

**PENENTUAN KAWASAN PERLINDUNGAN DAN KAWASAN
PEMANFAATAN DENGAN MENGGUNAKAN KELAS KEMIRINGAN
LERENG DI IJIN USAHA PEMANFAATAN HASIL HUTAN KAYU
(IUPHHK) PT. PRIMA MULTI BUANA**

*Determinantion of Protection Area and Utilization Area Using Grade Of Slopes
in The Utilization Of Forest Products Business License (IUPHHK) PT.
Prima Multi Buana*

Muhammad Angga Prabowo, Mufidah Asyari dan Syam'ani

Jurusan Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. Zoning land allocation is an important step after forest management in forest management planning. Zoning land allocation can illustrate the existing aspects of sustainable forest management spatially, such as economic, ecosystem and social aspects. A high spatial data resolution is necessary to achieve accurate spatial data availability in sustainable forest management. The use of DEM (Digital Elevation Model) data with 90 meter spatial resolution provides direction designation that is still less relevant to the field conditions. Currently, DEM data is available with higher spatial resolution, which is 30 meters. Increasing the resolution of DEM data can improve the quality of land use zoning. This study aims to process the slope class and make land use zonation based on DEM data with 30 meter spatial resolution and compare it with 90 meter spatial resolution. Based on the purpose, this research is applied research. This research was conducted at IUPHHK-HTI PT. Prima Multibuana. Primary data is DEM to generate elevation class of place and class of slope. Data collection methods used are data requests to companies and downloads. Sampling on field observation for slope class by purposive sampling. The analytical methods used are terrain analysis, geoprocessing, pivot table. Slope class data of computer analysis results are checked back in the field through field observation. The result of observation shows 72,6% result of computer analysis approaching actual situation in field. Based on the results of the analysis obtained area for protection zone of 1,146 ha (DEM 30 meters) and 1.011 ha (DEM 90 meters).

Keywords: Sustainable Forest Management; Forest Planning; Zoning Land Allocation; Digital Elevation Model.

ABSTRAK. Zonasi peruntukan lahan merupakan tahapan penting setelah penataan hutan dalam perencanaan pengelolaan hutan. Zonasi peruntukan lahan dapat menggambarkan aspek yang ada dalam pengelolaan hutan lestari secara spasial, seperti aspek ekonomi, ekosistem dan sosial. Resolusi data spasial yang tinggi sangat diperlukan untuk tercapainya penyediaan data spasial yang akurat dalam pengelolaan hutan lestari. Penggunaan data DEM (*Digital Elevation Model*) dengan resolusi spasial 90 meter memberikan arahan peruntukan yang masih kurang relevan dengan keadaan lapangan. Saat ini, telah tersedia data DEM dengan resolusi spasial yang lebih tinggi, yaitu 30 meter. Adanya peningkatan resolusi data DEM ini dapat meningkatkan kualitas zonasi peruntukan lahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengolah kelas lereng dan membuat zonasi peruntukan lahan berdasarkan data DEM dengan resolusi spasial 30 meter dan membandingkannya dengan resolusi spasial 90 meter. Berdasarkan tujuan, penelitian ini merupakan penelitian terapan. Penelitian ini dilaksanakan pada IUPHHK-HTI PT. Prima Multi Buana. Data primer adalah DEM untuk menghasilkan kelas ketinggian tempat dan kelas lereng. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah permintaan data ke perusahaan dan download. Pengambilan contoh pada observasi lapangan untuk kelas lereng dengan cara *purposive sampling*. Metode analisis yang digunakan, adalah *terrain analysis*, *geoprocessing*, *pivot table*. Data kelas lereng hasil analisa komputer dilakukan cek ulang di lapangan melalui observasi lapangan. Hasil observasi menunjukkan 72,6% hasil analisa komputer mendekati keadaan sebenarnya di lapangan. Berdasarkan hasil analisa didapat areal untuk zona perlindungan seluas 1.146 ha (DEM 30 meter) dan 1.011 ha (DEM 90 meter).

Kata Kunci : Pengolahan Hutan Lestari; Perencanaan Hutan; Zonasi Peruntukan Lahan; Digital Elevation Model.

Penulis untuk korespondensi: surel: angga.prabowo14@gmail.com

PENDAHULUAN

Menurut Undang – Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan (Departemen Kehutanan, 1999), Hutan merupakan suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya yang satu dengan lainnya tidak dapat dipisahkan. Dalam UU Nomor 41 Tahun 1999, fungsi hutan dibagi menjadi tiga fungsi yaitu fungsi konservasi; fungsi lindung; dan fungsi produksi. Hutan konservasi yang memiliki fungsi konservasi diarahkan untuk perlindungan alam, perlindungan flora dan fauna, wisata alam, dan sebagai hutan pendidikan. Hutan lindung diarahkan untuk perlindungan tata tanah dan air serta Hutan produksi diarahkan untuk pemanfaatan hasil hutan baik itu hasil hutan kayu maupun hasil hutan non kayu. Untuk melestarikan fungsi dari hutan itu sendiri, maka diperlukan Pengelolaan Hutan Lestari (PHL).

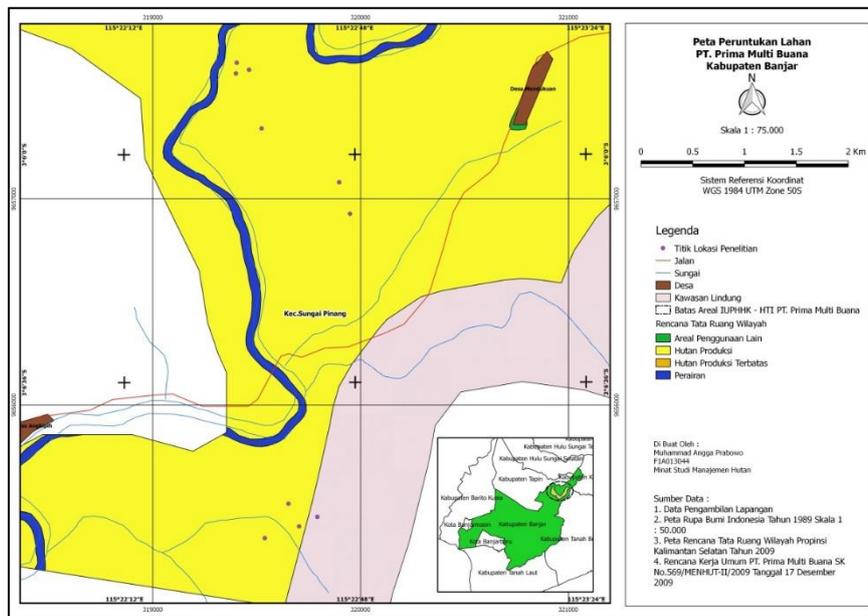
Natural Resource Development Center (2013) berpendapat, Pengelolaan Hutan Lestari yaitu pengelolaan hutan yang dilaksanakan dengan cara sistem lestari dengan berdasarkan 3 konsep yaitu kelestarian hasil hutan, kelestarian potensi hasil hutan, dan kelestarian sumber daya hutan. Soerianegara (1995) juga berpendapat bahwa PHL sebuah proses pengelolaan hutan produksi untuk mencapai tujuan pengelolaan secara detail yang meliputi kegiatan produksi yang berkaitan dengan nilai dan produktivitas serta meminimalkan dampak kerugian terhadap lingkungan fisik dan sosial. Untuk mencapai PHL menurut Zahrial (1995), ada lima aspek pokok yang harus dipenuhi dalam rangka mewujudkan pengelolaan hutan lestari. Salah satu aspek tersebut adalah aspek kepastian dan keamanan sumber daya hutan, didalamnya adalah adanya dokumen perencanaan pengelolaan yang disahkan. Lebih jauh, salah satu item penilaian pelaksanaan PHL dalam Perdirjen Nomor P.8/VI-BPPHH/2012 yaitu harus memiliki basisdata spasial dalam setiap perusahaan dari tingkat besar hingga kecil. Penyusunan basis data spasial (basisdata yang diperlukan sebelum penyusunan perencanaan hutan) PHL terdapat empat regulasi yang mendukung yaitu tata hutan (PP.6/2007), arahan peruntukan lahan (P.3/Menhut-II/2008), tata ruang tanaman (P.12/Menhk-II/2015), dan inventarisasi

potensi sumber daya hutan. Salah satu aspek yang cukup berpengaruh dalam setiap perencanaan PHL yaitu arahan peruntukan lahan. Arahan peruntukan lahan sangat berpengaruh dalam penyusunan perencanaan PHL karena jika sebuah daerah tidak dilakukan arahan pembagian penggunaan ruang lahan secara layak, maka pelaksanaan PHL tidak optimal dan pengelolaan hutan secara lestari tidak dapat tercapai. Sumber data yang digunakan dalam penyusunan arahan peruntukan lahan diantaranya adalah ketinggian tempat. Data ketinggian tempat yang saat ini tersedia memiliki resolusi *pixel* yang lebih tinggi dibanding sebelumnya. Resolusi data ketinggian tempat berupa data *Digital Elevation Model* (DEM) saat ini memiliki resolusi *pixel* yaitu 30 m, sebelumnya resolusi *pixel* yang tersedia masih 90 m. Sehingga, dengan menggunakan resolusi *pixel* yang tinggi memberikan hasil yang mendekati dengan keadaan lapangan yang sebenarnya. Hasil akhir pengolahan data DEM menjadi kelas lereng yang nantinya digunakan untuk penentuan kawasan perlindungan dan kawasan pemanfaatan.

Melihat kondisi ini (adanya resolusi *pixel* pada data DEM yang lebih baik), peneliti tertarik dalam penyusunan basisdata spasial peruntukan lahan khususnya perubahan kelas lereng karena adanya resolusi yang lebih baik untuk basisdata spasial arahan peruntukan ruang yang lebih akurat. Sehingga tujuan yang dicapai yaitu membangun data spasial kelas lereng untuk penentuan kawasan pemanfaatan dan kawasan perlindungan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di areal kerja IUPHHK – HTI PT. Prima Multi Buana (PT. PMB), Desa Angkipih, Kecamatan Paramasan, Kabupaten Banjar. Penelitian dilaksanakan dari bulan Agustus 2017 hingga Desember 2017 yang meliputi dari penyusunan proposal penyusunan usulan penelitian, survei keadaan di lapangan, pengambilan data primer dan sekunder, pengolahan data primer dan sekunder, hingga penyusunan hasil akhir penelitian. Lokasi penelitian disajikan berupa peta dapat dilihat pada Gambar 1.

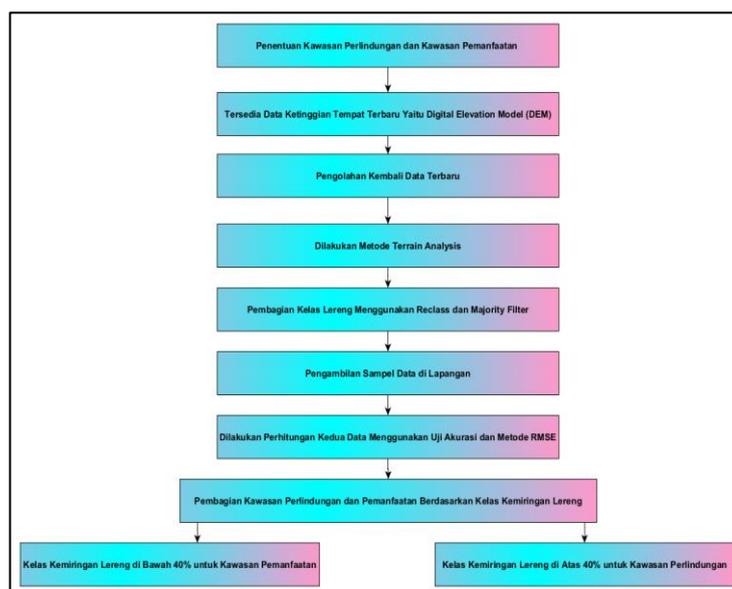


Gambar 1. Lokasi Penelitian

Alat yang digunakan selama penelitian yaitu data DEM *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) resolusi 30 Meter, aplikasi Quantum GIS 2.18.2 Las Palmas, Clinometer Suunto, dan GPS Garmin 76CSx. Data yang dikumpulkan berupa data primer dan sekunder. Data Primer didapat melalui situs yang menyediakan data untuk keperluan penelitian dan akan dilakukan kembali pengoreksian data di lapangan

melalui metode observasi. Data tersebut yang digunakan yaitu data DEM dan citra satelit LANDSAT 8 untuk pengelolaan data lapangan dan data lapangan dari pengambilan pengukuran lereng. Sedangkan metode pengumpulan data sekunder yaitu pencarian data dan informasi di website, perpustakaan, perusahaan dan sumber data lainnya. Diagram proses pengolahan data disajikan pada Gambar 2.

Gambar 2. Diagram alur pengolahan data



Pelaksanaan penelitian mengenai data kelas kemiringan lereng yaitu melakukan Pengunduhan data citra satelit DEM pada areal yang akan dilaksanakan penelitian. Data DEM yang digunakan yaitu *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) dengan resolusi *pixel* 30 meter. Menganalisa data DEM SRTM resolusi 30 meter yang telah di unduh menggunakan metode analisis medan (*Terrain Analysis*) untuk mengkalkulasi tingkat kemiringan lereng secara otomatis. Kemudian melakukan pengelompokan persen kemiringan lereng dalam bentuk kelas kemiringan lereng berdasarkan aturan yang telah ditetapkan dengan menggunakan *reclass*. Melakukan penggabungan data hasil analisis medandengan menggunakan metode *Majority Filter* untuk menggabungkan data *pixel* yang kecil ke dalam data yang besar (*pixel*). Pengambilan titik sampel di lapangan berdasarkan data DEM yang telah di analisis sebagai acuan dalam penentuan titik sampel yang akan diambil. Titik sampel yang diambil sebanyak 10 titik sampel dengan metode *Cluster Purposive Sampling* dengan rincian posisi titik disajikan berupa Tabel 1.

Tabel 1. Titik Pengambilan Data Penelitian

Nomor Sampel	Sumbu x	Sumbu y
1	319949	9656928
2	319897	9657081
3	319524	9657342
4	319400	9657609
5	319463	9657627
6	319404	9657661
7	319792	9655457
8	319704	9655411
9	319653	9655521
10	319539	9655354

Melakukan pengukuran kemiringan lereng pada 10 titik sampel yaitu mengukur kemiringan lereng pada 8 arah sesuai arah mata angin. Jarak dari titik sampel menuju setiap arah mata angin sepanjang 30 meter (sesuai dengan resolusi *pixel*) dengan menggunakan bentang tali dan patok sebagai penentuan jarak. Pengukuran kemiringan lereng didapat melalui perhitungan dengan rumus penentuan lereng berdasarkan data raster (Jauhari, 2015).

$$\text{Persen Lereng} = \frac{Bt}{Jd} \times 100 \%$$

Keterangan :

Bt = Beda tinggi per 2 *pixel*

Jd = Jarak datar per *pixel*

Hasil analisis yang didapat akan dilakukan pembagian kelas lereng berdasarkan persen lereng yang didapat dengan patokan dasar Surat Keputusan Menteri Pertanian yang terdapat pada Tabel 2 (Kementrian Pertanian, 1980).

Tabel 2. Pembagian Kelas Kemiringan Lereng Berdasarkan Persen Kelerengan

Kelas Lereng	Kelerengan	Keterangan
1	0% - 8%	(Datar)
2	8% - 15%	(Landai)
3	15% - 25%	(Agak curam)
4	25% - 45%	(Curam)
5	> 45%	(Sangat curam)

Sumber : Kementerian Pertanian (1980)

Kedua data yang telah dianalisis dilakukan uji akurasi yaitu uji *Root Mean Square Error*. Adapun rumus yang digunakan dalam mengetahui keakuratan kedua data tersebut (Raharja *et al.*, 2011).

Keterangan :

y_t = Nilai Aktual Indeks

\hat{y}_t = Nilai Prediksi Indeks

n = Jumlah Sampel

Setelah proses analisis selesai, kemudian mengklasifikasikan kawasan pemanfaatan dan kawasan perlindungan berdasarkan hasil analisis data dengan kemiringan lereng yang telah di kelaskan. Pembagian kelas berdasarkan kawasan yaitu kelas 1 hingga kelas 4 merupakan kawasan pemanfaatan dan kelas 5 merupakan kawasan perlindungan serta melakukan perhitungan luas areal kawasan pemanfaatan dan kawasan perlindungan secara otomatis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis medan terhadap data DEM resolusi 30 m didapat

persen lereng. Kemudian hasil dikelompokkan menjadi 5 kelas lereng. Untuk memperjelas hasil kelas lereng maka dilakukan pengamatan lapangan. Titik

contoh pengamatan diletakkan pada setiap kelas contoh. Berdasarkan hasil pengamatan tersebut didapat hasil yang disajikan pada Tabel 3.

$$RMSE = \sqrt{\frac{y_t + y_t^{\wedge}}{n}}$$

Tabel 3. Perbandingan Nilai Kelas Kemiringan Lereng Hasil Pengamatan Lapangan dan Analisis Medan

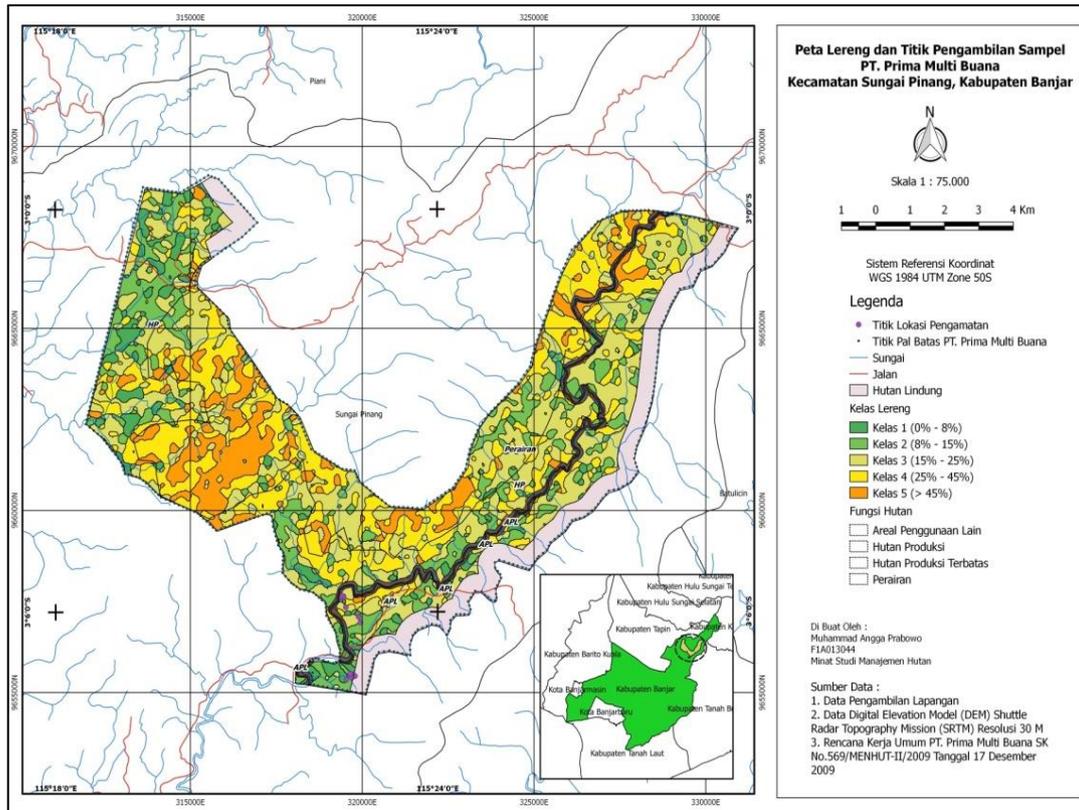
Kelas	Sampel	Koordinat		Sudut dan Persen Lereng Berdasarkan Arah Mata Angin								Rata - Rata (%)	Nilai Analisis Terrain (%)	Akurasi (%)	RMSE (%)	
		X	Y	Utara	Timur Laut	Timur	Tenggara	Selatan	Barat Daya	Barat	Barat Laut					
3	1	319949	9656928	15°/27%+	20°/36%+	14°/24%+	3°/5%-	18°/33%-	20°/36%-	6°/10%-	8°/14%+	23.13	14.85	64.22	68.48	
3	2	319897	9657081	17°/30%-	11°/19%-	6°/11%-	8°/16%+	21°/36%+	9°/16%+	10°/18%-	16°/28%-	21.75	12.1	55.63	93.12	
4	3	319524	9657342	18°/37%+	21°/39%+	13°/22%+	15°/26%-	26°/46%-	12°/20%-	6°/10%+	12°/20%-	27.50	27.29	99.24	0.04	
3	5	319463	9657627	17°/31%+	11°/20%+	2°/5%-	16°/31%-	18°/33%-	11°/20%-	2°/5%+	12°/22%-	20.88	19.64	94.08	1.53	
5	6	319404	9657661	23°/44%-	5°/9%-	21°/39%+	32°/64%+	24°/45%-	34°/69%-	29°/60%-	35°/70%-	50.00	15.86	31.72	1165.54	
1	7	319792	9655457	4°/8%-	5°/9%-	3°/5%-	4°/6%+	4°/8%+	3°/5%+	2°/3%-	4°/8%-	6.50	7.5	84.62	1.00	
2	8	319704	9655411	5°/9%+	9°/15%+	9°/15%+	4°/8%+	4°/10%-	11°/20%-	6°/10%-	2°/4%-	11.38	8.97	78.86	5.78	
Nilai Rata - Rata															72.62	11.56

Sumber : Hasil Pengolahan Data Primer (2017)

Tabel 3 menyajikan perbandingan nilai kelas lereng hasil pengamatan lapangan dan komputer. Berdasarkan 10 contoh titik pengamatan hanya 7 yang diambil untuk mengetahui tingkat nilai akurasi hasil. Hal tersebut bertujuan untuk mendapatkan tingkat nilai akurasi data yang lebih baik. Tabel 8 tersebut juga menyajikan nilai akurasi yang merupakan perbandingan hasil komputer dengan hasil pengamatan di lapangan. Secara umum, nilai akurasi mencapai 72,62%. Lokasi contoh pengamatan telah mewakili semua kelas lereng. Nilai akurasi tertinggi terdapat pada contoh sampel ke-3 yaitu 99,24%, dan nilai akurasi terendah pada contoh sampel ke -6 yaitu 31,72%. Didapatnya nilai akurasi keseluruhan yaitu 72,62% dipengaruhi oleh adanya pergeseran posisi *pixel* sebagai unit terkecil dari data DEM dan tingkat *error* akurasi dari GPS pada saat melakukan pengambilan data titik. *Error* yang didapat dari GPS yaitu 3 meter, sehingga cukup mempengaruhi tingkat akurasi dari hasil data lapangan. Terjadinya pergeseran posisi *pixel* pada data DEM disebabkan oleh

dalam proses analisis data DEM ada beberapa *pixel* tidak terproses dengan baik sehingga cukup mempengaruhi tingkat akurasi yang didapat. Nilai RMSE yang di dapat yaitu 11.56 % antara kedua jenis data yaitu data lapangan dan data analisis komputer. Output nilai yang dihasilkan dari RMSE tergolong kecil. Menurut Fitriya *et. al.* (2015), bahwa jika nilai yang di hasilkan oleh RMSE semakin kecil (mendekati nilai 0) akan menghasilkan prediksi yang lebih akurat. Sehingga dapat dikatakan hasil RMSE berbanding lurus dengan hasil akurasi yang di dapat.

Berdasarkan hasil pengamatan kelas lereng di lapangan dan hasil analisis medan maka dibuat peta kelas lereng. Secara grafis, peta kelas lereng hasil analisis komputer pada berbagai fungsi hutan dalam kawasan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Kelas Lereng dan Titik Pengamatan Lapangan

Gambar 3 menunjukkan peta lereng dan titik pengambilan sampel. Jika dilihat pada peta berdasarkan kelas kemiringan lereng, kelas lereng 4 merupakan areal terluas dan kelas lereng 1 merupakan areal terkecil menurut pada acuan legenda kelas lereng.

Kemudian, sebaran kelas kemiringan lereng dan luasnya berdasarkan pada fungsi kawasan yaitu Areal Penggunaan Lain (APL), Hutan Produksi (HP), Hutan Produksi Terbatas (HPT), dan perairan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Sebaran Kelas Lereng dari Data DEM 30 m dan 90 M pada Fungsi Kawasan Hutan

Kelas Lereng	Fungsi Kawasan (Ha)				Total	Total*	Keterangan
	APL	HP	HPT	Perairan			
1 (0-8%)	0	460	36	8	504	0	Datar
2 (8-15%)	2	1.137	273	12	1.423	5.153	Landai
3 (15-25%)	2	1.805	1.180	13	3.000	1.669	Agak Curam
4 (25-40%)	0	933	1.603	7	2.543	783	Curam
5 (40% up)	0	120	1.013	13	1.146	1.011	Sangat Curam
Total	4	4.455	4.104	53	8.616	8.616	

Sumber: Hasil Pengolahan Data Primer (2017) Keterangan: *Laporan Deliniasi Mikro PT. PMB (2010)

Keterangan :

- APL : Areal Penggunaan Lain
- HP : Hutan Produksi
- HPT : Hutan Produksi Terbatas

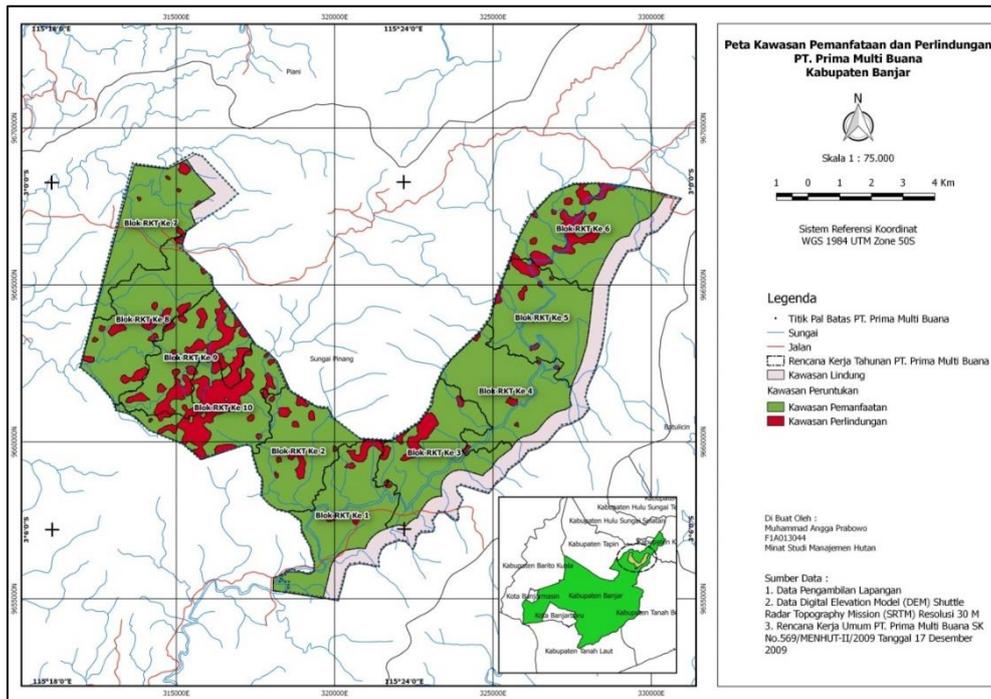
Tabel 4 menyajikan hasil kelas lereng yang di berdasarkan data DEM dengan resolusi 30 m. Kriteria 2 dijelaskan kawasan hutan dengan kelereng lebih dari 40%

(Kelas 5) maka diperuntukan kedalam kawasan perlindungan, sehingga luas kawasan yang diperuntukan sebagai akawasan perlindungan sebesar 1.146 Ha.

Kawasan yang diperuntukan sebagai kawasan pemanfaatan yaitu kelereng di bawah 40% (Kelas 1, Kelas 2, Kelas 3, dan Kelas 4) dengan total luas di luar kawasan perlindungan sebesar 7.477 Ha.

Sebagai perbandingan data sebelumnya, PT Prima Multi Buana tahun 2010 memberikan hasil pengolahan data DEM dengan resolusi 90 m secara berurutan

adalah untuk kelas lereng 1 seluas 0 Ha, kelas 2 seluas 5.153 Ha, kelas 3 seluas 1.669 Ha, kelas 4 seluas 783 Ha, dan kelas 5 seluas 1.011 Ha. Untuk mengetahui areal peruntukan kawasan perlindungan dan kawasan pemanfaatan berdasarkan kelas lereng 5 maka hasil analisis medan disajikan berupa peta pada Gambar 4.

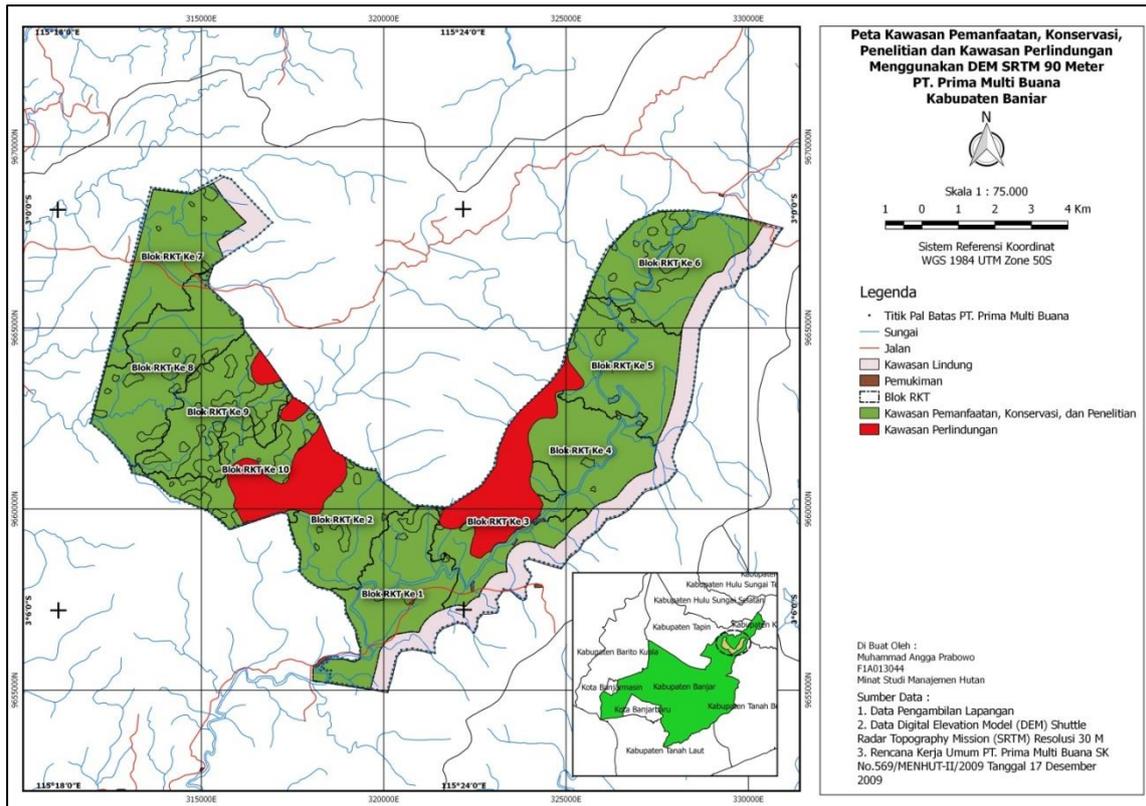


Sumber : PT. Prima Multi Buana (2010)

Gambar 4. Peta Kawasan Perlindungan dan Kawasan Pemanfaatan Menggunakan DEM SRTM 30 meter

Gambar 4 menyajikan peta kawasan perlindungan berdasarkan kriteria 2 dan kawasan pemanfaatan. Kelas lereng 5 (lereng di atas 40%) diperoleh dari hasil analisis medan (*Terrain annalysis*) yang menggunakan data DEM SRTM dengan resolusi 30 m dan hasil analisis medan menggunakan data DEM resolusi 90 m hasil laporan deliniasi mikro tahun 2010 oleh PT. Prima Multi Buana (2010), hampir memiliki luas areal yang tidak jauh berbeda. Luas Sumber : PT. Prima Multi Buana (2010)

kawasan lindung dengan kriteria 2 dengan DEM 30 m seluas 1.146 Ha dan luas kawasan lindung dengan kriteria 2 dengan DEM 90 m memiliki luas sebesar 1.011 Ha. Namun, secara grafis berupa peta persebaran kelas lereng 40% keatas dalam hasil laporan deliniasi mikro PT. Prima Multi Buana disajikan pada Gambar 5 sebagai perbandingan dengan hasil analisis yang telah dilaksanakan dan perbandingan luas kedua peta disajikan Tabel 5.



Gambar 5. Peta Kawasan Perlindungan dan Kawasan Pemanfaatan Menggunakan DEM SRTM 90 Meter

Tabel 5. Perbandingan Luas Hasil Analisis Data DEM 30 Meter dengan Data DEM 90 Meter

Jenis Kawasan	Luas Data DEM (Ha)	
	30 Meter	90 Meter
Kawasan Pemanfaatan, Konservasi, dan Penelitian	7.477	7.605
Kawasan Perlindungan	1.146	1.011
Total (Ha)	8.616	8.616

Sumber: Hasil Pengolahan Data Primer (2017) dan Laporan Deliniasi Mikro (PT. Prima Multi Buana, 2010)

Gambar 4 dan 5 menyajikan peta kawasan perlindungan dan di luar kawasan perlindungan pada PT. Prima Multi Buana dengan menggunakan data DEM dengan resolusi 30 dan 90 m. Kawasan perlindungan dengan DEM resolusi 30 m dan 90 m, memiliki pola persebaran polygon yang berbeda. Peta kawasan perlindungan dengan hasil analisis DEM resolusi 90 m cenderung tidak menyebar (kompak) dengan jumlah polygon sebanyak 4 buah.

Luas polygon terkecil 2 Ha dan yang terluas 608 Ha. Sedangkan, pada hasil analisis DEM resolusi 30 m untuk

peruntukan kawasan perlindungan didapat total polygon yang terbentuk sebanyak 64 buah dengan persebaran polygon berukuran terkecil seluas 1 Ha dan yang terbesar seluas 512 Ha. Faktor penyebab adanya perbedaan antara kedua data DEM yaitu tingkat resolusi yang dimiliki oleh kedua data DEM. Jika dibandingkan keduanya berdasarkan pada ukuran resolusi *pixels*, data DEM dengan resolusi 30 m lebih baik dibandingkan dengan resolusi 90 m. Dengan adanya perubahan resolusi, maka berdampak juga pada luas yang dihasilkan oleh kedua data. Tabel 5 memaparkan perbandingan luas kawasan perlindungan

dengan kawasan pemanfaatan pada kedua jenis resolusi DEM yang dimiliki. DEM SRTM dengan resolusi 90 M pada kawasan perlindungan memiliki luas lebih kecil yaitu 1.011 Ha dibanding dengan DEM SRTM dengan resolusi 30 m sebesar 1.146 Ha. Hal tersebut dikarenakan

Nasution (2015) menjelaskan, semakin kecil ukuran *pixel* untuk menggambarkan ukuran sebenarnya di bumi, maka semakin tinggi resolusi yang didapatkan. Thompson *et al.*(2001) menyatakan jika resolusi horisontal data DEM dikurang maka akan menghasilkan kemiringan lereng yang lebih rendah pada lereng yang curam, kemiringan lereng yang curam pada lereng datar, rentang kurun yang lebih sempit, area tangkapan spesifik yang lebih besar pada posisi lansekap bagian atas, dan nilai daerah tangkapan yang lebih rendah pada posisi lanskap yang lebih rendah. Berdasarkan pada kedua pernyataan tersebut dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa data DEM dengan resolusi 30 m lebih baik dalam hal keakuratan dibandingkan dengan data DEM dengan resolusi 90 m. Kemudian faktor kedua yaitu metode analisis medan untuk mengelola data DEM berbeda. Hal tersebut bisa saja terjadi yang disebabkan karena aplikasi yang digunakan sebelumnya belum memiliki kelengkapan yang lebih baik dibandingkan dengan sekarang, sehingga dapat mempengaruhi hasil akhir dari analisis medan itu sendiri.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dalam penelitian ini yaitu luas kawasan perlindungan dan di luar kawasan perlindungan berdasarkan hasil analisis medan dengan DEM SRTM resolusi 30 m yaitu 1.146 Ha untuk kawasan perlindungan dan luas di luar kawasan perlindungan yaitu 7.477 Ha.

Saran

Diharapkan adanya penelitian lebih lanjut tentang bidang perencanaan khususnya pada zonasi peruntukan lahan karena masih banyak sekali bidang – bidang lain yang belum diteliti dalam bidang perencanaan

agar kedepannya dapat membangun pengelolaan hutan lestari.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Kehutanan. 1999. *Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 Tentang Kehutanan.*
- Fitriya, A. &Suprayogi. 2015. *Estimasi Luas Panen Padi di Kabupaten Rembang Menggunakan Algoritma Linear Regression.* Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro.
- Jauhari, A. 2015. *Model Perencanaan Hutan Berkelanjutan Berbasis Daerah Aliran Sungai di Kesatuan Pengelolaan Hutan Produksi Model Tanah Laut.* Disertasi tidak diterbitkan, Malang: Program Pascasarjana Universitas Brawijaya.
- Kementerian Pertanian. 1980. *Surat Keputusan MENTAN No. 837/Kpts/Um/11/1980 tentang Kriteria dan Tata Cara Penetapan Hutan Lindung.*
- Nasution, MS. 2015. *Sistem Informasi Geografis Pencarian Lokal Kursus Pengemudi Mobil di Kota Medan Menggunakan Metode GCD.* Universitas Potensi Utama.
- Natural Resource Development Center. 2013. *Konsep dan Kebijakan Pengelolaan Hutan Produksi Lestari dan Implementasinya.*
- PT. Prima Multi Buana. 2010. *Laporan Deliniasi Mikro PT. Prima Multi Buana Tahun 2010.*
- Raharja, A., Angraeni, W. & Vinarti, R.A. 2011. *Peramalan Penggunaan Waktu Telepon Di PT. Telkomsel Divisi Region 3 Surabaya.* Jurnal Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi Sepuluh November.
- Soerianegara, I. 1995. *Aspek Ekologi Dalam Pengelolaan Hutan Alam Produksi Lestari.* Dalam E. Suhendang, H.Haeruman Js & I. Soerianegara (Eds.), *Pengelolaan Hutan Produksi Lestari di Indonesia. Konsep, Permasalahan dan Strategi Menuju Era Ekolabel* (hlm. 50-55). Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Thompson, J.A., Bell, J.C. & Butler C.A. 2001. *Digital Elevation Model Resolution : Effect on Terrain Attribute Calculation and Quantitative Soil-Landscape Modeling.* *Geoderma.* [http://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0016-7061\(00\)00081-1](http://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0016-7061(00)00081-1)

Zahrial, C. 1995. Menuju Pengelolaan Hutan Lestari. Dalam E. Suhendang, H.Haeruman Js & I. Soerianegara (Eds.), *Pengelolaan Hutan Produksi Lestari di Indonesia. Konsep, Permasalahan dan Strategi Menuju Era Ekolabel* (hlm. 50-55). Bogor: Institut Pertanian Bogor.