumahan yang sementara di bangun. Perumahan ini terletak di lereng bukit (gambar 4).

Gambar 4. Kondisi kelerengan di Kelurahan Mungkajang

3. Kelurahan Latuppa

Stasiun pengamatan di daerah ini berjumlah tiga stasiun yaitu ST1 (3°2'2,45"LS, 120°7'18,53"BT elevasi 319 mdpl), ST2 (3°2'6,85"LS, 120°6'59,49"BT elevasi 357 mdpl) dan ST3 (3°1'32,8"LS, 120°7'37,07"BT elevasi 287 mdpl).

Stasiun pengamatan ini secara administratif terletak di Dusun Siguntu. Akses ke tempat ini cukup sulit, karena menuju ke tempat ini harus melintasi jembatan gantung, jalan berbatu yang cukup terjal dan sempit (gambar 5).

Gambar 4. Kemiringan lereng berombak hingga berombak – bergelombang di Dusun Siguntu, Kelurahan Latuppa

Daerah ini didominasi oleh daerah kemiringan lereng 15%-40% (zona II) dan daerah dengan kemiringan lereng lebih dari 40% (zona I). Tutupan lahan di tempat ini berupa hutan rakyat, perkebunan cokelat, mangga, durian, pohon jati, pohon palem dan semak belukar. Stasiun pengamatan berada berlokasi di Kelurahan Latuppa tepatnya di Kawasan Permandian Air Terjun Latuppa.

4. Kelurahan Kambo

Stasiun pengamatan di daerah ini terdiri dari dua stasiun pengamatan yaitu ST5 dan ST9). Stasiun pengamatan ST5 berada pada

koordinat 3°0'21,6"LS, 120°8'50,1"BT elevasi 408 mdpl. Daerah ini merupakan salah satu tempat geowisata. Dari lokasi ini Kota Palopo dan sekitarnya dapat terlihat. Keadaan topografinya berbukit – bukit sehingga rumah – rumah warga terletak di lereng – lereng bukit (gambar 5). Stasiun pengamatan ST9 berada pada koordinat 3°0'32,58"LS, 120°8'53,38"BT elevasi 384 mdpl. Daerah ini sebagian besar terdiri dari daerah dengan kemiringan lereng 15%-40% (zona II) dan daerrah dengan kemiringan lereng lebih dari 40% (zona I). Kenampakan lapangan berupa rumah – rumah masyarakat yang berada di lereng – lereng bukit (gambar 5).

Gambar 5. Kemiringan lereng berbukit – pegunungan di Kelurahan Kambo

Penggunaan lahan hendaknya disesuaikan dengan arah penggunaannya. Menurut Fitrianti et al (2013) arahan fungsi pemanfaatan lahan diartikan sebagai upaya untuk menata pemanfaatan lahan pada suatu kawasan sesuai dengan kemampuannya. Dalam hal ini tujuan dari arahan fungsi pemanfaatan lahan adalah untuk mencapai keseimbangan antara kemampuan lahan dengan jenis pemanfaatan dan teknologi yang digunakan sebagai upaya untuk melindungi kelangsungan fungsi dan manfaat sumberdaya alam. Berikut dipaparkan kesesuaian penggunaan lahar di Kecamatan Mungkajang.

1. Zona I

Zona I merupakan kawasan yang diperuntukkan sebagai kawasan konservasi. Kawasan konservasi dimaksudkan untuk melestarikan satwa, tumbuhan serta lingkungannya. Kawasan ini berada pada kemiringan lereng lebih dari 40% tersebar di sebagian besar wilayah Kelurahan Kambo dan Latuppa. Luas kawasan ini mencapai 33,5% dari luas Kecamatan Mungkajang.

Tutupan lahan di zona I yang terletak di Kelurahan Latuppa terdiri dari hutan lindung. Hutan lindung ini sangat berperan dalam menjaga keseimbangan alam tidak hanya untuk Daerah Mungkajang tetapi juga Kota Palopo. Sungai Latuppa yang memiliki arus cukup deras berhulu di kawasan ini. Maka jika kawasan ini terganggu, maka air yang masuk ke dalam sungai ini menjadi tidak terkendali. Akibatnya Kota Palopo sebagai daerah hilir sungai akan mendapat banjir kiriman. Selain untuk melindungi satwa, tumbuhan dan lingkungan sekitarnya, hutan lindung juga berfungsi sebagai kawasan wisata. Hal ini dapat dilihat di Kawasan Air Terjun Latuppa.

Gambar 6. Penggunaan lahan di kawasan zona I di Dusun Siguntu, Latuppa

Namun, beberapa tempat di zona I ini yang diperuntukkan untuk kawasan konservasi mengalami alir fungsi lahan. Salah satu lokasi yang dimaksud adalah di Dusun Siguntu, Kelurahan Latuppa. Kawasan ini beralir fungsi menjadi lahan perkebunan yang ditanami berbagai macam tanaman seperti cokelat, langsat, kayu jati putih dan merica.

2. Zona II

Zona II merupakan kawasan yang diperuntukkan perkebunan atau budidaya tanaman tahunan. Kawasan ini berada pada kemiringan lereng 15%-40% dan merupakan kawasan yang terluas dari keempat zona yaitu mencapai 52,1% dari luas wilayah Kecamatan Mungkajang. Tanaman yang dibudidayakan di kawasan ini antara lain durian, cokelat dan langsat. Penggunaan lahan di zona II ini berupa pemukiman, semak belukar dan budidaya tanaman

tahunan. Lahan pemukiman berada di Kelurahan Kambo, tutupan lahan semak belukar banyak dijumpai di Kelurahan Murante sedangkan tutupan lahan tanaman cokelat, durian, dan mangga.

3. Zona III

Zona III merupakan kawasan yang diperuntukkan untuk Wanatani (agroforestri). Kawasan ini berada pada kemiringan lereng 8%-<15% dengan luas wilayah sekitar 8% dari luas wilayah Kecamatan Mungkajang. Tutupan lahan di kawasan ini berupa tanaman jati putih yang terdapat Kelurahan Latuppa. Sebagian besar di kawasan ini berada ke Kelurahan Mungkajang dimana pada kawasan ini telah terjadi ketidaksesuaian penggunaan lahan karena kawasan ini digunakan untuk pembangunan perumahan.

Gambar 7. Penggunaan lahan di kawasan zona III

4. Zona IV

Zona IV merupakan kawasan yang diperuntukkan untuk kawasan penanaman tanaman pangan. Kawasan berada pada kemiringan lereng di bawah 8%. Luas wilayah kawasan ini sekitar 6,4% dari luas wilayah Kecamatan Mungkajang. Kawasan ini sebagian besar berada di bagian sebelah timur Kecamatan Mungkajang tepatnya di Kelurahan Mungkajang. Kenampakan lapangan kawasan ini berupa kawasan persawahan. Kawasan ini sudah banyak mengalami perubahan fungsi dari lahan persawahan menjadi pemukiman selama beberapa tahun terakhir.

Gambar 8. Penggunaan lahan di kawasan zona IV

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan yang dilakukan diperoleh sebagian besar penggunaan lahan di Kecamatan Mungkajang sudah sesuai dengan arahan penggunaannya. Namun, dibeberapa tempat terjadi ketidasesuaian penggunaan lahan. Di Kelurahan Latuppa mengalami alih fungsi lahan dari hutan lindung dijadikan lahan untuk budidaya tanaman tahunan. Di Kelurahan Mungkajang, kawasan persawahan beralihfungsi menjadi kawasan pemukiman, dan di Kelurahan Kambo kawasan untuk budidaya tanaman tahunan digunakan untuk kawasan pemukiman. Dibutuhkan kebijakan masyarakat dalam menggunakan dan mengelola lahan agar keseimbangan lingkungan senantiasa terjaga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada segenap pihak yang telah membantu dalam penelitian ini terkhusus kepada pemerintah Kecamatan Mungkajang yang mendukung penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

BPS Kota Palopo. (2015). *Kota Palopo dalam Angka 2015.* Kota Palopo: Badan Pusat Statistik Kota Palopo.

Indarto. (2013). *Sistem Informasi Geografis.* Yogyakarta: Graha Ilmu.

KEMPU. (2012). *Pedoman Manajemen Penanggulangan Bencana Banjir Bandang: Pedoman Pembuatan Peta Rawan Longsor dan Banjir Bandang Akibat Runtuhnya Bendungan Alam.* Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.

Kustiyo, Manalu, Y., & Pramono, S. H. (2005). Analisis Ketelitian Ketinggian Data DEM SRTM. *Makalah disajikan dalam Pertemuan Ilmiah Tahunan MAPIN XIV "Pemanfaatan Efektif Penginderaan Jauhuntuk Peningkatan Kesejahteraan Bangsa"* . Surabaya: MAPIN.

Nugraha, A. L., & Hani'ah. (2013). Kajian Pemanfaatan DEM SRTM & Google Earth untuk Parameter Penilaian Potensi Kerugian Ekonomi Akibat Banjir Rob. *Teknik. Vol. 34 (3)*, 202-210.

Nurfalaq, A., & Manrulu, R. H. (2016). Investigasi Penyebaran Lapisan Pembawa Emas Menggunakan Metode Geolistrik Resistivity di Kelurahan Latuppa . *Prosiding Seminar Nasional. Volume 02 (1)* (pp. 710-719). Palopo: UNCP Press.

Somantri, L. (2008). Pemanfaatan Citra Penginderaan Jauh untuk Mengidentifikasi Patahan Lembang. *Makalah disajikan pada Kuliah Umum tentang Patahan Lembang.* Bandung: Perhimpunan Pecinta Alam Geografi Jantera.

Syafri, S. H., Tilaar, S., & Sela, R. L. (2015). *Identifikasi Kemiringan Lereng di Kawasan Permukiman Kota Manado Berbasis SIG.* Mando: Program Studi Perencanaan Wilayah & Kota, Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulanggi Manado.