



Research Articles

**Dampak Perubahan Tata Guna Lahan
dan Implikasinya terhadap Besaran Debit Banjir
pada Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Mandalika**

*Impact of Land Use Change and its Implications for Flood Discharge
in the Mandalika Special Economic Zone (SEZ)*

Muh Bagus Budianto*, Bambang Harianto, Salehudin, Hartana, Syamsul Hidayat

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat, INDONESIA
Tel. +62-0370 636126, Fax. (0370)636523

**corresponding author, email: mbagusbudianto@unram.ac.id*

Manuscript received: 14-06-2022. Accepted: 24-11-2022:

ABSTRAK

Perubahan debit banjir pada daerah aliran sungai (DAS) salah satunya diakibatkan oleh terjadinya perubahan penggunaan lahan. Melalui PP No. 52 Tahun 2014 pemerintah telah menetapkan kawasan mandalika resort menjadi kawasan ekonomi khusus (KEK) Mandalika dengan luas 1.035,67 Ha. Sejak saat itu pada daerah tersebut dan sekitarnya mengalami pembangunan dalam skala besar dengan konsekuensi terjadinya perubahan penggunaan lahan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui perubahan debit banjir pada tiga daerah aliran sungai (DAS) yang berada pada KEK Mandalika yaitu DAS Balak, Ngolang dan Tebelo yang diakibatkan perubahan tata guna lahan pada kawasan tersebut. Data yang digunakan data curah hujan, peta daerah aliran sungai dan tata guna lahan. Data curah hujan diperlukan untuk analisis distribusi hujan jam-jaman, metode yang digunakan Alternating Block Method (ABM). Peta penggunaan lahan dan perubahannya digunakan untuk mendapatkan nilai Curve Number (CN). Parameter-parameter tersebut digunakan sebagai masukan ke dalam software HEC-HMS. Hasil analisis menunjukkan perubahan penggunaan lahan menyebabkan nilai CN DAS Balak meningkat 1,33% tahun 2030 dan naik 3,72% tahun 2045, nilai CN DAS Ngolang meningkat 3,24% tahun 2030 dan bertambah 6,49% tahun 2045 dan nilai CN DAS Tabelo meningkat 0,12% tahun 2030 dan naik 0,59% tahun 2045. Perubahan tata guna lahan juga mengakibatkan meningkatnya debit banjir pada berbagai kala ulang. Pada DAS Balak naik rata-rata 1,76% tahun 2030 dan 4,94% tahun 2045, debit banjir DAS Ngolang meningkat rata-rata 4,00% tahun 2030 dan 8,67% tahun 2045 dan pada DAS Tebelo naik rata-rata 0,17% tahun 2030 dan 0,79% tahun 2045.

Kata kunci: daerah aliran sungai, curve number, peningkatan

ABSTRACT

Land use change is one of the factors that affect changes in flood discharge in watersheds. Currently, the Mandalika Resort area has been designated as a Special Economic Zone (SEZ) so that large-scale development occurs in the Mandalika area with an area of 1,035.67 Ha. The purpose of this study was to determine the effect of changes in land use at the Mandalika resort on flood discharge in the watersheds in the Mandalika SEZ, namely the Balak, Ngolang and Tabelo watersheds. The data used are rainfall data, watershed maps and land use. Rainfall data is needed for analysis of hourly rainfall distribution, the method used is the Alternating Block Method (ABM). Land use maps and their changes are used to obtain Curve Number (CN) values. These parameters are used as input into the HEC-HMS software. The results of the analysis show that changes in land use have caused the CN value of the Balak watershed to increase by 1,33% in 2030 and increase by 3,72% in 2045, the CN value of the Ngolang watershed increase by 3,24% in 2030 and increase by 6,49% in 2045 and the value of the CN DAS Tabela will increase by 0,12% in 2030 and increase by 0,59% in 2045. Changes in land use have also resulted in an increase in flood discharge at various return periods. In the Balak watershed it will increase by an average of 1,76% in 2030 and 4,94% in 2045, the flood discharge in the Ngolang watershed will increase by an average of 4,00% in 2030 and 8,67% in 2045 and in the Tabela watershed it will increase by an average 0,17% in 2030 and 0,79% in 2045.

Key words: watershed, curve number, increase

PENDAHULUAN

Perkembangan suatu wilayah akan meningkatkan kualitas dan kuantitas hidup, seiring dengan pertambahan jumlah penduduk. Sebagai akibatnya perubahan penggunaan lahan tidak dapat dihindari. Perubahan penggunaan lahan dalam skala besar akan berdampak pada kenaikan jumlah limpasan permukaan yang mengalir menuju ke sungai dan bermuara di danau atau laut (Arsyad, 1989).

Pemerintah Indonesia sedang fokus untuk memperluas dampak ekonomi pariwisata, yaitu dengan mengembangkan lima destinasi wisata super prioritas, salah satunya ialah KEK Mandalika yang terletak Kecamatan Pujut Kabupaten Lombok Tengah. KEK Mandalika ditetapkan melalui PP Nomor 52 tahun 2014 untuk menjadi KEK pariwisata. Pada kawasan ini terdapat 3 DAS yaitu DAS Tabela, Ngolang dan Balak. Dalam rangka pengembangannya sebagai Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) dilakukan berbagai pembangunan yang dapat menarik wisatawan asing maupun lokal. Hal ini menyebabkan perubahan tata guna lahan dalam skala besar, yang sebelumnya merupakan area terbuka dialihfungsikan menjadi area terbangun seperti tempat permukiman, perdagangan, fasilitas umum dan lainnya. Sehingga menyebabkan berkurangnya daerah resapan dan meningkatnya aliran permukaan yang berpengaruh terhadap perubahan debit di hilir sungai.

Pada hari Sabtu tanggal 30 Januari 2021 Lombok Tengah diguyur hujan sepanjang hari, tidak terkecuali kawasan ekonomi khusus Mandalika. Akibat dari hujan tersebut terjadi banjir disertai lumpur di Desa Kuta dan Desa Mertak yang merupakan daerah penyangga KEK Mandalika. Tinggi genangan di beberapa tempat hingga mencapai pinggang orang dewasa. Khafid S. (2021), tidak ada korban jiwa pada kejadian banjir tersebut, namun 997 kepala keluarga atau 3.163 jiwa menjadi korban banjir. Selain itu kondisi lingkungan perbukitan di beberapa titik di sekitar kawasan Mandalika terdapat aktifitas tambang galian C untuk mensuplai kebutuhan timbunan pada pembangunan sarana dan prasarana kawasan super

prioritas pariwisata KEK Mandalika. Tujuan penelitian adalah menganalisis perubahan tata guna lahan dan dampak yang ditimbulkan terhadap debit puncak banjir pada KEK Mandalika.

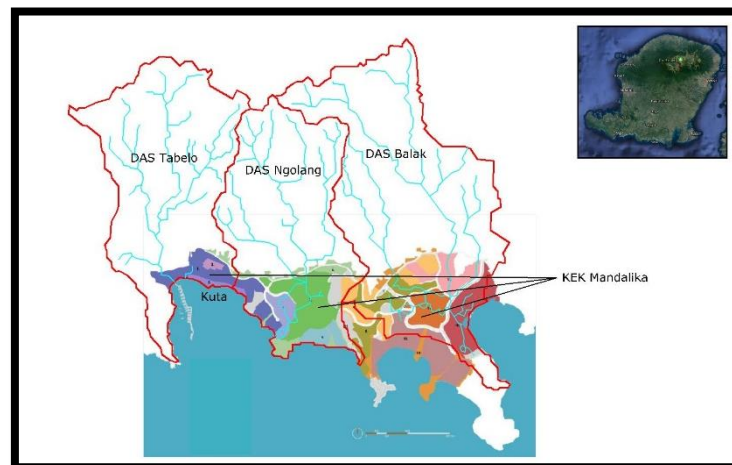
Ismoyojati G. et al. (2018) melakukan penelitian tentang perubahan tata guna lahan dan pengaruhnya terhadap debit banjir di DAS Rontu Kota Bima dengan hasil perubahan tata guna lahan selama kurang lebih 20 tahun ikut menyumbang kenaikan debit puncak banjir sebesar 10,26% dan volume limpasan bertambah 9,8% pada subdas Pedolo dan kenaikan debit puncak banjir 17,29% dan volume limpasan bertambah 18,00% pada sub das Malyu.

Suherman H, (2017) melakukan penelitian perubahan tata guna lahan terhadap debit banjir di sungai Angke pada kurun waktu 2009 s/d 2015 dengan hasil debit banjir meningkat 42,83% pada kala ulang 5 tahun dan 42,82% untuk kala ulang 10 tahun. Nurdiyanto et al. (2016) melakukan analisis hujan dan tata guna lahan terhadap limpasan permukaan di subdas Pekalen Kabupaten Probolinggo dengan hasil adanya peningkatan debit rata-rata harian dari tahun 1997 ke 2006, yaitu dari 8,84 m³/dt menjadi 10,42 m³/dt. Dari analisis peta tata guna lahan menunjukkan adanya perubahan tata guna lahan dan dari analisis dengan HC-HMS menunjukkan adanya peningkatan nilai Curve Number 0,59% dan peningkatan debit banjir 1,99%.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Studi

Lokasi studi di Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Terdapat 3 daerah aliran sungai (DAS) yaitu DAS Tebelo, DAS Ngolang dan DAS Balak. Secara geografis terletak pada koordinat 8,24-8,57 LS dan 116-116,05 BT.



Gambar 1. Lokasi Studi

Data dan Sumber Data

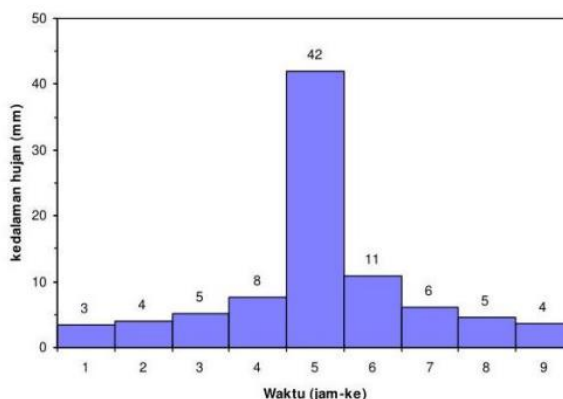
Dalam penelitian ini data-data yang digunakan merupakan data sekunder, data dari kajian pustaka maupun dari beberapa instansi terkait. Jenis data dan sumbernya dsisajikan pada tabel di bawah :

Tabel 1. Data-data dan sumber untuk memperoleh data :

No	Data/Peta	Sumber
1	Data hujan harian	BWS Nusa Tenggara I
2	Data klimatologi	BWS Nusa Tenggara I
3	Data AWLR	BWS Nusa Tenggara I
2	Data tata guna lahan	Bappeda Kab. Lombok Tengah
3	Data jenis tanah	Bappeda Kab. Lombok Tengah
4	Master Plan Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika	Indonesia Tourism Development Corporation

Alternating Block Method (ABM)

Alternating Block Method (ABM) adalah hyetograph rencana yang dianalisis dari kurva IDF. Metode ini menghasilkan hyetograph rencana berupa hujan dalam n rangkaian interval waktu secara berurutan dalam durasi Δt selama waktu $T_d = n \Delta t$. Intensitas hujan didapatkan berdasarkan kurva IDF setiap durasi waktu $\Delta t, 2\Delta t, 3\Delta t, \dots$ untuk setiap periode ulang. Perkalian antara intensitas dan durasi waktu merupakan kedalaman hujannya. Kedalaman hujan yang diperoleh disusun dengan intensitas hujan maksimum berada di tengah, selanjutnya disusun bolak balik di kanan dan di kiri dari tengah. Sehingga terbentuk hyetograph rencana, seperti sebagai berikut.



Gambar 2. Hyetograph dengan Alternating Block Method (ABM)
Sumber: (Triadmodjo,2008)

Metode Curve Number (CN)

Menurut metode Soil Conservation Service (SCS) curve number (CN) limpasan hujan yang dihasilkan adalah fungsi dari kumulatif hujan, penggunaan lahan, jenis tanah dan kelembaban. Nilai CN yang digunakan sebagai masukan dalam program HEC-HMS adalah CN komposit yang dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$CN \text{ komposit} = \frac{(\sum A_i x CN_i)}{(\sum A_i)}$$

dengan :

CN = Curve Number

A_i = Luas Sub DAS (km²)

No	Jenis Tataguna Lahan	Tipe Tanah			
		A	B	C	D
1	Tanah yang diolah dan ditanami				
	Tanpa perlakuan konservasi/ladang	72	81	88	91
	Dengan konservasi (sawah dan kebun)	62	71	78	81
2	Padang Rumput				
	Kondisi buruk (<50% tertutup tanah)	68	79	86	89
	Kondisi baik (50-70% tertutup tanah)	39	61	74	80
3	Padang rumput (seluruhnya rumput)	30	58	71	78
	Semak (baik >75% tertutup tanah)	30	48	65	73
	Hutan				
4	Buruk / tanaman jarang, penutupan jelek	45	66	77	83
	Baik / penutupan baik	25	55	70	77
	Tempat terbuka, halaman rumput, lapangan golf, kuburan dsb.				
5	Kondisi baik, rumput menutup 75% luasan atau lebih	39	61	74	80
	Kondisi sedang, rumput menutup 50%-70% luasan	49	69	79	84
	daerah perniagaan atau bisnis (80% kedap air)	89	92	94	95
6	Daerah industri (72% kedap air)	81	88	91	93
7	Pemukiman				
	Luas	%kedap air			
	1/8 acre atau kurang	65	77	85	90
	1/4 acre	38	61	75	83
	1/3 acre	30	57	72	81
	1/2 acre	25	54	70	80
1 acre	20	51	68	79	
8	Tempat parkir, atap, jalan mobil (di halaman)	98	98	98	98
9	Jalan				
	Perkerasan dengan drainase	98	98	98	98
	Kerikil	76	85	89	91
	Tanah	72	82	87	89

Sumber : Triatmodjo, 2008

HEC-HMS

Model hidrologi HEC-HMS (Hydrologic Engineering Center's Hydrologic Modeling System) pengembangannya dilakukan oleh Hydrologic Engineering Center (HEC) dari US Army Corps Of Engineers. Model ini digunakan untuk simulasi proses hujan aliran pada suatu DAS. Fasilitas software HEC-HMS diantaranya adalah kalibrasi dan simulasi model distribusi.

Model HEC-HMS mempunyai komponen utama:

1. *Basin model* – berisi tentang elemen DAS, hubungan elemen-elemen dan hubungannya dengan parameter aliran.
2. *Meteorologic model* – terdiri dari data hujan dan penguapan.

3. *Control Specifications* –berisi waktu dari awal hingga berakhirnya hitungan.
4. *Time series data* – berisi masukan data seperti data hujan dan debit
5. *Paired data* – berisi tentang hidrograf satuan.

Langkah-langkah Pengerjaan Studi

1. Pengumpulan data hujan, data debit, data tata guna lahan, data jenis tanah dan masterplan KEK Mandalika.
2. Analisis hidrologi seperti uji konsistensi data hujan, penentuan hujan rancangan, uji kecocokan sebaran, distribusi hujan jam-jaman, perhitungan evapotranspirasi potensial dan perhitungan nilai *Curve Number*.
3. Analisis peta tata guna lahan, peta jenis tanah dan masterplan KEK Mandalika.
4. Kalibrasi model HEC-HMS untuk menentukan parameter awal.
5. Simulasi model HEC-HMS untuk mendapatkan debit banjir.

Tabel 3 Model HEC HMS yang digunakan

Model	Metode	Parameter
<i>Loss</i>	<i>SCS Curve Number</i>	• <i>Curve Number</i>
<i>Transform</i>	<i>SCS Unit Sydrograph</i>	• <i>Lag Time</i>
<i>Baseflow</i>	<i>Recession</i>	• <i>Initial Discharge</i> • <i>Recession Constant</i> • <i>Ratio</i>
<i>Precipitation</i>	<i>Specified Hyetograph</i>	-

Sumber : US Army Corps of Engineer, 2018

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hujan Rancangan

Berdasarkan analisis data hujan sebaran data hujan terpilih adalah distribusi normal. Hasil analisis hujan rancangan dengan menggunakan distribusi normal disajikan pada Tabel 4 di bawah.

Tabel 4 Hujan Rancangan

Periode Ulang (Th)	Hujan Rancangan (mm)
2	126,3
5	156,91
10	172,95
25	188,56
50	201,01
100	211,22

Distribusi Hujan Jam-jaman

Kedalaman hujan jam-jaman (*hyetograph*) digunakan sebagai data masukan untuk simulasi model berdasarkan hujan rencana kala ulang tertentu. Analisis distribusi hujan jam-jaman dilakukan dengan menggunakan metode *Alternating Block Method (ABM)* dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hujan jam-jaman

Hyetograph (mm)					
2 tahun	5 tahun	11 tahun	25 tahun	50 tahun	100 tahun
9.05	11.25	12.40	13.52	14.41	15.14
13.47	16.73	18.44	20.11	21.43	22.52
73.86	91.76	101.14	110.27	117.55	123.52
19.20	23.85	26.29	28.66	30.55	32.11
10.72	13.32	14.68	16.01	17.06	17.93

Evapotranspirasi Potensial

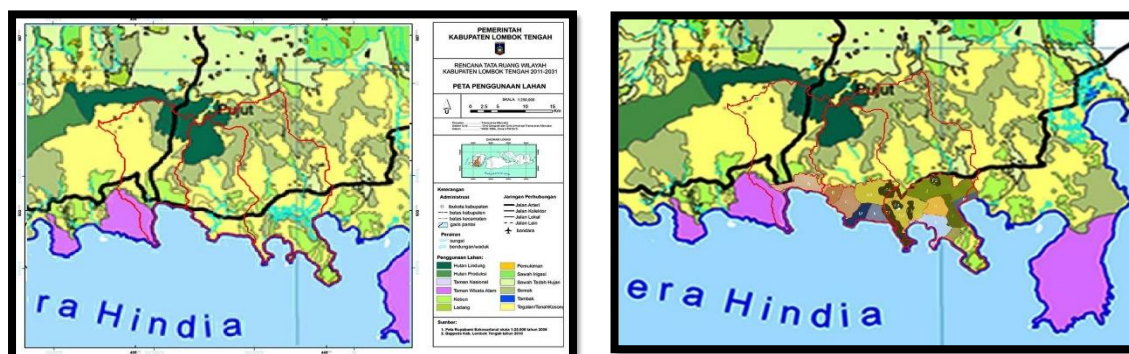
Analisis evapotranspirasi dengan menggunakan data klimatologi yang terdekat dengan KEK Mandalika yaitu data klimatologi Pos Pengga yang terletak pada DAS Dodokan. Hasil analisis evapotranspirasi potensial bulanan dengan menggunakan metode Penman modifikasi disajikan pada Tabel 6 sebagai berikut :

Tabel 6. Evapotranspirasi Potensial

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
Eto (mm)	146,4	141,4	133,4	112,4	103,1	84,9	95,7	129,8	151,6	172,6	148,0	137,6

Analisis Peta Tata Guna Lahan

Perubahan tata guna lahan dapat dihitung dengan membandingkan peta tata guna lahan tahun 2011 dengan peta rencana tata tata guna lahan pengembangan KEK Mandalika tahun 2021. Analisis dilakukan dengan menggunakan metode *overlay* dari kedua peta tersebut. Peta tata guna lahan tahun 2011 dan hasil overlay dengan masterplan KEK Mandalika disajikan pada gambar 3.



a. Peta Penggunaan Lahan 2011

b. Overlay Masterplan KEK

Gambar 3. Peta Tata Guna Lahan

Sumber: Bappeda Lombok Tengah, 2019

Berdasarkan peta penggunaan lahan Lombok Tengah tahun 2011 penggunaan lahan pada DAS Balak, DAS Ngolang dan DAS Tabelo mayoritas untuk tegalan atau tanah kosong, hutan, semak dan sawah, seperti terlihat pada gambar 3a. Luas untuk masing-masing jenis penggunaan lahan dan perubahannya tiap DAS dapat dilihat pada tabel di bawah :

Tabel 7. Penggunaan Lahan DAS Balak, DAS Ngolang dan DAS Tabelo

DAS Balak					
Penggunaan Lahan	Tahun Identifikasi				Perubahan
	2011		2021		Luas
	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%	(ha)
Pemukiman	0,00	0,00	212,56	8,49	212,56
Hutan	42,83	1,71	107,03	4,28	64,20
Daerah Perniagaan dan Bisnis	0,00	0,00	34,33	1,37	34,33
Semak	664,07	26,53	626,87	25,04	-37,20
Sawah irigasi	336,93	13,46	173,45	6,93	-163,48
Tanah Terbuka, Taman dsb.	1406,29	56,18	1245,44	49,75	-160,85
Jalan	53,03	2,12	72,58	2,90	19,55
Perkebunan	0,00	0,00	30,90	1,23	30,90
Jumlah	2503,15	100,00	2503,15	100,00	
Das Ngolang					
Penggunaan Lahan	Tahun Identifikasi				Perubahan
	2011		2021		Luas
	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%	(ha)
Pemukiman	0,00	0,00	96,47	6,68	96,47
Hutan	260,73	18,06	260,73	18,06	0,00
Daerah Perniagaan dan Bisnis	0,00	0,00	55,62	3,85	55,62
Semak	293,66	20,34	293,66	20,34	0,00
Sawah irigasi	89,43	6,19	22,49	1,56	-66,94
Tanah Terbuka, Taman dsb.	771,02	53,40	663,38	45,94	-107,64
Jalan	29,06	2,01	37,88	2,62	8,82
Perkebunan	0,00	0,00	13,68	0,95	13,68
Jumlah	1443,90	100,00	1443,90	100,00	
Das Tabela					
Penggunaan Lahan	Tahun Identifikasi				Perubahan
	2011		2021		Luas
	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%	(ha)
Pemukiman	0,00	0,00	37,85	2,43	37,85
Hutan	171,28	10,97	171,28	10,97	0,00
Daerah Perniagaan dan Bisnis	0,00	0,00	18,18	1,17	18,18
Semak	199,40	12,78	199,18	12,76	-0,22
Sawah irigasi	171,41	10,98	100,46	6,44	-70,95
Tanah Terbuka, Taman dsb.	909,84	58,29	929,43	59,55	19,59
Jalan	108,82	6,97	101,50	6,50	-7,32
Perkebunan	0,00	0,00	2,88	0,18	2,88
Jumlah	1560,75	100,00	1560,75	100,00	

Terdapat tiga jenis baru penutupan lahan setelah pembangunan KEK Mandalika yaitu pemukiman, daerah perniagaan dan perkebunan, yang menyebabkan

1. Pada DAS Balak area tegalan, sawah dan semak mengalami penurunan sedangkan untuk jalan dan hutan mengalami peningkatan.
2. Pada DAS Ngolang area sawah dan tegalan mengalami penurunan, area jalan meningkat, untuk area hutan dan semak tidak mengalami perubahan
3. Pada DAS Tabela area semak, sawah dan jalan mengalami penurunan, area tegalan mengalami peningkatan sedangkan area hutan tidak terjadi perubahan

Analisis prediksi perubahan tata guna lahan tahun 2030 dan 2045 didasarkan pada perubahan kondisi tata guna lahan tahun 2011 ke tahun 2021. Prediksi penggunaan lahan DAS Balak, DAS Ngolang dan DAS Tabela dapat dilihat pada tabel di bawah :

Tabel 8. Prediksi tata guna lahan tahun 2030 dan 2045

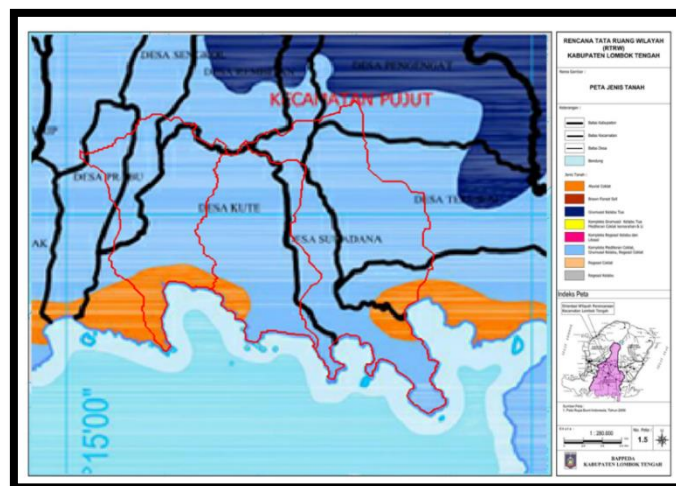
DAS Balak					
Penggunaan Lahan	Tahun Identifikasi				Perubahan
	2030		2045		Luas
	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%	(ha)
Pemukiman	425,11	16,98	637,67	25,47	212,56
Hutan	171,23	6,84	235,42	9,41	64,19
Daerah Perniagaan dan Bisnis	68,66	2,74	102,98	4,11	34,32
Semak	589,67	23,56	552,48	22,07	-37,19
Sawah irigasi	9,97	0,40	9,97	0,40	0,00
Tanah Terbuka, Taman dsb.	1084,58	43,33	760,24	30,37	-324,34
Jalan	92,13	3,68	111,68	4,46	19,55
Perkebunan	61,80	2,47	92,71	3,70	30,91
Jumlah	2503,15	100,00	2503,15	100,00	

Das Ngolang					
Penggunaan Lahan	Tahun Identifikasi				Perubahan
	2030		2045		Luas
	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%	(ha)
Pemukiman	192,94	13,36	289,40	20,04	96,46
Hutan	260,73	18,06	260,73	18,06	0,00
Daerah Perniagaan dan Bisnis	111,24	7,70	166,86	11,56	55,62
Semak	293,66	20,34	293,66	20,34	0,00
Sawah irigasi	22,49	1,56	22,49	1,56	0,00
Tanah Terbuka, Taman dsb.	488,79	33,85	314,21	21,76	-174,58
Jalan	46,69	3,23	55,52	3,84	8,83
Perkebunan	27,36	1,89	41,03	2,84	13,67
Jumlah	1443,90	100,00	1443,90	100,00	

Das Tabela					
Penggunaan Lahan	Tahun Identifikasi				Perubahan
	2011		2021		Luas
	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%	(ha)
Pemukiman	75,70	5,00	113,55	7,28	37,85
Hutan	171,28	10,97	171,28	10,97	0,00
Daerah Perniagaan dan Bisnis	36,37	2,33	54,55	3,50	18,18
Semak	198,95	12,75	198,73	12,73	-0,22
Sawah irigasi	29,50	1,89	29,50	1,89	0,00
Tanah Terbuka, Taman dsb.	949,02	60,80	897,65	57,51	-51,37
Jalan	94,18	6,03	86,86	5,57	-7,32
Perkebunan	5,75	0,37	8,63	0,55	2,88
Jumlah	1560,75	100,00	1560,75	100,00	

Analisis Tekstur Tanah

Berdasarkan peta kelompok tanah Lombok Tengah, tipe tanah yang terdapat pada DAS Balak, DAS Ngolang dan DAS Tabela terdiri atas kelompok tanah alluvial coklat dan kompleks (mediteran coklat, grumusol kelabu dan regosol coklat). Peta jenis tanah Lombok Tengah dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta Jenis Tanah Lombok Tengah
Sumber: Bappeda Lombok Tengah, 2019

Kelompok tanah ini kemudian dikelompokkan berdasarkan karakteristik tanah. Tanah alluvial coklat memiliki karakteristik seperti tanah liat sehingga dikelompokkan dalam jenis tanah D (memiliki potensi limpasan tinggi), sedangkan untuk tanah mediteran coklat, grumusol kelabu dan regosol coklat memiliki karakteristik lempung berpasir sehingga dikelompokkan dalam jenis tanah B (memiliki potensi limpasan rendah). Kelompok tanah masing-masing DAS dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 9. Tabel Kelompok Tanah DAS Balak, DAS Ngolang dan DAS Tabelo

No	Nama DAS	Luas Pengelompokan Tanah Secara Hidrologis (Ha)			
		A	B	C	D
1	Balak		2318.001		185.150
2	Ngolang		1351.439		92.458
3	Tabelo		1317.215		243.542

CN Komposit

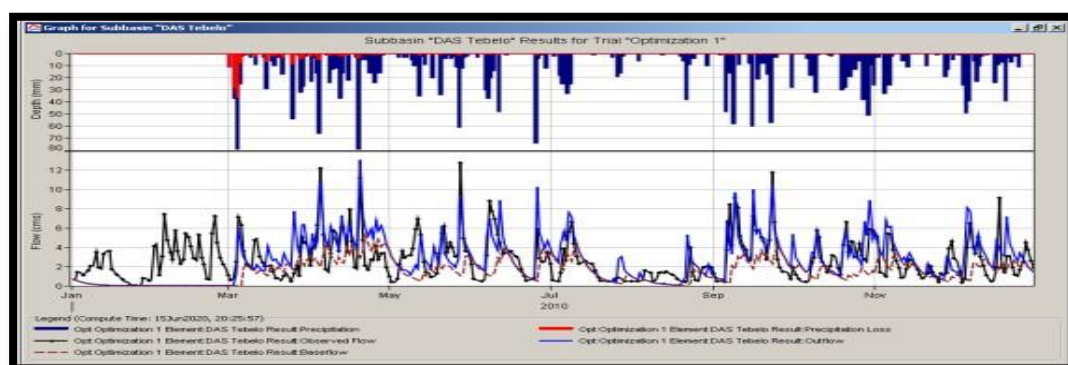
Berdasarkan analisis luas penutupan lahan jenis tanah pada tiap DAS, digunakan untuk menghitung nilai CN komposit masing-masing DAS pada tahun 2021, 2030 dan 2045. Hasil perhitungan CN komposit dan prosentase kenaikan tahun 2030 dan 2045 dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 10. Nilai CN setiap DAS

Das	Tahun			Prosentase	
	2021	2030	2045	2030	2045
Balak	61,64	62,46	63,93	1,33%	3,72%
Ngolang	61,04	63,02	65,00	3,24%	6,49%
Tabelo	64,62	64,70	65,00	0,12%	0,59%

Kalibrasi Model HEC HMS

Kalibrasi model dilakukan untuk mendapatkan parameter-parameter yang digunakan untuk simulasi model. Untuk stasiun AWLR digunakan stasiun AWLR terdekat yaitu AWLR Ponggong yang terdapat pada DAS Renggung. Untuk stasiun hujan digunakan stasiun hujan yang berada pada *catchment area* AWLR Ponggong yaitu stasiun Kopang yang berada pada DAS Renggung. Sedangkan data klimatologi yang digunakan adalah data dari Stasiun Klimatologi terdekat yaitu Stasiun Klimatologi Kopang. Berdasarkan hasil kalibrasi didapatkan persen selisih (*percent difference*) antara volume hasil simulasi dengan hasil observasi sebesar 0.5%. Untuk debit puncak didapatkan persen selisih (*percent difference*) sebesar 2.1%. Hasil kalibrasi dapat dilihat pada grafik di bawah.



Gambar 5 Grafik Kalibrasi antara Hasil Simulasi dengan Observasi
Simulasi Model HEC HMS

Simulasi model dimaksudkan untuk mencari debit banjir berdasarkan data hujan rancangan yang telah didistribusikan menjadi hujan jam-jaman sebelum pembangunan dan setelah pembangunan di KEK Mandalika. Simulasi model dilakukan pada 3 Daerah Aliran Sungai di sekitar KEK Mandalika. Parameter DAS yang digunakan untuk simulasi adalah parameter hasil kalibrasi, data hujan yang digunakan adalah kedalaman hujan jam-jaman yang telah didistribusi berdasarkan hujan kala ulang 2, 5, 10, 25, 50 dan 100 tahun. Data klimatologi yang digunakan adalah data klimatologi stasiun Pengga. Hasil simulasi DAS Balak dapat dilihat pada tabel 11 dan gambar 7.

Tabel 11. Debit puncak banjir DAS Balak Tahun 2021, 2030 dan 2045

Periode	Debit Banjir (m ³ /dt)			Prosentase Kenaikan (%)		
	Th 2021	Th 2030	Th 2045	Th 2030	Th 2045	
Ulang	Th	m3/dt	m3/dt	m3/dt	%	%
2	179,1	182,8	189,5	2,07%	5,81%	
5	253,4	258,1	266,6	1,85%	5,21%	
10	294,6	299,8	309,2	1,77%	4,96%	
25	336	341,7	351,9	1,70%	4,73%	
50	369,8	375,8	386,6	1,62%	4,54%	
100	398	404,2	415,5	1,56%	4,40%	
Rata-rata				1,76%	4,94%	

Dari tabel di atas debit banjir DAS Balak mengalami kenaikan dari 2021 sampai 2045 pada setiap periode ulang. Perubahan debit banjir disebabkan adanya perubahan tata guna lahan

yang direpresentasikan nilai CN yang mengalami peningkatan dari tahun 2021, 2030 dan 2045. Kenaikan debit banjir pada tahun 2030 diprediksi rata-rata sebesar 1,76% dan pada tahun 2045 sebesar 4,94%.

Hasil analisis simulasi debit puncak banjir DAS Ngolang tahun 2021, 2030 dan 2045 untuk kala ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun dan 100 tahun dapat dilihat pada tabel sebagai berikut

Tabel 12. Debit puncak banjir DAS Ngolang Tahun 2021, 2030 dan 2045

Periode	Debit Banjir (m ³ /dt)			Prosentase Kenaikan (%)	
	Th 2021	Th 2030	Th 2045	Th 2030	Th 2045
Ulang	m ³ /dt	m ³ /dt	m ³ /dt	%	%
2	102	107,1	112,4	5,00%	10,20%
5	144,4	150,9	157,7	4,50%	9,21%
10	168	172,5	182,6	2,68%	8,69%
25	191,7	199,5	207,5	4,07%	8,24%
50	211	219,3	227,8	3,93%	7,96%
100	227,1	235,8	244,6	3,83%	7,71%
Rata-rata				4,00%	8,67%

Berdasarkan tabel di atas debit banjir DAS Ngolang mengalami kenaikan dari 2021 sampai 2045 pada setiap periode ulang. Hal ini disebabkan adanya perubahan tata guna lahan yang direpresentasikan nilai CN yang mengalami peningkatan dari tahun 2021, 2030 dan 2045. Prosentase kenaikan debit banjir pada DAS Ngolang yang terbesar dibanding das lain pada KEK Mandalika yaitu rata-rata naik 4% pada tahun 2030 dan naik 8,67% pada tahun 2045.

Hasil analisis debit banjir DAS Tabelo mengalami peningkatan dari tahun 2021 ke tahun 2030 dan tahun 2045, hal ini dikarenakan adanya perubahan tata guna lahan yang tercermin pada nilai CN DAS Tabelo yang meningkat dari tahun 2030, dan tahun 2045, sehingga debit banjir juga peningkatan.

Tabel 13. Debit puncak banjir DAS Tabelo Tahun 2021, 2030 dan 2045

Periode	Debit Banjir (m ³ /dt)			Prosentase Kenaikan (%)	
	Th 2021	Th 2030	Th 2045	Th 2030	Th 2045
Ulang	m ³ /dt	m ³ /dt	m ³ /dt	%	%
2	120,4	120,6	121,5	0,17%	0,91%
5	169	169,3	170,4	0,18%	0,83%
10	195,8	196,1	197,3	0,15%	0,77%
25	222,6	223	224,3	0,18%	0,76%
50	244,4	244,8	246,2	0,16%	0,74%
100	262,5	262,9	264,4	0,15%	0,72%
Rata-rata				0,17%	0,79%

Dari tabel di atas terlihat debit banjir DAS Tabelo mengalami peningkatan pada tahun 2030 dan tahun 2045. Peningkatan debit banjir pada DAS Tabelo yang terkecil dibanding dengan dua das lainnya pada KEK Mandalika, yaitu rata-rata naik sebesar 0,17% pada tahun 2030 dan naik 0,79% pada tahun 2045. Perubahan tata guna lahan di DAS Tabelo tidak sebesar yang terjadi pada das lain di KEK Mandalika

KESIMPULAN

Dari hasil analisis dapat ditarik kesimpulan terjadi perubahan tata guna lahan pada ketiga DAS di kawasan KEK Mandalika, hal ini tercermin dari meningkatnya nilai CN pada ketiga DAS. Nilai CN pada DAS Balak naik sebesar 1,33% pada tahun 2030 dan 3,72% pada tahun 2045. Pada das Ngolang nilai CN naik 3,24% tahun 2030 dan 6,49% pada tahun 2045. Dan untuk DAS Tebelo nilai CN naik 0,12% tahun 2030 dan 0,59% tahun 2045. Perubahan tata guna lahan tersebut mengakibatkan peningkatan debit banjir pada ketiga DAS. Untuk DAS Balak debit puncak banjir naik rata-rata 1,76% tahun 2030 dan 4,94% tahun 2045. Debit puncak banjir pada DAS Ngolang naik rata-rata 4,0% pada tahun 2030 dan 8,67% pada tahun 2045. Dan pada DAS Tebelo debit puncak banjir rata-rata naik 0,17% tahun 2030 dan 0,79% pada tahun 2045.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Mataram atas dana yang diberikan melalui skema penelitian dosen pemula tahun 2021 dengan nomor kontrak 2940/UN18.L1/PP/2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S., 1989, *Konservasi Tanah dan Air*, IPB Press, Bogor
- Bappeda Lombok Tengah. Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Lombok Tengah Tahun 2010-2030.
- Ismoyojati, G., Sujono, J., & Jayadi, R. (2019). Studi pengaruh perubahan tataguna lahan terhadap karakteristik banjir Kota Bima. *Jurnal Geografi Lingkungan Tropik*, Vol 2(2). 14-27.
- Nurdiyanto, 2016, *Analisis Hujan dan Tata Guna Lahan Terhadap Limpasan Permukaan di Sub DAS Pekalen Kabupaten Porehlinggo*, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Malang.
- Suherman, H., & Firmansyah, A. (2017). Analisis pengaruh perubahan tata guna lahan terhadap debit banjir di wilayah hilir aliran Kali Angke. *Konstruksia*, 8(2), 79-95.
- Supriyanto Khafid. 2021. Akomodasi Wisata yang Terdampak Banjir Paling Parah di Lombok Tengah NTB. *Tempo*, 3 Februari 2021 diakses tanggal 5 Maret 2021
- Triatmodjo, B., 2008, *Hidrologi Terapan*, Beta Offset Yogyakarta, Yogyakarta. USACE, 2018, *Hydrologic Modeling System HEC-HMS UsersManual*, <http://www.Hec.usace.army.mil>.