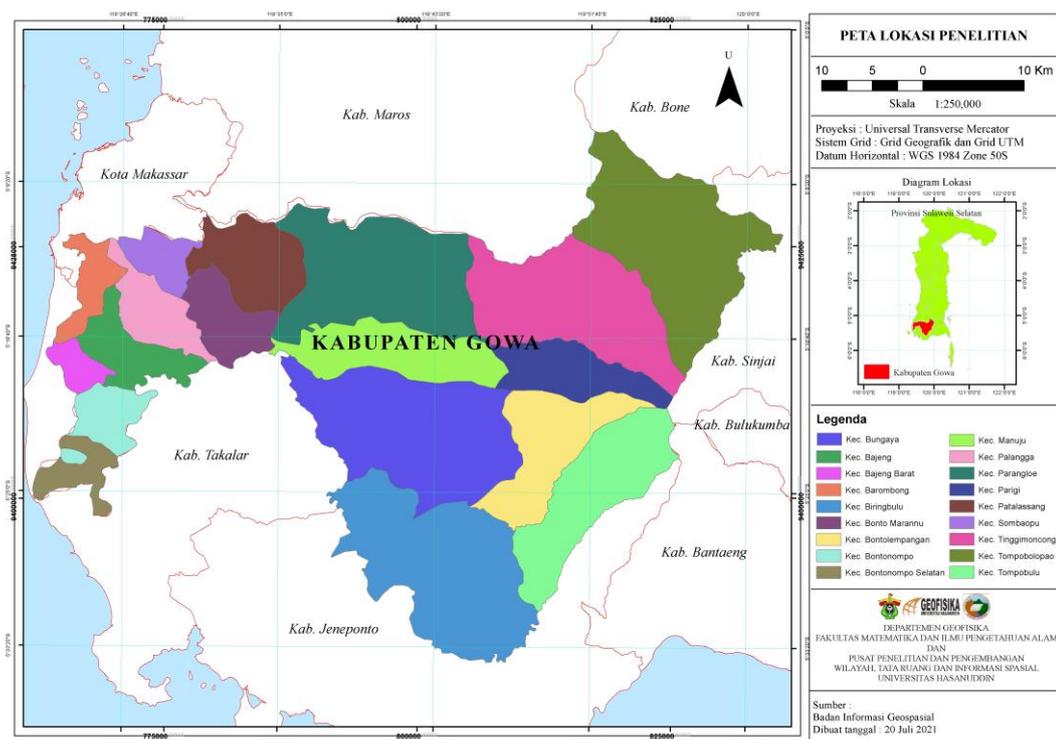


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

III.1 LOKASI PENELITIAN

Penelitian ini berlokasi di seluruh kecamatan di kabupaten Gowa provinsi Sulawesi Selatan. Secara geografis terletak pada $5^{\circ}33'6''$ LS hingga $50^{\circ}34'7''$ LS dan $120^{\circ}38'6''$ BT hingga $120^{\circ}33'6''$ BT.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

III.2 Alat dan Bahan

III.2.1 Alat

Adapun alat yang di gunakan pada penelitian ini adalah:

1. *Software Arcgis 10.5*
2. *Software Microsoft excel*

III.2.2 Bahan

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

Table 3.1 Bahan dan Sumber yang digunakan dalam penelitian

no	Faktor/parameter	Sumber
1	Data Curah Hujan tahun 2004-2013	https://globalweather.tamu.edu/#pubs
2	Data Suhu/Temperatur dan Kelembaban tahun 2004-2013	https://globalweather.tamu.edu/#pubs
3	Data DEM untuk peta kemiringan lereng	Badan Informasi Geospasial
4	Tekstur Tanah, pH tanah, KTK Tanah serta batas kabupaten dan kecamatan di Kabupaten Gowa	BAPEDDA Kabupaten Gowa

III.3 Prosedur Penelitian

III.3.1 Tahap Persiapan

Pada tahap ini merupakan tahap awal dalam melaksanakan penelitian, berupa pengumpulan literatur yang berhubungan dengan penelitian, menentukan alat yang akan digunakan dalam penelitian serta pemilihan bahan yang akan dipakai dalam penelitian.

III.3.2 Pembuatan Peta Spasial Parameter Kesesuaian Lahan

1. Pembuatan Peta Spasial Curah Hujan, Suhu Udara dan Kelembaban

Data yang digunakan untuk data curah hujan adalah data curah hujan bulanan tahun 2011-2020 yang bersumber dari CHIRPS (*Climate Hazards group InfraRed Precipitation with Station data*). Data tersebut berupa data BIL (*Band Interleaved*

by Land) beresolusi 5,6 km x 5,6 km yang tersedia dalam dua periode yaitu perbulan dan persepuluh hari untuk seluruh Indonesia serta tersedia untuk data sejak tahun 1981 hingga sekarang.

kelembaban, data yang digunakan merupakan data tahun 2004 hingga 2013 yang bersumber dari <https://globalweather.tamu.edu/#pubs>.

2. Pembuatan Peta Kemiringan Lereng

Peta kemiringan lereng dibuat menggunakan data DEM (*Digital Elevation Model*) yang tersedia di <https://tanahair.indonesia.go.id/demnas/#/> Data yang tersedia telah dalam bentuk format raster dengan resolusi 5 m sehingga tidak perlu lagi dilakukan rasterisasi. Analisis data DEM menggunakan modul slope untuk mendapatkan derajat kemiringan lereng. Data kemudian dipotong dengan modul clip berdasarkan batas daerah penelitian.

5. Tekstur Tanah, pH tanah, KTK Tanah serta batas kabupaten dan kecamatan

Peta kemiringan lereng dibuat menggunakan data yang bersumber dari BAPEDDA Kabupaten Gowa. Tahap selanjutnya adalah proses perhitungan jarak minimum suatu sel ke objek. Semakin jauh sel terhadap objek, semakin besar nilai selnya. Begitupun sebaliknya, semakin dekat sel terhadap objek maka semakin kecil pula nilai selnya. Kemudian dilakukan perangkingan pada setiap atribut sesuai dengan luas lahan perkebunan kopi. Data kemudian dipotong berdasarkan batas daerah penelitian. Data yang masih dalam bentuk polygon dirasterisasi dengan resolusi 5 m

III.3.3 Parameter *Fuzzy Logic*

Metode fuzzifikasi ini dilakukan menggunakan ArcGis dengan tool *Raster Calculator* menggunakan salah satu dari empat model MF (*Membership Function*) fuzzifikasi.

III.3.4 Parameter AHP

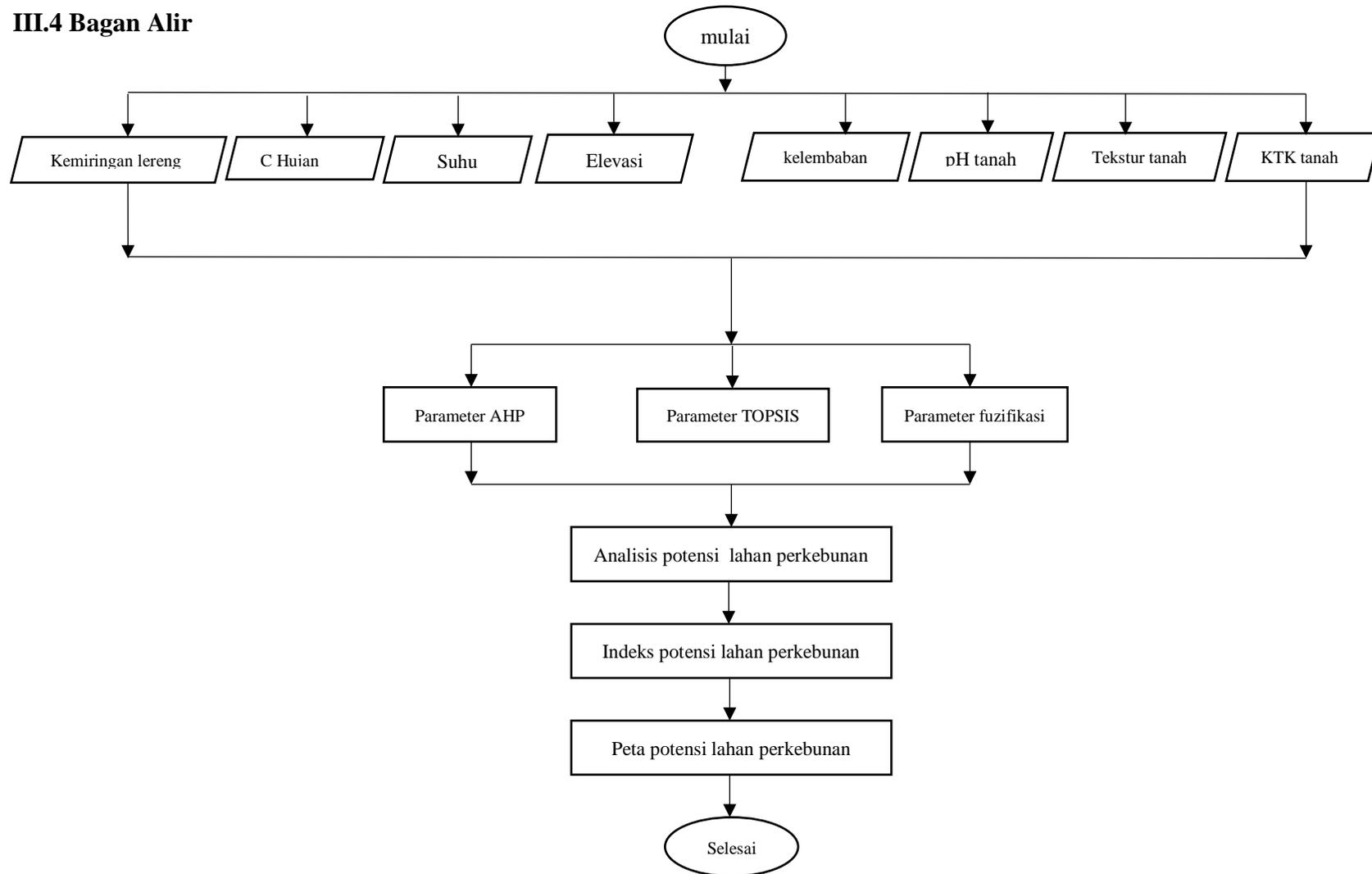
Setelah melakukan fuzzifikasi pada tiap-tiap parameter maka dilakukan penggabungan menggunakan metode AHP. Tahap pertama, memberikan skor penilaian pada tiap-tiap kriteria dengan penilaian dari para ahli. Kedua, penentuan skor bobot pada tiap tiap kriteria. Dan ketiga, menentukan nilai *Consistency Ratio* memakai persamaan 2.2.

III.3.5 Pembobotan Parameter Menggunakan Metode TOPSIS

Untuk memperoleh bobot dari tiap kriteria, metode TOPSIS menggunakan skala yang diperhitungkan. Dalam penelitian ini, data yang didapatkan dari berbagai sumber akan diolah dengan metode TOPSIS.

$$V(A_i) = \sum_{k=1}^n w_k a_{ik} \Pi_{c_j} \quad (3.1)$$

III.4 Bagan Alir



BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil Dan Penelitian

IV.1.1 Fuzzifikasi

Metode fuzzifikasi ini dilakukan menggunakan ArcGis dengan tool *Raster Calculator* menggunakan salah satu dari empat model MF (*Membership Function*) fuzzifikasi. Berikut tabel penentuan model yang dilakukan pada masing-masing kriteria berdasarkan **Gambar 2.3**:

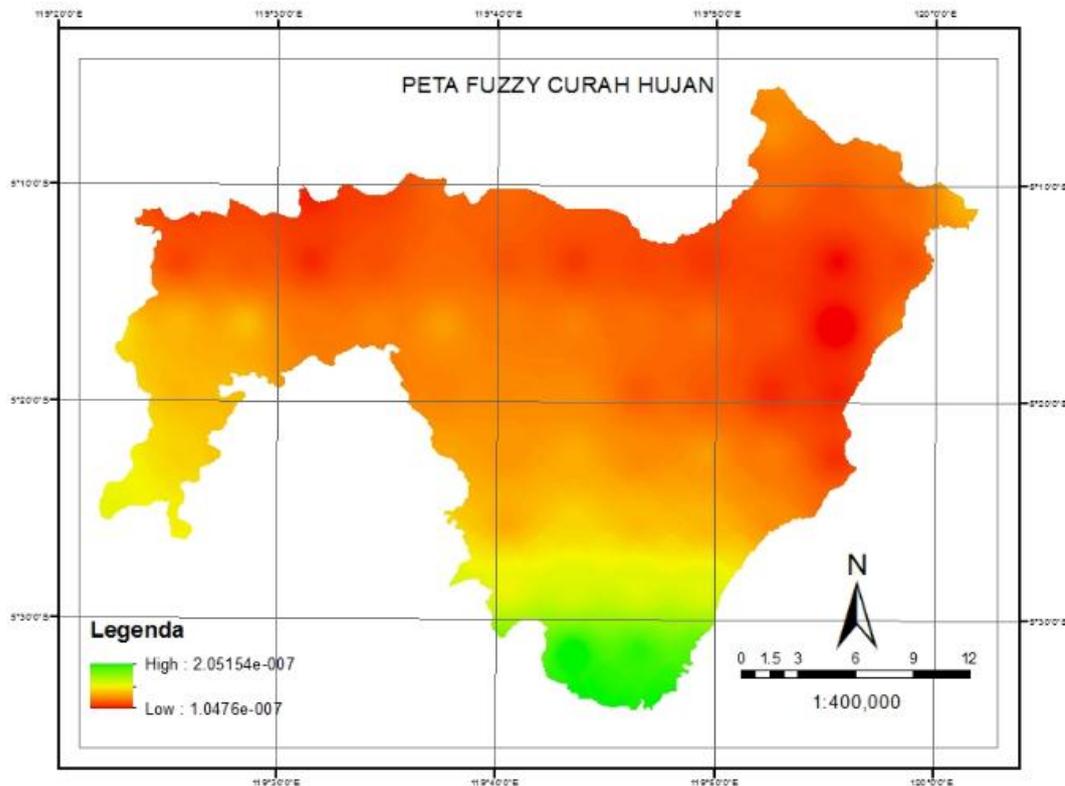
Tabel 4.1 Penentuan Model Fuzzy

kriteria	Model Fuzzy	LCP	b1	b2	UCP	d1	d2
suhu	model 2	18	20	26	31	2	5
curah hujan	model 2	350	500	1200	1600	150	400
kelembaban	model 3	33	42	0	0	9	0
elevasi	model 2	700	1000	1500	1750	500	250
kemiringan lereng	model 4	0	0	8	15	0	11
pH tanah	model 2	5.5	5.8	7.8	8.2	0.3	0.4
Tekstur tanah	model 4	0	0	4	1	0	3
KTK tanah	model 3	15	16	0	0	1	0

Ket

- 1. LCP = Lower Central Point
- 2. UCP = Upper Central Point
- 3. b1 = Batas atas 1
- 4. b2 = Batas atas 2
- 5. d1 = Beda dari b1 dan LCP
- 6. d2 = Beda dari b2 dan UCP

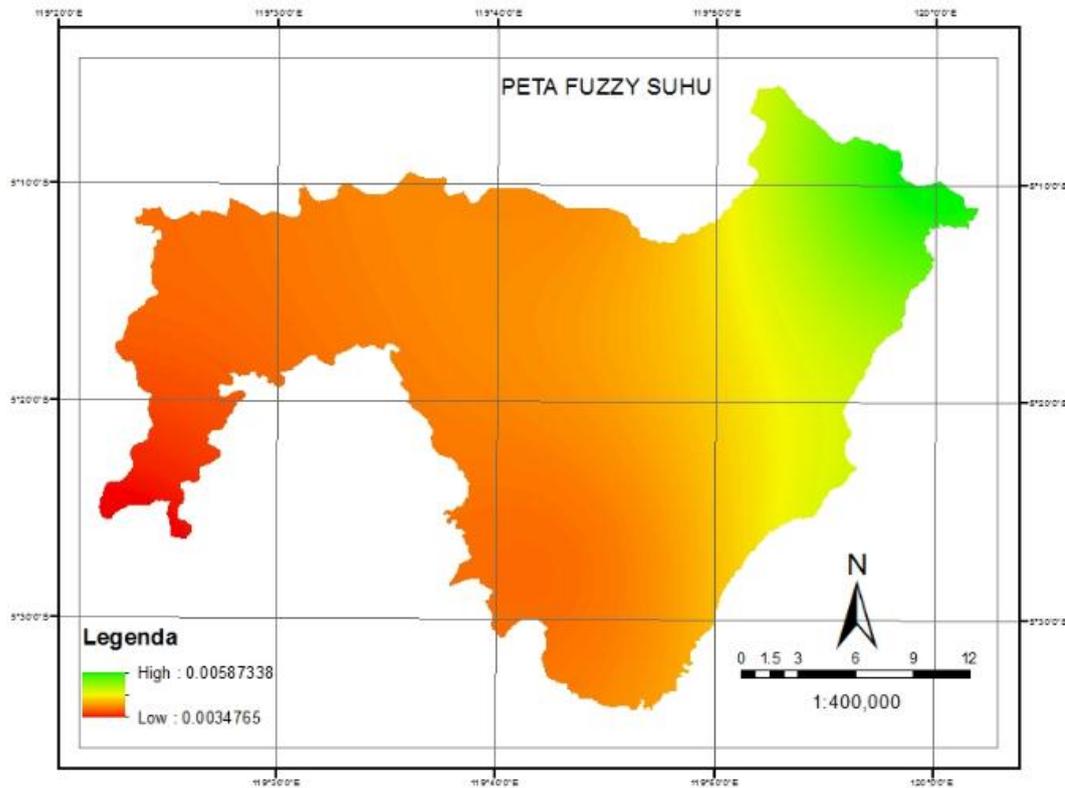
IV.1.1.1 Curah Hujan



Gambar 4.1 Peta *Fuzzy* Curah Hujan

Dengan menggunakan kriteria pada **Tabel 2.4** dengan parameternya di fuzzifikasi menggunakan model 2 yang terdapat di MF (*Membership Function*) pada Arcgis. setelah di fuzzifikasi, menghasilkan nilai yang terendah $1,0476e-007$ di kategori kesesuaian rendah sedangkan nilai tertinggi $2,05154e.007$ di kategori kesesuaian sedang.

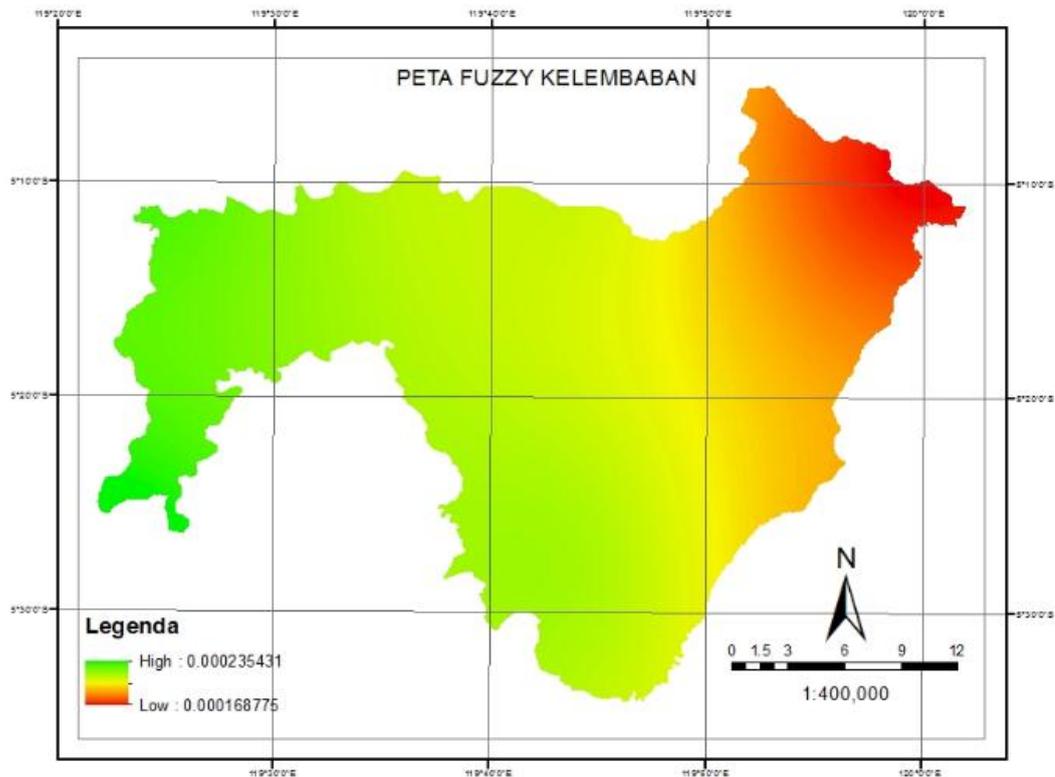
V.1.1.2 Suhu



Gambar 4.2 Peta *Fuzzy* Suhu

Dengan menggunakan kriteria pada **Tabel 2.4** dengan parameternya di fuzzifikasi menggunakan model 2 yang terdapat di MF(*Membership Function*) pada Arcgis.setelah di fuzzifikasi, menghasilkan nilai yang terendah 0,003476 di kategori kesesuaian rendah sedangkan nilai tertinggi 0,0034765 di kategori kesesuaian sedang.

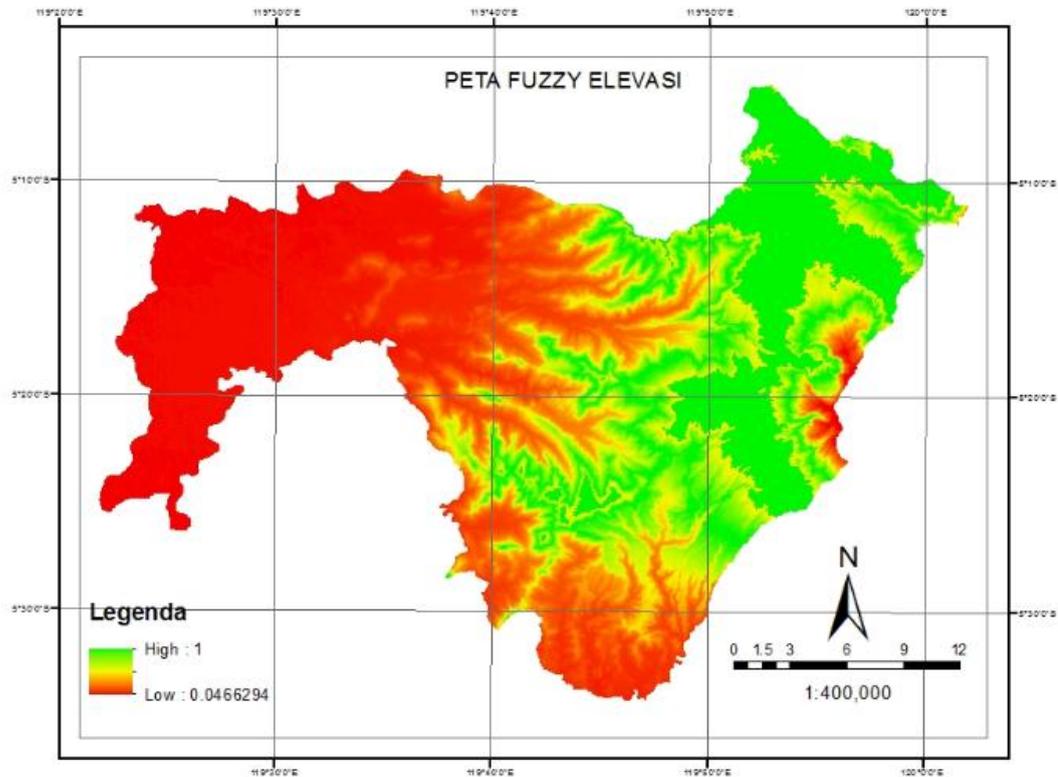
IV.1.1.3 Kelembaban



Gambar 4.3 Peta *Fuzzy* Kelembaban

Dengan menggunakan kriteria pada **Tabel 2.4** dengan parameternya di fuzzifikasi menggunakan model 3 yang terdapat di MF(*Membership Function*) pada Arcgis.setelah di fuzzifikasi, menghasilkan nilai yang terendah 0,000168775 di kategori kesesuaian rendah sedangkan nilai tertinggiya 0,000235431 di kategori kesesuaian sedang.

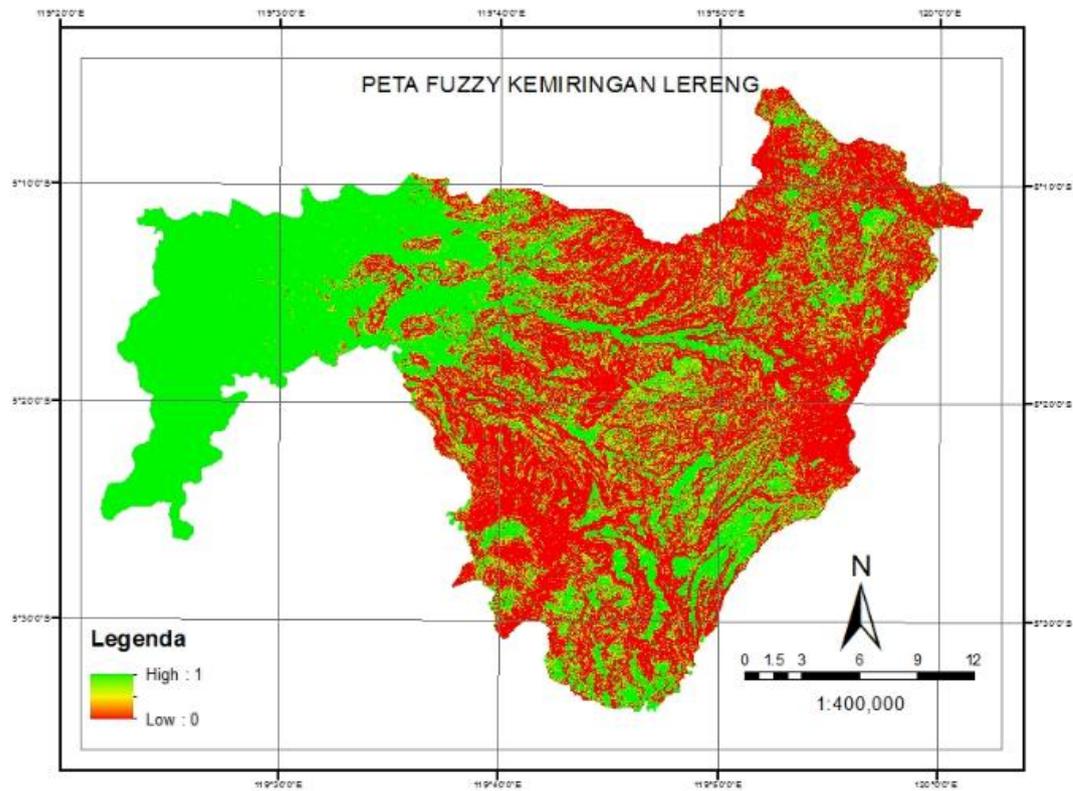
IV.1.1.4 Elevasi



Gambar 4.4 Peta *Fuzzy* Elevasi

Dengan menggunakan kriteria pada **Tabel 2.4** dengan parameternya di fuzzifikasi menggunakan model 4 yang terdapat di MF (*Membership Function*) pada Arcgis. setelah di fuzzifikasi, menghasilkan nilai yang terendah 0,0466294 di kategori kesesuaian rendah sedangkan nilai tertinggi 1 di kategori kesesuaian sedang.

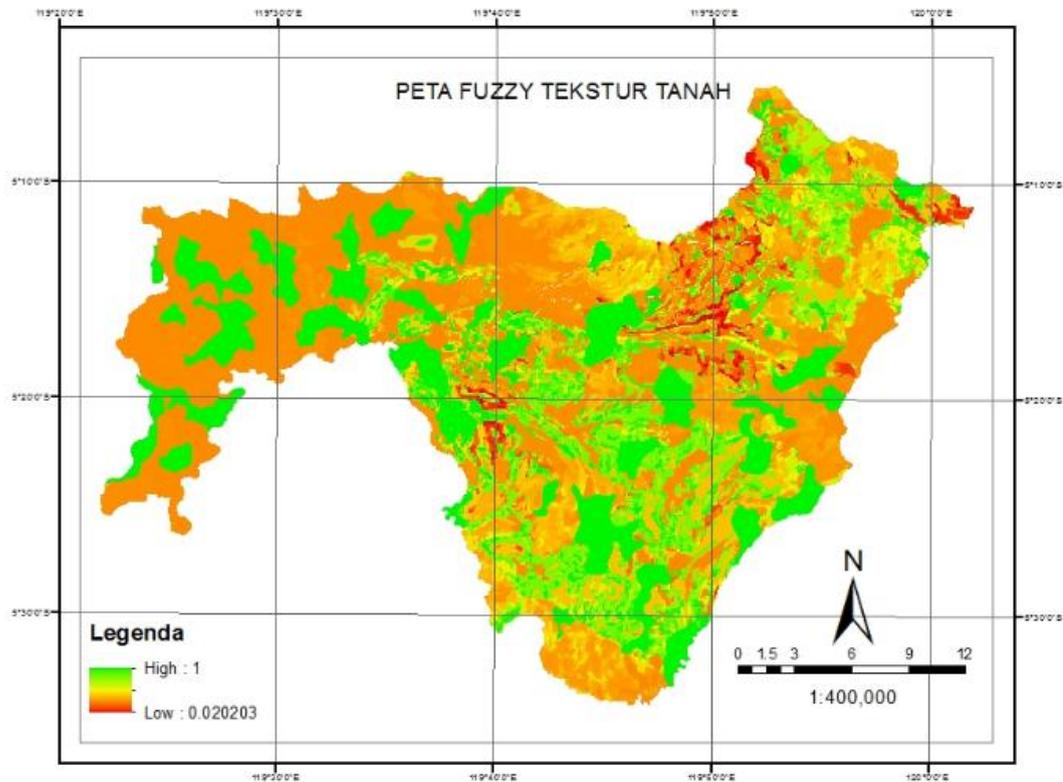
IV.1.1.5 Kemiringan Lereng



Gambar 4.5 Peta *Fuzzy* Kemiringan Lereng

Dengan menggunakan kriteria pada **Tabel 2.4** dengan parameternya di fuzzifikasi menggunakan model 4 yang terdapat di MF(*Membership Function*) pada Arcgis.setelah di fuzzifikasi, menghasilkan nilai yang terendah 0 di kategori tidak sesuai sedangkan nilai tertinggiya 1 di kategori sangat sesuai.

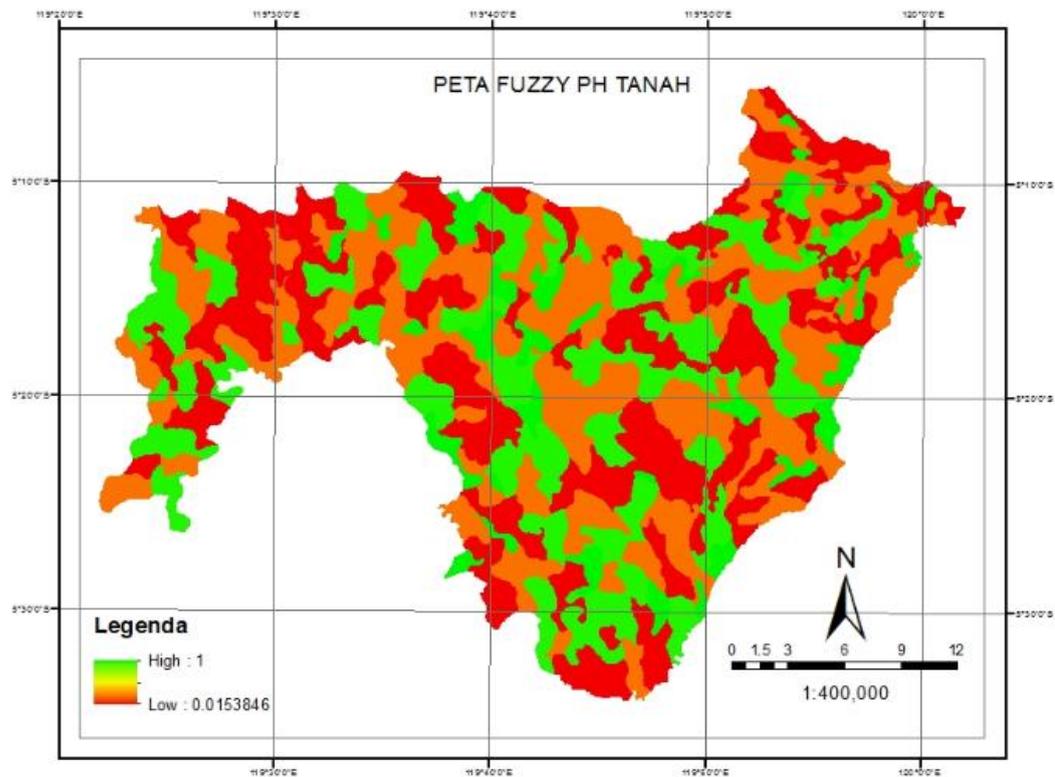
IV.1.1.6 Tekstur Tanah



Gambar 4.6 Peta *Fuzzy* Tekstur Tanah

Dengan menggunakan kriteria pada **Tabel 2.4** dengan parameternya di fuzzifikasi menggunakan model 4 yang terdapat di MF(*Membership Function*) pada Arcgis.setelah di fuzzifikasi, menghasilkan nilai yang terendah 0.020203 di kategori kesesuaian rendah sedangkan nilai tertinggi 1 di kategori sangat sesuai.

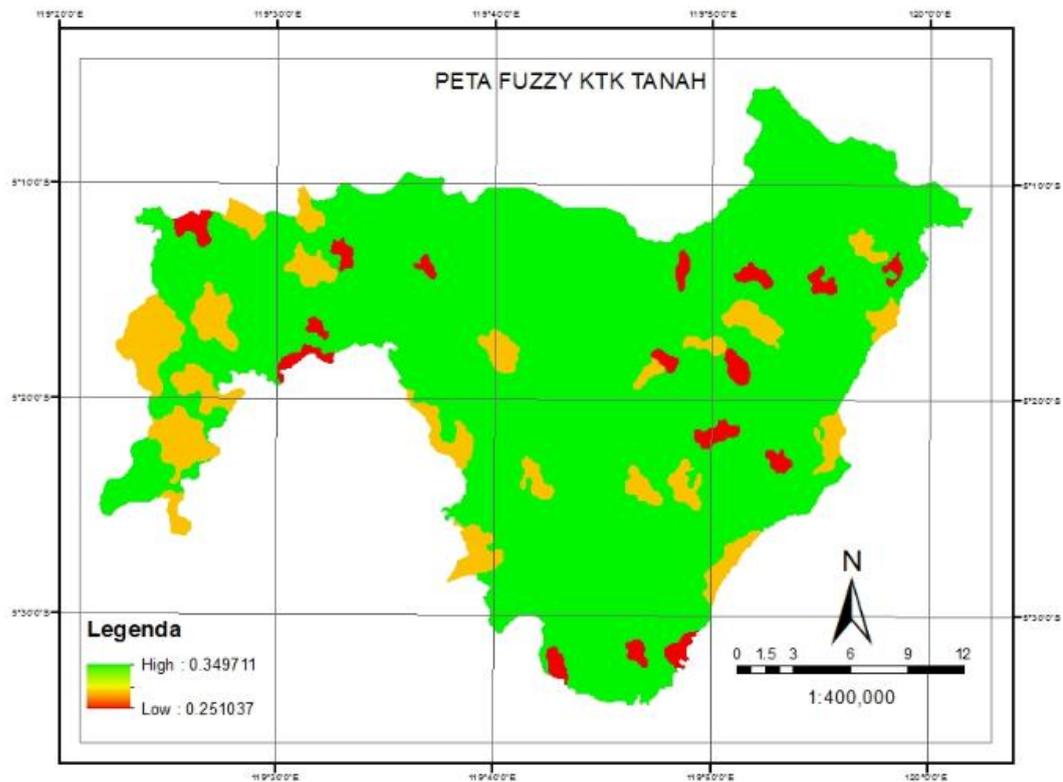
IV.1.1.7 pH Tanah



Gambar 4.7 Peta *Fuzzy* pH Tanah

Dengan menggunakan kriteria pada **Tabel 2.4** dengan parameternya di fuzzifikasi menggunakan model 2 yang terdapat di MF(*Membership Function*) pada Arcgis.setelah di fuzzifikasi, menghasilkan nilai yang terendah 0.0153846 di kategori kesesuaian rendah sedangkan nilai tertinggi 1 di kategori sangat sesuai.

IV.1.1.8 KTK Tanah



Gambar 4.8 Peta *Fuzzy* KTK Tanah

Dengan menggunakan kriteria pada **Tabel 2.4** dengan parameternya di fuzzifikasi menggunakan model 3 yang terdapat di MF (*Membership Function*) pada Arcgis. setelah di fuzzifikasi, menghasilkan nilai yang terendah 0.251037 di kategori kesesuaian rendah sedangkan nilai tertinggi 0.349711 di kategori sangat sesuai.

IV.1.2 AHP (*analytic hierarchy process*)

Untuk mendapatkan skor bobot dengan metode AHP, maka ada penilaian dari para ahli

Tabel 4.2 Perbandingan Berpasangan AHP

kriteria	suhu	curah hujan	kelembaban	elevasi	kemiringan lereng	pH tanah	Tekstur tanah	KTK tanah
suhu	1	1	1	1	3	0.33333	3	0.333333333
curah hujan	1	1	1	3	0.333333333	0.33333	1	0.333333333
kelembaban	1	1	1	3	3	3	3	1
elevasi	1	0.333333333	0.333333333	1	1	0.33333	1	0.333333333
kemiringan lereng	0.33333	3	0.333333333	1	1	0.33333	1	0.333333333
pH tanah	3	3	0.333333333	3	3	1	3	1
Tekstur tanah	0.33333	1	0.333333333	1	1	0.33333	1	0.333333333
KTK tanah	3	3	1	3	3	3	3	1
total	10.6667	13.33333333	5.333333333	16	15.33333333	8.66667	16	4.666666667

Tabel di atas merupakan, penilaian dari ahli dalam menentukan nilai dari kriteria dan selanjutnya menentukan skor bobot dari kriteria.

Tabel 4.3 Penentuan skor bobot tiap kriteria

kriteria	suhu	curah hujan	kelembaban	elevasi	kemiringan lereng	pH tanah	Tekstur tanah	KTK tanah
suhu	0.09	0.075	0.1875	0.0625	0.195652174	0.03846154	0.1875	0.071428571
curah hujan	0.09	0.075	0.1875	0.1875	0.02173913	0.03846154	0.0625	0.071428571
kelembaban	0.09	0.075	0.1875	0.1875	0.195652174	0.34615385	0.1875	0.214285714
elevasi	0.09	0.025	0.0625	0.0625	0.065217391	0.03846154	0.0625	0.071428571
kemiringan lereng	0.03	0.225	0.0625	0.0625	0.065217391	0.03846154	0.0625	0.071428571
pH tanah	0.28	0.225	0.0625	0.1875	0.195652174	0.11538462	0.1875	0.214285714
Tekstur tanah	0.03	0.075	0.0625	0.0625	0.065217391	0.03846154	0.0625	0.071428571
KTK tanah	0.28	0.225	0.1875	0.1875	0.195652174	0.34615385	0.1875	0.214285714

Setelah di lakukan penilaian maka tahap selanjutnya yaitu, menentukan bobot tiap kriteria dengan cara, membagi nilai dari kriteria dengan total dari jumlah tiap kolom.

Tabel 4.4 Hasil bobot tiap kriteria

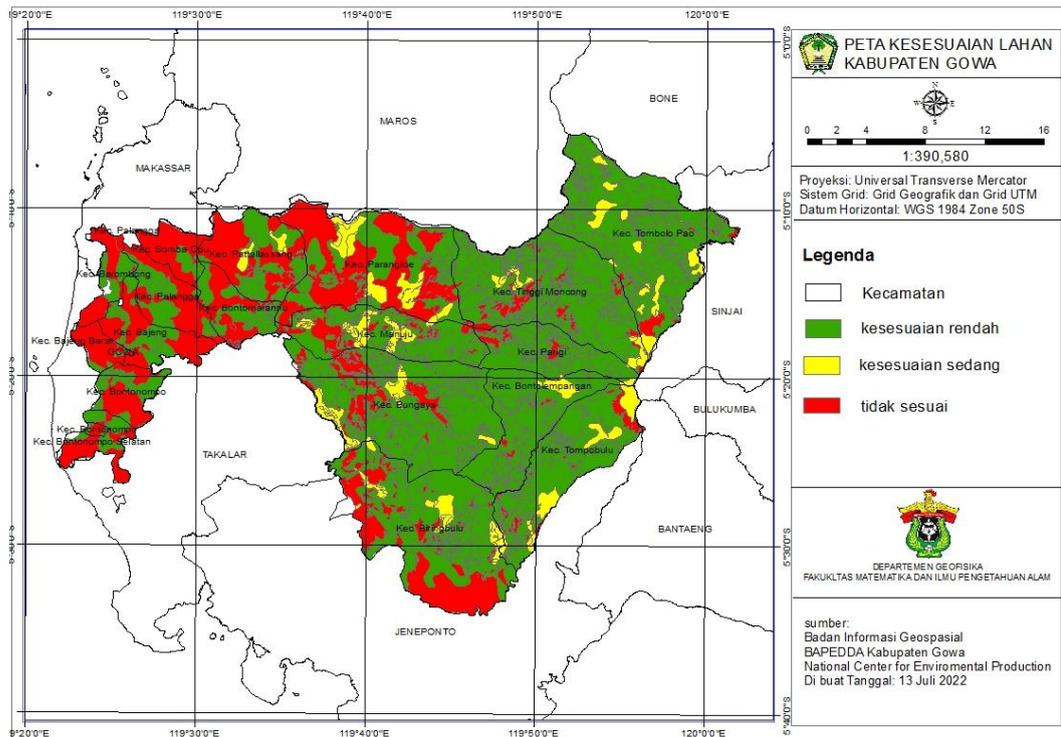
jumlah	rata	CM	CM/rata	skor
0.91179	0.11397	0.9974359	8.75143	11.3974
0.73788	0.09223	0.79427506	8.61144	9.22349
1.48734	0.18592	1.75953625	9.46406	18.5918
0.48136	0.06017	0.54007207	8.97582	6.01697
0.61886	0.07736	0.71004912	9.17884	7.73572
1.46907	0.18363	1.68074086	9.15266	18.3634
0.46886	0.05861	0.52557931	8.96783	5.86072
1.82484	0.22811	2.17195413	9.52172	22.8105
		t	9.07797	
		CI	0.154	
		RI	1.41	
		CR	0.10922	

Dari penentuan skor bobot pada tabel **Tabel 4.3** maka, dapat di hasilkan skor bobot dengan menjumlahkan hasil tiap baris dan di bagi sesuai kriteria yang di pakai. Setelah mendapatkan skor bobot, jumlah bobot akan di masukkan ke dalam persamaan 2.3 untuk mengetahui CI. Tahap selanjutnya, menentukan hasil dari CR dengan persamaan 2.2 dan akan menghasilkan nilai akhir pada kriteria yang di pakai.

IV.1.3 TOPSIS (*technique for order preference by similarity to ideal*)

Untuk mencari wilayah yang berpotensi di jadikan lahan perkebunan kopi arabika di kabupaten Gowa menggunakan metode TOPSIS. dengan memakai persamaan 3.1 untuk mengkalikan setiap skor bobot AHP dan data *fuzzy* pada *raster calculator*.

Hasil dari perhitungan tersebut diperoleh peta potensi lahan.



Gambar 4.9 Peta Kesesuaian Lahan

Dari data yang di atas, menunjukkan bahwa ada beberapa wilayah di Kabupaten Gowa yang bisa di jadikan pemanfaatan lahan perkebunan kopi arabika yang di tunjukkan pada kategori kesesuaian sedang.

Tabel 4.5 data kesesuaian lahan di tiap kecamatan

wilayah		luas wilayah berdasarkan kesesuaian lahan (Ha)			
KABUPATEN	KECAMATAN	kesesuaian rendah	kesesuaian sedang	tidak sesuai	luas kecamatan
Gowa	Kec. Bajeng	2110.289		3105.048	5215.337
	Kec. Bajeng Barat	225.437		1635.514	1860.951
	Kec. Barombong	1009.686		1723.319	2733.005
	Kec. Biringbulu	13409.536	1551.548	6811.575	21772.659
	Kec. Bontolempangan	9066.984	549.023	211.143	9827.150
	Kec. Bontomarannu	2276.101		2214.040	4490.141
	Kec. Bontonompo	1710.883		2168.225	3879.108
	Kec. Bontonompo Selatan	1120.658		1729.654	2850.312
	Kec. Bungaya	17187.401	1495.705	2862.294	21545.400

Kec. Manuju	6374.862	1526.999	1893.260	9795.122
Kec. Palangga	2229.176		2812.451	5041.627
Kec. Parangloe	6651.987	2359.665	9507.407	18519.059
Kec. Parigi	6072.971	132.611	581.742	6787.324
Kec. Pattalassang	3327.107	526.213	4338.645	8191.965
Kec. Somba Opu	551.686		2385.990	2937.676
Kec. Tinggi Moncong	16268.739	886.288	1533.353	18688.381
Kec. Tombolo Pao	18211.839	1891.534	765.870	20869.244
Kec. Tompobulu	9992.016	1839.137	922.938	12754.091
total luas lahan	117797.358	12758.724	47202.468	177758.550

IV. 2. Pembahasan

Penelitian ini dikhususkan di Kabupaten Gowa menggunakan data-data yang tersedia. Terdapat beberapa data yang memiliki error atau data tidak lengkap. Berdasarkan hasil pengolahan data tersebut diperoleh bahwa kesesuaian lahan kopi arabika di Kabupaten Gowa sebesar 47202.468 ha tidak sesuai, sebesar 117797.358 ha memiliki kesesuaian rendah dan sisanya sebesar 12758.724 ha memiliki kesesuaian sedang.

Beberapa kecamatan antara lain; Biringbulu, Bontolempangan, Bungaya, Manuju, Parigi, Parangloe, Pattalassang, Tinggi Moncong, Tompobolo Pao dan Tompobulu terdapat lokasi berkesesuaian sedang yang masih bisa dijadikan lahan penanaman -kopi arabika. Jika dibandingkan dengan kondisi saat ini maka masih terdapat banyak daerah yang dapat dijadikan sebagai lokasi penanaman kopi arabika di Kabupaten Gowa.

BAB V

PENUTUP

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Data raster yang telah di olah sesuai dengan metode penelitian, terdapat 3 kategori yang ada di wilayah kabupaten Gowa yaitu, kesesuaian sedang, kesesuaian rendah dan tidak sesuai.
2. Wilayah yang sangat berpotensi untuk pemanfaatan lahan perkebunan kopi arabika di kabupaten Gowa Wilayah yang sangat berpotensi untuk pemanfaatan lahan perkebunan kopi arabika di kabupaten Gowa yaitu Kecamatan Biringbulu, Bontolempangan, Bungaya, Manuju, Parigi, Parangloe, Patalassang, Tinggimoncong, Tompobolopao dan Tompobulu.

V.2 Saran

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya:

Saya berharap data yang tersedia sudah data mutakhir agar tingkat akurasi dari penelitian meningkat dan data yang tersedia tidak memiliki *error*.

DAFTAR PUSTAKA

- AEKI (Asosiasi Eksportir Kopi Indonesia). 2006. *Statistik Kopi 2003-2005*. Asosiasi Eksportir Kopi Indonesia. Jakarta.
- Anggarani, E.T., 2011. *Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Kopi Di Kecamatan Bulu Kabupaten Temanggung*. Skripsi. Fakultas Ilmu Sosial UNNES. Semarang.
- Arif, S. 2019. Laporan akhir Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup Pulau Wangi-wangi Kabupaten Wakatobi. Makassar.
- Arsyad, S. 1989. *Konservasi Tanah Dan Air*. IPB. Bandung.
- Darmanto, E. 2014. Penerapan metode AHP (*ANALYTHIC HIEARCHY PROCESS*) untuk menentukan kualitas gula tumbu. Universitas Muria Kudus. Kudus.
- Baja, S., Ramli, M. 2005. *Aplikasi Fuzzy Set Berbasis Sistem Informasi Geografis Dalam Evaluasi Kesesuaian Lahan*. Informatika Pertanian Volume 14, 2005
- Bakir dan Hozari. 2018. PENENTUAN PRIORITAS LOKASI BUDIDAYA RUMPUT LAUT DI KABUPATEN SAMPANG MENGGUNAKAN METODE TOPSIS. Universitas Islam Madura. Madura.
- Barkey Roland, dkk. 2009. BUKU AJAR SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS. Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Makassar.

Budiman, H. 2012. *Prospek Tinggi Bertanam Kopi*. Pustaka. Baru Press. Yogyakarta.

Ekadinata, A., Dewi, S., Hadi, D. P., Nugroho, D. K., & Johana, F. 2008. Sistem Informasi Geografis Untuk Pengelolaan Bentang Lahan Berbasis Sumber Daya Alam. Buku 1 : Sistem Informasi Geografis Menggunakan ILWIS Open Source. Bogor: World Agroforestry

FAO. 1976. *A Framework for Land Evaluation*. Soil Resources Management and Conservation Service Land and Water Development Division. FAO Soil Bulletin No. 32. FAO-UNO, Rome.

<https://globalweather.tamu.edu/#pubs>

<https://globalweather.tamu.edu/#pubs>

Irwansyah, E. 2013. *SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS: Prinsip Dasar dan Pengembangan Aplikasi*. Yogyakarta, Indonesia.

Kementrian Pertanian. *Outlook Komoditi Kopi*. 2013. Pusat Data dan Informasi Pertanian. Jakarta.

Prahasta, E. 2009. *Sistem Informasi Geografis Konsep-Konsep Dasar (Prespektif Geodesi dan Geomatika)*. Bandung : Informatika

Riyanto, dkk. 2009. *Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis Dekstop dan Web*. Yogyakarta : Jaya Media.

Rohayani, H. 2013. Analisis Sistem Pendukung Keputusan Dalam Memilih Program Studi Menggunakan Metode Logika Fuzzy. STIKOM Dinamika Bangsa Jambi

Setiyaningsih, W .2015. KONSEP SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN. Malang: Yayasan Edelweis.

Siswoputranto P. S. 1993. *Kopi Internasional dan Indonesia*. Kanisius. Yogyakarta.

Sitorus, Santun. 1989. *Evaluasi Sumber Daya Lahan*. Tarsito. Bandung.

Sri Kusumadewi ., Harjoko, A., Hartanti, S., Wardoyo, R. .2006.. Fuzzy MultiAttribute Decision Making (Fuzzy MADM). Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu

Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2019-2020. 2020. Direktorat Jendral Perkebunan, Kementerian Pertanian. Jakarta.

Sumantri Hadi, dkk. 2019. SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM) KERENTANAN BENCANA EDISI-I. Jakarta: cv. Makmur Cahaya Ilmu.

Tricahyono, dan Dahlia S. 2017. SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DASAR. Jakarta.

L

A

M

P

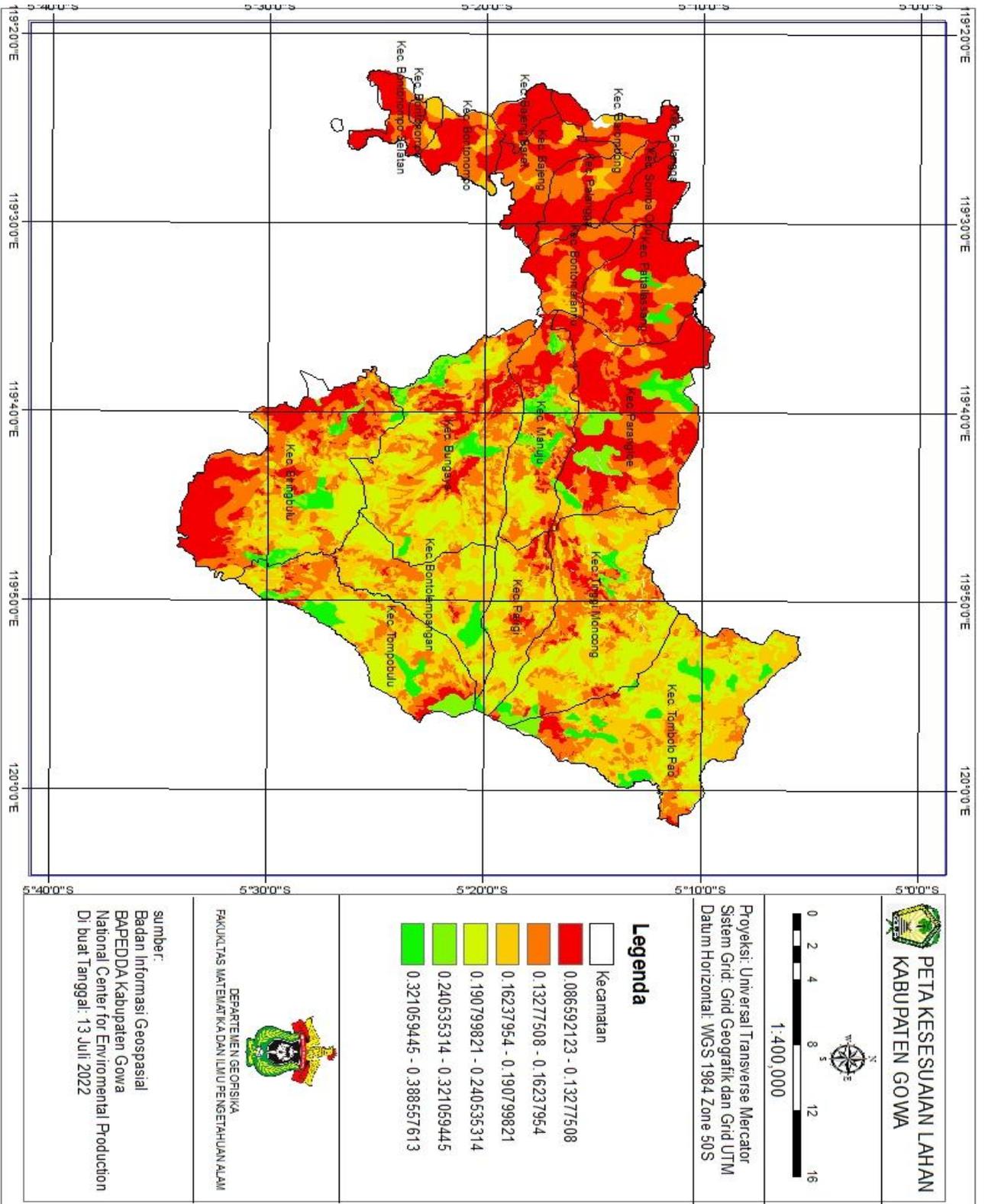
I

R

A

N

Lampiran 1 penggabungan peta fuzzy pada tiap tiap data



Lampiran 3 data yang di dapat setelah di klasifikasikan dan tidak ada kategori sangat sesuai pada Kabupaten Gowa

klasifikasi	nilai	kategori
0	0,086592123	tidak sesuai
1	0,13277508	tidak sesuai
2	0,16237954	kesesuaian rendah
3	0,190799821	kesesuaian rendah
4	0,240535314	kesesuaian sedang
5	0,321059445	sangat sesuai

Lampiran 4 luas lahan tiap Kecamatan di Kabupaten Gowa

nama kecamatan	luas
Kec. Bajeng	5253.893
Kec. Bajeng Barat	1903.025
Kec. Barombong	2898.41
Kec. Biringbulu	22216.87
Kec. Bonto Marannu	4573.973
Kec. Bontolempangan	9827.15
Kec. Bontonompo	3931.728
Kec. Bontonompo Selatan	3404.731
Kec. Bungaya	21650.66
Kec. Manuju	9824.443
Kec. Palangga	5276.18
Kec. Parangloe	18635.16
Kec. Parigi	6787.664
Kec. Patalassang	8193.358
Kec. Sombaopu	2968.005
Kec. Tinggimoncong	18833.9
Kec. Tompobolopao	20999.61
Kec. Tompobulu	12801.95