

**DAMPAK PERUBAHAN TATA GUNA LAHAN TERHADAP
KESEIMBANGAN TATA AIR PULAU TERNATE**

SKRIPSI



Oleh

ALIAKBAR I TARAFANNUR

NIM 45 12 042 007

UNIVERSITAS

BOSOWA



**JURUSAN PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA MAKASSAR
2019**

**DAMPAK PERUBAHAN TATA GUNA LAHAN TERHADAP
KESEIMBANGAN TATA AIR PULAU TERNATE**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)

UNIVERSITAS

BOSOWA

Oleh

ALIAKBAR I TARAFANNUR

NIM. 45 12 042 007

**PROGRAM STUDI PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA MAKASSAR**

2019

HALAMAN PENERIMAAN

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar, Nomor : A.978/SK/FT/UNIBOS/IX/2019 Pada Tanggal 16 September 2019 Tentang PANITIA DAN PENGUJI TUGAS AKHIR MAHASISWA JURUSAN PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA, Maka :

Pada Hari/Tanggal : Rabu, 18 Desember 2019

Skripsi Atas Nama : Aliakbar I Tarafannur

Nomor Pokok : 4512042007

Telah diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Skripsi Sarjana Negara Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar, telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Sarjana Negara dan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana Negara Jenjang Strata Satu (S-1), pada Jurusan Teknik Perencanaan Wilayah Dan Kota, Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar.

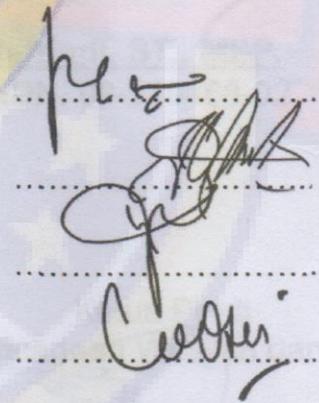
TIM PENGUJI

Ketua : Ir. Hj. Rahmawati Rahcman, MS.i

Sekretaris : Ilham Yahya ST, M.Si

Anggota : 1. Dr.Ir. Syahriar Tato, MS., MH

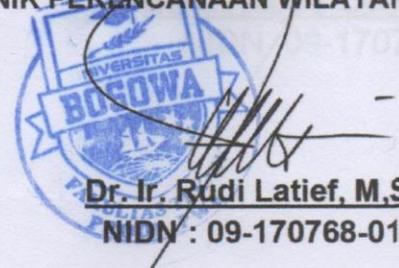
2. Jufriadi ST, MSP



DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA MAKASSAR


Dr. RIDWAN, ST, M.Si
NIDN : 0910127101

KETUA JURUSAN
TEKNIK PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA


Dr. Ir. Rudi Latief, M.Si
NIDN : 09-170768-01

**DAMPAK PERUBAHAN TATA GUNA LAHAN TERHADAP
KESEIMBANGAN TATA AIR DI PULAU TERNATE**

SKRIPSI

Disusun dan diajukan oleh

ALIAKBAR I TARAFANNUR

NIM. 45 12 042 007

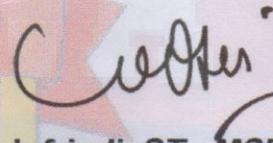
Menyetujui

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Ir. Syahriar Tato, MS., MH.
NIDN. 09-180269-02



Jufriadi, ST., MSP.
NIDN. 09-310168-02

Menyetujui

Dekan
Fakultas Teknik

Ketua Prodi
Perencanaan Wilayah dan Kota



Dr. Ridwan, ST., M.Si.
NIDN. 09-101271-01



Dr. Ir. Rudy Latief., M.Si.
NIDN/09-170768-01

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ALIAKBAR I TARAFANNUR

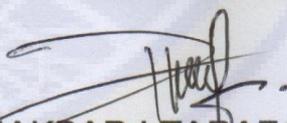
NIM : 45 12 042 007

Program Studi : PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, September 2019

Yang Menyatakan,


ALIAKBAR I TARAFANNUR

ABSTRAK

ALIAKBAR I TARAFANNUR. Analisis Dampak Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Keseimbangan Tata Air di Pulau Ternate (dibimbing oleh Bapak Syahriar Tato dan Bapak Jufriadi)

Penelitian ini bertujuan (1) Mengetahui dampak perubahan tata guna lahan terhadap keseimbangan tata air di Pulau Ternate.(2) Merumuskan strategi pengelolaan daerah resapan air agar terdapat keseimbangan antara persediaannya dengan tingkat kebutuhan di Pulau Ternate.

Penelitian di lakukan di Pulau Ternate. Data yang digunakan meliputi data sekunder yang diperoleh dari instansi kemudian diolah untuk mengetahui perubahan tutupan lahan dan kemampuan resapan lahan. kemudian hasil tersebut dilakukan telaah literatur untuk menyusun strategi menggunakan analisis SWOT.

Hasil Penelitian telah terjadi perubahan penggunaan lahan dari tahun 2009–2018 sebesar 16,7% untuk daerah terbangun dan kawasan hutan 24,1% yang berkurang. Kemudian dari hasil itu dilakukan lagi analisis kemampuan resapan di kota ternate yang menunjukkan bahwa 66.55 % lahan masih memiliki kondisi perasapan yang baik sementara kondisi kritis sekitar 3.39%. Hasil tersebut kemudian dilakukan perhitungan tata air dimana potensi air yang meresap ke dalam tanah pada tahun 2009 yaitu 36.666.444,96 m³ dan tahun 2012 mengalami peningkatan sekitar 58.680.927,36 m³, dan kembali menurun 53.991.812,16 m³ pada tahun 2018. jumlah pengguna air pada periode tahun 2009 - 2018 terus meningkat menjadi 15.090.252 m³ sehingga perlu strategi untuk menjaga keseimbangan tata air. Berdasarkan analisis hierarki proses maka strategi yang di hasilkan melalui beberapa sintesa terhadap stakhoder yaitu dibuatnya regulasi yang terkait penglolaan air tanah dengan nilai inconsitensi 0.02%.

Kata Kunci: ***Penggunaan Lahan, Kemampuan Resapan dan Strategi***

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbilalamin puji syukur kehadiran Allah SWT serta salam dan shalawat tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW. Berkat ridha dan limpahan rahmat Allah SWT, sehingga tesis berjudul “Analisis Dampak Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Kesimbangan Tata Air di Pulau Ternate” ini dapat terselesaikan sebagai syarat memperoleh gelar sarjana Teknik Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota pada Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar.

Tak lepas pula berkat bantuan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini izinkan penulis menyampaikan secara khusus dan penuh hormat, penulis menghanturkan banyak terima kasih kepada:

1. Sembah sujud kepada kedua orang tua tercinta Ayahanda Ibrahim Rachman Tarafannur, Ibunda Ratna Idris Daeng Magasing dan Saudara kandung (Indri dan Damaiyanti) yang telah memberikan kasih, doa bimbingan baik dalam materil dan moril
2. Bapak Dr. Ridwan, ST., M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar,
3. Bapak Jufriadi, ST.,M.SP selaku Ketua Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota pada Fakultas Teknik Universitas BOSOWA,
4. Bapak Dr. Ir. Syahriar Tato, MS., MH. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Jufriadi, ST., MSP. selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam menyusun skripsi ini
5. Bapak dan Ibu staf pengajar serta karyawan Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota dan Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar atas segala bimbingan, didikan dan bantuan

kepada penulis dalam menuntut ilmu di bangku perkuliahan sejak awal perkuliahan hingga selesai

6. Keluarga Besar Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Bosowa Makassar, tempat dimana penulis belajar dan dididik sehingga menyelesaikan Skripsi ini
7. Untuk sahabat-sahabat terkasih Planologi 2012 (PL.012), senior-senior PWK Bosowa, Sahabat (Ai, Adan, andre, Sadam) dan teman-teman yang tidak sempat tertuang namanya dalam skripsi ini, terimakasih atas bantuan dan kerjasamanya selama ini

Sebagai manusia biasa, penulis sepenuhnya menyadari segala keterbatasan dan kekurangan dalam proses penyelesaian skripsi ini. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis memohon maaf atas segala kesalahan dan kekurangan pada penyusunan Skripsi ini. Akhir kata saya selaku penulis mengucapkan terima kasih

Makassar, September 2019

Aliakbar I Tarafannur

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL DEPAN

HALAMAN JUDUL DALAM

HALAMAN PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN SKRIPSI

HALAMAN PENYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

HALAMAN ABSTRAK

KATA PENGANTAR i

DAFTAR ISI iii

DAFTAR TABEL vii

DAFTAR GAMBAR ix

BAB I PENADAHULUAN 1

A. Latar Belakang 1

B. Rumusan Masalah 5

C. Tujuan Penelitian 5

D. Manfaat Penelitian 5

E. Ruang Lingkup Penelitian 6

F. Sitematika Pembahasan 6

BAB II TINJAUAN TEORI 8

A. Sumber daya air 8

1. Pengertian sumber daya air 8

2. Siklus Hidrologi 9

3. Limpasan Air Permukaan 11

4. Infiltrasi 12

5. Neraca Air 14

B. Perubahan Penggunaan Lahan 16

1. Pengertian dan Lingkup Perubahan Penggunaan Lahan 16

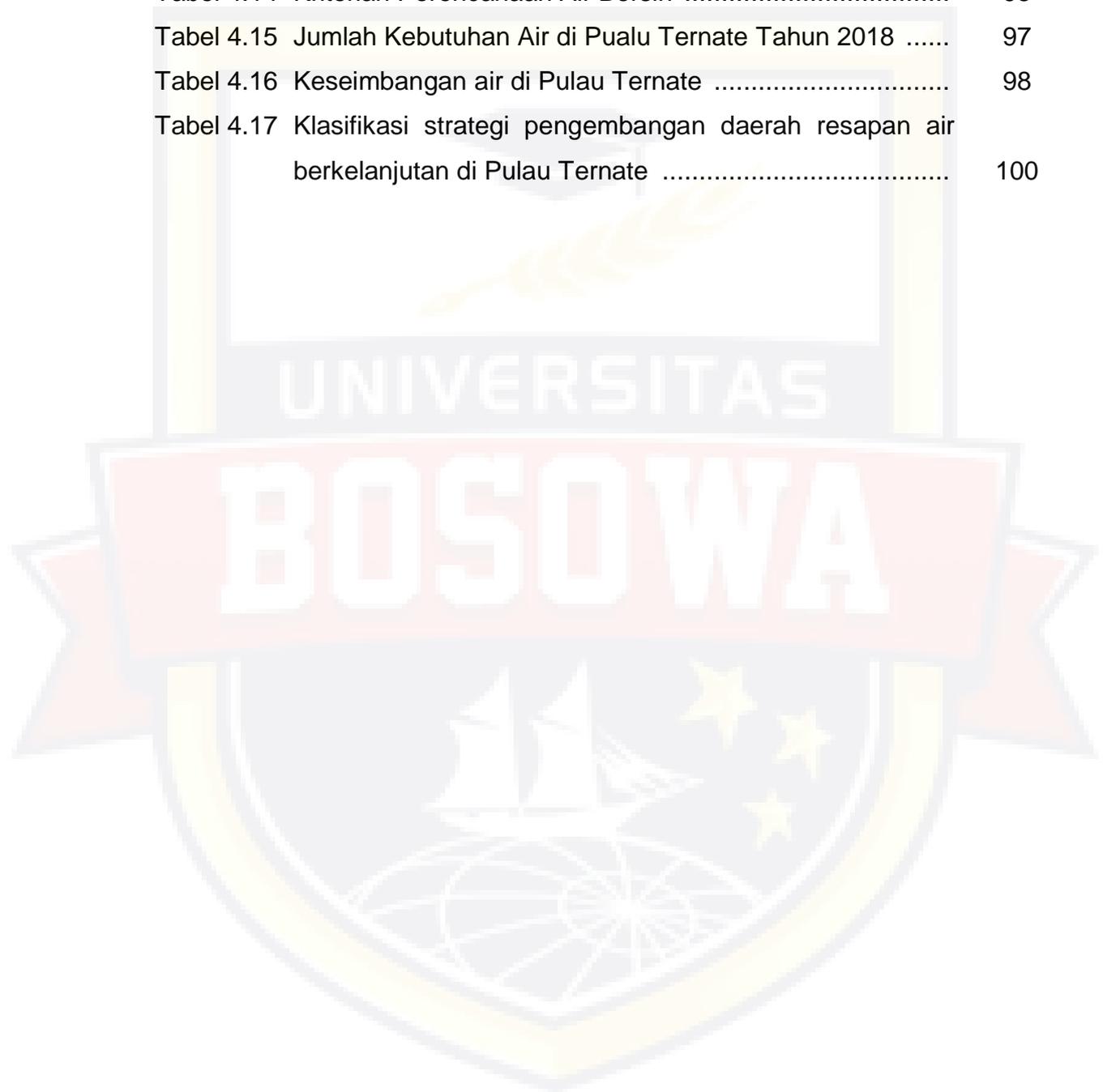
2. Hubungan sumber daya air dengan Penggunaan Lahan	17
C. Peranan Sumber Daya Air	19
D. Pengelolaan Sumber Daya Air	20
E. Kawasan Konservasi	22
1. Defenisi Pengelolaan Kawasan Konservasi	22
2. Permasalahan Sumber Daya Air Dalam Kawasan Konservasi	24
F. Perencanaan Pemanfaatan Ruang Wilayah (RTRW).....	25
1. Rncana Tata Ruang Wilayah	25
2. Hubungan Keseimbangan Tata Air dengan Renacana Tata Ruang.....	26
3. Perncaanan Pemanfaatan Ruang dalam Kawasan Konservasi	28
G. Keranga Pikir	32
BAB III METODE PENELITIAN	33
A. Lokasi Penelitian	33
B. Waktu Penelitian	33
C. Populasi Dan Sampel	33
D. Jenis Dan Sumber Data	33
1. Jenis Data	33
2. Sumber Data	34
E. Teknik Pengumpulan Data	34
F. Variabel Penelitian	35
G. Metode Analisis	35
1. Analisis Perubahan Tata Guna Lahan	35
2. Analisis Kemampuan Resapan Air	37
3. Hubungan Antara Kemampuan Peresapan Air Dengan Tata Guna Lahan	40
4. Analisis Keseimbangan Tata Air (<i>Water Balance</i>)	42
5. Analisis SWOT	43

H. Defenisi Oprasional Penelitian	46
BAB IV HASIL DAN PEMEBAHASAN	48
A. Gambaran Umum Pulau Ternate	48
1. Topografi dan Kemiringan Lereng	51
2. Marfologi Pulau Ternate	56
a. Marfologi Kaki Gunung Gamalama	56
b. Marfologi Tubuh Gunung	58
c. Marfologi Puncak Gunung	58
3. Jenis Tanah Pulau Ternate	59
4. Struktur Geologi Pulau Ternate	61
5. Hidrlogi Pulau Ternate	66
6. Klimatologi Pulau Ternate	74
7. Kependudukan Pulau Ternate	77
B. Hasil	79
1. Analisis Perubahan Penggunaan Lahan 10 Tahun (2009-2018)	79
2. Analisis Kemampuan Resapan Air	84
3. Analisis Keseimbangan Tata Air	90
a. Analisis Potensi Tambahan Ketersediaan Sumber Daya Air	90
b. Analisis Kebutuhan Sumber Daya Air	95
c. Analisis Keseimbangan Sumber Daya Air	98
4. Analisis SWOT	99
C. Pembahasan	101
BAB V PENUTUP	106
A. Kesimpulan	106
B. Saran	1056
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kofesien Limpasan Air Permukaan	20
Tabel 2.2	Tabel Kebutuhan Air Bersih di Daerah Perkotaan Kategori Ukuran Kota Jumlah Penduduk (Jiwa)	21
Tabel 3.1	Variabel Penelitian	35
Tabel 3.2	Hubungan Infiltrasi dengan Kemiringan Lereng	37
Tabel 3.3	Hubungan Infiltrasi dengan Jenis Batuan	38
Tabel 3.4	Hubungan Jenis Tanah dengan Infiltrasi	38
Tabel 3.5	Hubungan Kerapatan Vegetasi dengan Infiltrasi	38
Tabel 3.6	Hubungan Curah Hujan dengan Infiltrasi	39
Tabel 3.7	hubungan Penggunaan Lahan dengan Kampuan Infiltrasi	41
Tabel 3.8	Matrix Analisis SWOT	46
Tabel 4.1	Luas Wilayah Perkecamatan di Pulau Ternate Tahun.....	50
Tabel 4.2.	Ketinggian dari Permukaan Laut (DPL) serta Banyaknya Pantai dan Bukan Pantai di Pulau Ternate	52
Tabel 4.3	Bentangan Sebaran Potensi Air Tanah Pulau Ternate	68
Tebel 4.4	Potensi Sumberdaya Mata Air	70
Tabel 4.5	Sumber Air Tanah Dalam berdasarkan Sumber dan Kapasitasnya	72
Tebel 4.6 .	Rata-Rata Suhu Udara Kelembaban, Tekanan Udara, Kecepatan Agin di Pulau ternate	75
Tabel 4.7	Jumlah Penduduk Perkecamatan dan Kepadatannya.....	77
Tebel 4.8.	Pertubuhan Penduduk Perkecamatan Pada 10 (sepuluh) Tahun Terakhir.....	78
Tabel 4.9	Perubahan Penggunaan Lahan 2009-2018	80
Tabel 4.10	Kemampuan Infiltrasi Alami di Pulau Ternate	84
Tabel 4.10	Luasan dan Kondisi Resapan Airdi Pulau Ternate	87
Tabel 4.11	Nilai Evapotranspirasi Di Pulau Ternate Pada Tahun yang Berbeda	91

Tabel 4.12 Penggunaan Nilai Koefisien Limpasan Permukaan.....	92
Tabel 4.13 Nilai Kefesien LimpasanPermukaan di Pulau Ternate.....	93
Tabel 4.14 Kriterion Perencanaan Air Bersih	95
Tabel 4.15 Jumlah Kebutuhan Air di Pualu Ternate Tahun 2018	97
Tabel 4.16 Keseimbangan air di Pulau Ternate	98
Tabel 4.17 Klasifikasi strategi pengembangan daerah resapan air berkelanjutan di Pulau Ternate	100



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Siklus Hidrologi	10
Gambar 2.2	Kerangka Pikira	32
Gambar 3.1	Tahapan Analisi Penutupan Lahan	36
Gambar 3.2	Model Pengkajian Daerah Resapan Air dalam Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan, Lahan Daerah Aliran	41
Gambar 3.3	Tahapan Penelitian	47
Gambar 4.1	Peta Administrasi di Pulau Ternate Tahun 2018	51
Gambar 4.2	Peta Topografi Pulau Ternate	53
Gambar 4.3	Peta Kemiringan Lereng Pulau Ternate	55
Gambar 4.4	Peta Jenis Tanah Pulau Ternate	60
Gambar 4.5	Peta Geologi Pulau Ternate	65
Gambar 4.6	Bentangan Sebaran Potensi Air Tanah di Pulau Ternate	68
Gambar 4.7	Peta Hidrologi Pulau Ternate	72
Gambar 4.8	Peta Potensi Air Pulau Ternate	73
Gambar 4.9	Grafik Rata-rata Curah Hujan Dalam 10 Tahun Terakhir di Pulau Ternate	74
Gambar 4.10	Persentase Jumlah Penduduk di Pulau Ternate	78
Gambar 4.11	Grafik Pertumbuhan Jumlah Penduduk di Pulau Ternate	79
Gambar 4.12	Peta Penggunaan Pulau Ternate Tahun 2009	82
Gambar 4.13	Peta Penggunaan Pulau Ternate Tahun 2013	83
Gambar 4.14	Peta Penggunaan Pulau Ternate Tahun 2018	84
Gambar 4.15	Peta Kemampuan Infiltrasi Pulau Ternate	87
Gambar 4.16	Peta Peresapan Air Pulau Ternate	90
Gambar 4.17	Kecenderungan Perubahan Volume Air yang Meresap ke dalam Tanah	94
Gambar 4.18	Kebutuhan Air di Pulau Ternate	97

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pertumbuhan suatu wilayah merupakan sesuatu yang pasti terjadi dan secara alamiah. Kecepatan pertumbuhan sangat bervariasi dikarenakan pengaruh dari kondisi internal dan eksternal dari wilayah tersebut. Perkembangan pertumbuhan wilayah selalu disebabkan oleh penambahan penduduk secara alamiah maupun secara migrasi. (Yunus, 2002) dalam buku struktur tata ruang kota menyatakan bahwa “disadari maupun tidak disadari bagi kelompok atau individu di suatu wilayah perkotaan akan menyebabkan terjadinya perubahan tata guna lahan.

Peningkatan jumlah penduduk yang sangat cepat menyebabkan terjadinya permintaan yang tinggi terhadap segala kebutuhan baik sosial maupun perumahan. Peningkatan kebutuhan ini yang memunculkan permasalahan lingkungan. Permasalahan lingkungan muncul disebabkan karena keinginan untuk memenuhi kebutuhan hidup baik secara individu maupun secara kelompok (Daryanto & Agung, 2013). Kebutuhan lahan juga terus meningkat sementara ketersediaan lahan di suatu wilayah khususnya di wilayah perkotaan umumnya terbatas. Kebutuhan akan ruang perkotaan yang besar selalu

mengambil alih fungsi kawasan yang di khususkan untuk daerah peresapan air.

Pulau Ternate adalah sebuah wilayah yang terus mengalami pertumbuhan secara pesat. Pertumbuhan di Pulau Ternate ditandai peningkatan jumlah penduduk secara alamiah serta didukung pula dengan faktor migrasi dari penduduk luar pulau. Faktor migrasi yang terjadi di pulau Ternate diakibatkan oleh peran Pulau ternate sebagai pusat kegiatan dan aktivitas Provinsi Maluku Utara. Pulau Ternate memiliki luas wilayah 101,49 km² dengan jumlah masyarakat 211,979 jiwa. Memiliki 4 kecamatan dengan kondisi geografi pulau yaitu berbukit serta terdapat sebuah gunung berapi yang masih aktif yang terletak ditengah pulau. Perkembangan kawasan permukiman di Pulau Ternate berkemabang intensif di sepanjang garis pantai. Kondisi topografi Pulau Ternate sangat beragam dimana mulai dari kategori rendah (0-499 mdpl), sedang (500-699 mdpl) dan kategori tinggi (lebih dari 700 mdpl)

Pulau Ternate terbentuk dari proses pembentukan gunung api yang berasal dari dasar laut kemudian muncul ke permukaan. Morfologi di Pulau ternate yang datar berada di kaki gunung sebelah timur, utara dan selatan dari gunung Gamalama serta memajang sejajar pantai. Dilihat dari bentuk pedataran pantai ini, proses awal terbentuknya karena adanya proses erosi yang terjadi di permukaan tubuh gunung

api tersebut. Material yang tererosi diendapkan ke tempat yang kemiringan lerengnya agak landai. Pada bagian tubuh gunung yang terjal material yang mengalami erosi akan masuk ke dalam laut sehingga membentuk endapan. Kemiringan lereng gunung api ini sangat berpengaruh terhadap proses terbentuknya pedataran di Pulau Ternate. Pedataran yang paling luas perndataran Timur yang sekarang menjadi pusat Kota Ternate sementara wilayah Selatan dan Utara relatif kecil pendatarannya.

Pertumbuhan penduduk yang setiap saat meningkat, serta aktivitas masyarakat perkotaan yang makin hari mengalami kenaikan yang signifikan menyebabkan kubutuhan akan lahan di Pulau Ternate juga mengalami peningkatan. Potensi lahan di pulau yang sangat terbatas di wilayah pedataran timur, menyebabkan terjadinya alih fungsi lahan. Berdasarkan data BPS (2013), di Pulau Ternate terjadi perubahan luasan penggunaan lahan terbangun dari tahun 2002 hingga 2012 sebesar 83,9 ha. Alih fungsi penggunaan lahan selama periode 10 tahun terakhir ini terjadi pada lahan terbangun yang awalnya lahan bervegetasi meningkat sebesar 48,5 ha sementara hutan dan semak belukar mengalami penurunan sebanyak 35,4 ha akibat alih fungsi ke lahan terbangun.

Perubahan ini dapat mengakibatkan potensi air tanah akan semakin berkurang. Untuk itu perlu dilakukan upaya pengelolaan

terhadap perubahan tata guna lahan agar kawasan resapan air tetap terjaga, sehingga terjadi keseimbangan tata air di Pulau Ternate guna memenuhi kebutuhan air masyarakat. perubahan pola penggunaan lahan yang dinamis akan menentukan kondisi keseimbangan, potensi dan pemanfaatan sumberdaya air dari waktu ke waktu.

Perubahan tata guna lahan di Pulau Ternate terutama karena telah terjadinya peningkatan lahan terbangun yang harus mendapatkan perhatian serius. Perubahan tata guna lahan ini akan mengakibatkan perubahan karakteristik hidrologi. Daerah hutan yang telah berubah menjadi daerah permukiman, pertanian dan industri, sehingga karakteristik hidrologi dan kondisi sumber daya air yang mengalami gangguan akibatnya proses infiltrasi menjadi lebih kecil dan aliran permukaan menjadi lebih banyak.

Sebagaimana diketahui bahwa sumber air bersih di Pulau Ternate saat ini masih mengandalkan sumber air tanah dalam (sumur dalam) dan sebagian kecil lagi berupa mata air. Sumber air yang ada di Pulau Ternate saat ini tersebar di beberapa lokasi, selain itu terdapat 2 buah danau yaitu Danau Tolire dan Danau Laguna yang berfungsi sebagai cadangan air baku. Sementara yang berada dalam tanah (Geohidrologi) berdasarkan Laporan Evaluasi Potensi Cekungan Air Tanah (CAT,2011) Pulau Ternate, Departement Energi dan Sumber Daya Mineral, bahwa aliran air tanah di Pulau Ternate memiliki

produktifitas akuifer cukup tinggi dan kualitasnya baik terutama pada bagian tubuh sampai kaki Gunung Gamalama.

Laju penambahan penduduk serta pertumbuhan pembangunan yang cepat setiap tahun, dikhawatirkan akan merubah lahan yang terbuka sebagai daerah resapan menjadi kawasan terbangun.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dan pokok permasalahan yang dikemukakan maka rumusan permasalahan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana dampak perubahan tata guna lahan terhadap Keseimbangan tata air di Pulau Ternate.
2. Bagaimana Strategi Penanganan daerah resapan air agar terjadi keseimbangan antara persediaan Kebutuhan air di Pulau ternate.

C. Tujuan Penelitian.

Berdasarkan rumusan masalah yang telah di uraikan maka penelitian ini mempunyai tujuan yaitu:

1. Mengetahui dampak dari perubahan tata guna lahan terhadap Keseimbangan tata air di Pulau Ternate
2. Merumuskan Strategi penanganan daerah resapan air agar terjadi keseimbangan antara persediaan dan kebutuhan di Pulau Ternate

D. Manfaat Penelitian

Kegunaan dari dilakukannya penelitian mengenai pengaruh dari perubahan tata guna lahan terhadap keseimbangan tata air adalah :

1. Sebagai bahang pertimbangan bagi pemerintah, masyarakat dan pihak penengmbang dalam pemilihan lokasi yang akan di bangun agar lebih memperhatikan aspek lingkungan.
2. Sebagai rekomendasi bagi perencana dan stekholder dalam meneliti dan mengembangkan kebijakan yang terkait dengan konservasi kawasan resapan air di Pulau Ternate di masa mendatang.

E. Ruang Lingkup Penelitian

1. Ruang Lingkup Wilayah

Pada penelitian ini ruang lingkup wilayah lebih diarahkan ke wilayah Pulau Ternate yang merupakan bagian dari Provinsi Maluku Utara. Ruang lingkup wilayah ini kemudian disebut sebagai wilayah studi.

2. Ruang Lingkup Substansi

Penelitian ini membahas tentang perubahan tata guna lahan yang berdampak pada ketersediaan air di pulau ternate.

F. Sistematika Pembahasan

Dalam penulisan penelitian ini dilakukan dengan mengurut data sesuai dengan tingkat kebutuhan dan kegunaan, sehingga semua

aspek yang dibutuhkan dalam proses selanjutnya terangkum secara sistematis, dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang kajian teori mengenai kearifan lokal dan masyarakat adat Kota Tidore Kepulauan, penetapan kawasan strategis sebagai upaya pelestarian kawasan adat dan konsep permukiman adat (tradisional) serta kerangka pikir.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang lokasi dan waktu penelitian, jenis dan sumber data, metode pengumpulan data, variabel penelitian, metode pengolahan dan analisis data dan definisi operasional.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memuat tentang gambaran umum makro dan gambaran umum Kawasan Adat Kota Tidore Kepulauan. Hasil analisis terkait dengan pola dan struktur permukiman, evaluasi Kawasan strategis permukiman adat Kota Tidore Kepulauan.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dari penelitian diwilayah studi serta saran-saran.



BAB II

TINAJUAN TEORI

A. Sumber daya air

1. Penegrtian Sumber daya air

Berdasarkan UU No 7 tahun 2004 tentang sumber daya air yang dimaksud dengan air adalah semua air yang terdapat pada, di atas maupun di bawah permukaan tanah, (Air tanah, air hujan, dan air laut)

Potensi sumber daya air yang terdapat pada suatu wilayah adalah sejumlah air yang bersumber dari hujan yang di wilayah tersebut, di tambah dengan cadangan air yang tersimpan di dalam tanah. Pemanfaatan sumber daya air ditentukan oleh waktu, tempat, teknologi dan kondisi ekonomi dan social politik (Nice 1976 dalam Kusuma, 1998)

2. Siklus Hidrologi

Secara keseluruhan jumlah air di planet bumi relatif tetap dari masa ke masa. Air di bumi mengalami suatu siklus melalui serangkaian peristiwa yang berlangsung terus menerus. Serangkaian peristiwa tersebut dinamakan siklus hidrologi

Siklus Hidrologi (Suparmoko, 1997)

1. Evaporasi (air permukaan laut yang menguap)
2. Tranpirasi (air dari tumbuh-tumbuhan yang menguap)

3. Peralihan secara horisontal dari uap air/udara
4. Presipitasi hujan
5. Run-off (air hujan langsung mengalir ke laut)

Beberapa faktor yang diperhitungkan dalam analisis hidrologi ini antara lain adalah :

- Curah hujan, yaitu sejumlah air hujan turun di permukaan tanah suatu daerah
- Evapotranspirasi yang terdiri dari besaran penguapan air hujan oleh tanah dan tumbuhan (transpirasi).
- Limpasan air permukaan adalah sejumlah air yang jatuh di permukaan tanah yang tidak terserap ke dalam tanah.

Sebagian air hujan yang jatuh di permukaan tanah akan masuk ke dalam tanah (Infiltrasi). Bagian lain yang merupakan kelebihan akan mengalir ke daerah yang lebih rendah, masuk ke sungai dan akhirnya ke laut. Tidak semua air yang mengalir ke laut akan tiba di laut tetapi sebagian akan masuk ke dalam tanah dan keluar ke sungai-sungai (interflow), dan sebagian akan menguap kembali ke udara. Tetapi sebagian besar akan tersimpan ke dalam tanah sebagai air tanah (groundwater) yang akan keluar sedikit demi sedikit dalam jangka waktu yang lama ke permukaan tanah di daerah-daerah yang rendah

(groundwater run-off/limpasan air permukaan). (Mori 1997)
 ddk Davina 2008).

Gambar 2.1 Siklus



Sumber: <https://rumus.co.id/siklus-hidrologi/>

Evapotranspirasi merupakan salah satu mata rantai proses dalam siklus hidrologi yang dapat didefinisikan sebagai penguapan di semua permukaan yang mengandung air dari seluruh permukaan air, permukaan tanah, permukaan tanaman, permukaan yang tertutup tanaman. Evapotranspirasi dapat diartikan sebagai proses perubahan molekul air dari permukaan bumi, tanah dan vegetasi menjadi uap dan kembali lagi ke atmosfer. (Soewarno, 2000) . dalam menghitung jumlah air yang meresap ke dalam tanah menggunakan persamaan :

Keterangan:

$$R = (P-ET). Ai. (1-Cro)$$

R = Volume air yang Meresap ke dalam tanah (m³)

P = Curah hujan (mm)

ET = Evapotranspirasi potensial (mm/thn)

Ai = Luas lahan (m^2)

Cro = Koefisien limpasan permukaan

3. Limpasan Air permukaan

Curah hujan air dalam setiap tahun jatuh ke permukaan bumi basaran relative konstan, jatuhnya hujan ke permukaan bumi menjadi tambahan sumberdaya air dalam bentuk limpasan air permukaan dan air yang meresap ke dalam tanah. Limpasan air permukaan adalah bagian dari curah hujan yang mengalir di atas permukaan tanah, danau dan lautan. Limpasan air permukaan terjadi ketika curah hujan melampaui laju infiltrasi ke dalam tanah, setelah laju infiltrasi terpenuhi maka air mulai mengalir mengisi cekungan-cekungan pada permukaan tanah. Kemudian mengalir di atas permukaan tanah dengan bebas sebagai limpasan permukaan.

Koefisien limpasan air permukaan adalah total curah hujan yang mengalir dipermukaan. Misalnya koefisien limpasan 20%, artinya dari total curah hujan akan mengalir menjadi limpasan air permukaan. Koefisien limpasan merupakan salah satu indikator untuk menentukan apakah suatu daerah telah mengalami gangguan (fisik). Besarnya nilai koefisien limpasan menunjukkan bahawa lebih banyak air

hujan mengalir dalam bentuk limpasan air permukaan, hal ini kurang baik kerana besarannya air yang tererap ke dalam tanah menjadi berkurang dan pada musim kemarau akan menyebabkan kekeringan. Sementra besar koefesien air permukaan akan menyebabkan terjadinya erosi dan banjir. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi nilai koefesien adalah laju infiltrasi tanah, kondisi dan sifat tanah, kemiringan lahan, tanaman penutup tanah, dan intensitas curah hujan.

4. Infiltrasi

Infiltrasi memegang peran penting terhadap keberadaan air tanah, kerana infiltrasi adalah proses terserapnya air kedalam tanah, umumnya air tersebut berasal dari curah hujan yang jatuh ke permukaan tanah dan langsung masuk ke dalam tanah. Air hujan yang masuk ke dalam tanah dalam batas tertentu bersifat mengendalikan ketersediaan air untuk keberlangsungan proses evapotransparasi. Ketersediaan air tanah dipengaruhi oleh kondisi curah hujan, hidrogeologi dan topografi DAS.

Air tanah adalah sejumlah air di bawah permukaan bumi yang dapat dikumpulkan dengan sumur-sumur, terowongan atau sistem drainase atau dengan pemompaan. Dapat juga disebut aliran yang secara alami mengalir ke permukaan tanah melalui pancaran atau rembasan (Bouwer,1978,

Frelaeze dan Cherry,1979, Kodoatie,1996). Air tanah adalah semua air yang berada di bawah permukaan tanah mencakup air yang tidak bergerak maupun yang mengalir melalui rongga-ronga atau buturan di dalam tanah atau lapisan akuefer yang merupakan lapisan formasi yang mampu meloloskan air, baik yang terkonsolidasi maupun tidak terkonsolidasi, dengan kondisi jenuh air serta mempunyai suatu besaran konduktivitas hidraulik, sehingga dapat membawa air, atau air dapat diambil dalam jumlah yang ekonomis (Kodoatie 1996).

Air tanah merupakan sumber air tawar terbesar di bumi, mencakup kira-kira 30% dari total air tawar atau 10,5 km³. Peningkatan pemakaian air sudah sampai pada tingkat yang membahayakan. Air tanah biasa di gunakan untuk kebutuhan domestik sebagai sumber air bersih maupun untuk irigasi melalui sumur terbuka, sumur tabung, spring, atau sumur horizontal. Kecendrungan memilih air tanah sebagai air bersih dibandingkan dengan air permukaan yaitu :

1. Tersedia dekat dengan tempat yang memerlukan sehingga lebih murah
2. Debit sumur relatif stabil
3. Lebih bersih dari bahan cemaran permukaan
4. Kualitas lebih seragam

5. Bersih, tidak keruh, dan bersih dari binatang air

Air tanah merupakan satu bagian dalam proses sirkulasi alamia , jika penggunaannya sumber daya air tanah melebihi dari besarnya pengisian kembali maka volume air tanah menjadi berkurang dan akan menyebabkan penurunan permukaan air tanah atau penurunan tekanan air tanah secara terus menerus.

5. Neraca Air

Menurut Sri Harto (1999) pengembangan sumber daya air dapat diartikan secara umum sebagai upaya pemberian perlakuan terhadap fenomena alam agar dapat dimanfaatkan secara optimal. Sedangkan neraca air merupakan suatu gambaran umum mengenai kondisi ketersediaan air dan pemanfaatannya di suatu daerah.

Konsep fokus kajian pengembangan sumber daya air dapat meliputi kegiatan:

- a. Perhitungan potensi sumber daya air.
- b. Analisis kebutuhan air baik tahun eksisting maupun masa yang akan datang dan sekaligus pembuatan analisis neraca sumber daya airnya.
- c. Pemberian alternatif sumberdaya alam yang dapat dimanfaatkan.

Analisis neraca air atau keseimbangan air adalah suatu analisa yang menggambarkan pemanfaatan sumber daya air suatu daerah tinjauan yang didasarkan pada perbandingan antara kebutuhan dan ketersediaan air. Faktor -faktor yang digunakan dalam perhitungan dan analisis neraca air ini adalah ketersediaan air dari daerah aliran sungai yang dikaji (*yang merupakan ketersediaan air permukaan*) dan kebutuhan air dari tiap daerah layanan yang dikaji (*yang meliputi kebutuhan air untuk domestik, perkotaan, industri, perikanan, peternakan dan irigasi*).

Persamaan yang dapat digunakan untuk menghitung neraca air dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\text{Neraca} = Q_{\text{ketersediaan}} - Q_{\text{kebutuhan}}$$

Keterangan:

$Q_{\text{ketersediaan}}$ = debit ketersediaan air.

$Q_{\text{kebutuhan}}$ = debit kebutuhan air.

Dari persamaan tersebut maka dapat didefinisikan arti dari kekeringan. Kekeringan yang dimaksud disini adalah saat dimana total kebutuhan air untuk berbagai sektor lebih besar dari pada jumlah air yang tersedia untuk mencukupi kebutuhan tersebut. Atau juga dapat pula dikatakan bahwa

kekeringan terjadi saat neraca air mengalami defisit atau memiliki nilai negatif.

Dalam menghitung Neraca air pada penelitian ini dibatasi hanya pada air yang meresap ke dalam tanah. Kemudian untuk menghitung nilai evapotranspirasi potensial di gunakan metode Thornwaite dan Matther, Metode yang digunakan data suhu, indek panas dalam setahun sehinggamenhasilkan nilai evapotranspirasi potensial sebagai berikut :

$$PET = 1,6 \left(\frac{L}{12} \right) \left(\frac{N}{30} \right) \left(\frac{10T_a}{I} \right)^\alpha$$

PET = Evapotranspirasi potensial (cm/bulan)

Ta = Suhu Udara Rata-rata (oc)

N = Jumlah hari dalam sebulan

L = Panjang hari Aktual

I = Akumulasi indeks panas dalam setahun

B. Perubahan Penggunaan Lahan

1. Pengertian dan Lingkup Perubahan Penggunaan Lahan

Adanya suatu pertumbuhan yang menimbulkan pembangunan, perkembangan dan pengembangan kota, maka perubahan penggunaan lahan adalah suatu hal yang normal. Menurut Zulkaidi (1999), perubahan penggunaan lahan adalah mencakup perubahan fungsi (landuse), intensitas dan ketentuan teknis masa bangunan (bulk).

Perubahan fungsi adalah perubahan jenis kegiatan, sedangkan perubahan intensitas adalah mencakup perubahan KLB, KDB, kepadatan pembangunan dan lain-lain. Perubahan fungsi mempunyai dampak yang paling besar terhadap lingkungan karena menghasilkan kegiatan yang berbeda dengan kegiatan sebelumnya, dan dapat mengubah fungsi suatu kawasan.

Perubahan penggunaan lahan tidak mengubah suatu luas lahan, tetapi hanya perubahan dinamis yang menyangkut aspek aspek kehidupan masyarakat. Perubahan kawasan lindung menjadi kawasan budidaya seperti permukiman, industri, pertanian erat kaitannya dengan aspek ekonomi, sosial dan budaya yang diperngaruhi kesejahteraan masyarakat.

2. Hubungan Sumber Daya Air dengan Penggunaan Lahan

Penyimpangan penggunaan lahan dapat dilihat dari rutinitas bencana seperti banjir, kekeringan dan bencana alam lainnya yang merupakan buruknya struktur dan pola penggunaan lahan. Penyimpangan dapat terjadi karena kurangnya penegakkan implementasi perencanaan, pemanfaatan dan pengendalian pemanfaatan ruang yang mengatur penggunaan lahan. Adanya penggunaan lahan yang menyimpang dari arahan rencana yang ada, maka

diperlukan pengendalian pemanfaatan ruang untuk mengarahkan, membatasi dan mengendalikan perubahan penggunaan lahan baik perubahan fungsi maupun perubahan fisik berkurangnya ketersediaan air tanah, akan tetapi dapat meningkatkan frekuensi dan besarnya genangan banjir, erosi dan sedimentasi, penurunan kualitas air, dan lain sebagainya.

Berdasarkan persamaan neraca keseimbangan air dalam sistem wadah sumberdaya air baik berupa DAS maupun CAT, parameter koefisien aliran permukaan (C_{ro}) menjadi salah satu indikator utama yang menggambarkan keefektifan penggunaan lahan dalam menjadi sumberdaya air. Nilai C_{ro} berkisar antara 0 dan 1 ($0 < C_{ro} < 1$), dimana $C_{ro} = 0$, curah hujan yang jatuh pada suatu DAS secara keseluruhan akan terserap ke dalam tanah dan menjadi aliran dasar yang berfungsi sebagai imbuhan air tanah, dan nilai $C_{ro} = 1$, keseluruhan air hujan yang jatuh tidak mampu terserap ke dalam tanah, akan mengganggu keseimbangan air tanah, serta menjadi air limpasan sungai yang dapat menimbulkan banjir di musim hujan.

Dengan mempertimbangkan karakteristik fisik dasar wilayah dan jenis penggunaan lahannya, ditetapkan besarnya variasi dari nilai koefisien limpasan (C_{ro}) seperti dijelaskan dalam tabel 2.1

Tabel : 2.1. Koefesien Limapasan Air Permukaaan

Tata Guna Lahan	Koefesien Run- off (c)	Tata Guna Lahan	Koefesien Run- off (c)
Perkantoran		Tanah Lapang	
Daerah Pusat kota	0,70-0,95	Berpasir, Datar,2%	0,05-0,10
Daerah Sekitar kota	0,50-0,70	Berpasir, agak rata, 2-7%	0,10-0,15
		Berpasir, miring, 7%	0,15-0,17
Perumahan		Tanah Berat, datar 2%	0,13-0,17
Rumah Tunggal	0,30-0,50	Tanah Berat, agak rata 2-7%	0,18-0,22
Rumah Susun, terpisah	0,40-0,60	Tanah Berat, miring, 7%	0,25-0,25
Rumah susun bersambung	0,80-0,75	Tanah Pertanian, 0-30%	
Pinggiran Kota	0,25-0,40	Tanah Koasong Rata	0,30-0,60
Daerah Industri		Kasar	0,20-0,50
Kurang padat Industri	0,50-0,80	Lapangan gerapan tanah berat tanpa vegetasi	0,30-0,60
Padat Industri	0,60-0,90	Tanah berat dengan vegetasi	0,20-0,50
Tanah kuburan	0-10-0,25	Berpasir tanpa vegetasi	0,20-0,25
Tanah Bermain	0,20-0,35	Berpasir dgn vegetasi	0,10-0,25
Daerah stasiun KA	0,20-0,40	Padang rumput	
Daerah tak berkembang	0,10-0,30	Tanah berat	0,15-0,45
Jalan Raya		Berpasir	0,05-0,25
Beraspal	0,70-0,95	Hutan/bervegetasi	0,05-0,25
Berbaton	0,80-0,95	Tanah Tidak Produktif >30%	
Berbatu bata	0,70-0,85	Rata, Kedap air	0,70-0,90
Trotoar	0,75-0,85	Kasar	0,50-0,70
Daerah beratap	0,75-0,95		

Sumber: U.S. Forest Servis (1980) Dalam Asdak, C (2010)

C. Peranan Sumber Daya Air

.Air merupakan sumberdaya alam yang selalu di butuhkan bagi kelangsung hidup manusia dan bagi pengembangan lingkungan hidup disekitarnya. Sebagai sumberdaya alam, agar

ketersediaannya tercukupi, air perlu penanganan dan pengelolaan khusus, sehingga kebutuhan makhluk hidup termasuk manusia akan air bisa terpenuhi.

**Tabel 2.2. Tabel Kebutuhan air bersih di daerah perkotaan
Kategori Ukuran Kota Jumlah Penduduk (Jiwa)**

keategori	Ukuran Kota	Jumlah Penduduk (jiwa)	Kebutuhan Air (liter/orang/hari)
I	Kota Metropolitan	> 1.000.000	150-210
II	Kota Besar	500.000-1.000.000	120-150
III	Kota Sedang	100.000-500.000	100-120
IV	Kota Kecil	20.000-100.000	90-100
V	Kota Kecamatan	<20.000	60-90

Sumber : Ditjen Cipta Karya, Kementrian Pekerjaan Umum. 2000

Kebutuhan air untuk domestik (rumah tangga) meliputi kebutuhan air untuk keperluan penghuni seperti kebutuhan makan, toilet, mencuci pakaian, mandi, mencuci kendaraan dan untuk menyiram pekarangan. Air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga dapat berasal dari air permukaan berupa air sungai, danau dan rawa, air tanah, dan air hujan. Disamping itu, penyediaan air dapat berupa air sumur bor/gali/pompa dan PDAM. Tentunya dalam pelayanan penyediaan air harus memadai dari segi kuantitas dan kualitas serta mendapat respon positif dari masyarakat.

Bayuaji & Ilmiawan (2015) menyatakan penyediaan air yang menggunakan sistem publik lebih baik dibandingkan sistem

individual (sumur perorangan), karena umumnya sistem publik terdapat fasilitas pengolahan air bersih. Selain itu pengambilan air tanah dapat pula dikendalikan sehingga tidak terjadi deplesi sumber daya

D. Pengelolaan Sumberdaya Air

Berdasarkan UU No. 7 tahun 2004 tentang sumberdaya air, pengelolaan sumberdaya air adalah merencanakan, melaksanakan, memantau dan mengevaluasi penyelenggaraan konservasi sumberdaya air, pendayagunaan sumberdaya air dan pengendalian daya rusak air. Sedangkan pengelola sumberdaya air adalah institusi yang diberi wewenang untuk melaksanakan pengelolaan sumberdaya air. Pengelolaan sumberdaya air didasarkan pada asas kelestarian, keseimbangan, kemanfaatan umum, keterpaduan dan keserasian, keadilan, kemandirian serta transparansi dan akuntabilitas. Sumberdaya air dikelola secara menyeluruh, terpadu, dan berwawasan lingkungan hidup dengan tujuan mewujudkan kemanfaatan sumberdaya air yang berkelanjutan untuk sebesar-besar kemakmuran rakyat.

Seiring dengan berjalannya waktu, dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk, kebutuhan akan air juga meningkat. Setiap individu/kelompok mempunyai akses yang sama dalam menggunakan sumber daya air, sebagaimana layaknya terhadap barang public, yang memiliki sifat tidak bersaing dalam

mengkonsumsinya (non-rivalry), dan tidak bersifat eksklusif (non-exclusion) dimana setiap orang/kelompok berhak untuk menggunakannya (Yakin, 1997,hal. 54). Disisi lain, air yang tersedia di alam yang secara potensial dapat dimanfaatkan manusia adalah tetap saja jumlahnya (Silalahi, 1996). Oleh karena itu, untuk menjaga kelestarian sumber daya air dibutuhkan suatu pengelolaan pemanfaatan sumberdaya air yang terpadu dengan pengaturan yang didasari oleh kaidah - kaidah pelestarian lingkungan.

E. Kawasan Konservasi

1. Definisi Pengelolaan Kawasan Konservasi

Konservasi berasal dari kata Conservation yang terdiri atas kata con (together) dan servare (keep/save) yang memiliki pengertian mengenai upaya memelihara apa yang kita punya (keep/save what you hav), namun secara bijaksana (wise use). Sedangkan menurut Rijksen (1981), konservasi merupakan suatu bentuk evolusi kultural dimana pada saat dulu, upaya konservasi lebih buruk daripada saat sekarang. Konservasi juga dapat dipandang dari segi ekonomi dan ekologi dimana konservasi dari segi ekonomi berarti mencoba mengalokasikan sumberdaya alam untuk sekarang, sedangkan dari segi ekologi, konservasi merupakan alokasi sumberdaya alam untuk sekarang dan masa yang akan datang.

Apabila merujuk pada pengertiannya, konservasi didefinisikan dalam beberapa batasan, sebagai berikut :

- a. Konservasi adalah menggunakan sumberdaya alam untuk memenuhi keperluan manusia dalam jumlah yang besar dalam waktu yang lama (American Dictionary).
- b. Konservasi adalah alokasi sumberdaya alam antar waktu (generasi) yang optimal secara sosial (Randall, 1982).
- c. Konservasi merupakan manajemen udara, air, tanah, mineral ke organisme hidup termasuk manusia sehingga dapat dicapai kualitas kehidupan manusia yang meningkat termasuk dalam kegiatan manajemen adalah survai, penelitian, administrasi, preservasi, pendidikan, pemanfaatan dan latihan (IUCN, 1968).

Konservasi adalah manajemen penggunaan biosfer oleh manusia sehingga dapat memberikan atau memenuhi keuntungan yang besar dan dapat diperbaharui untuk generasi-generasi yang akan datang (WCS, 1980). Konservasi sumberdaya air adalah upaya memelihara keberadaan serta keberlanjutan keadaan, sifat, dan fungsi sumberdaya air agar senantiasa tersedia dalam kuantitas dan kualitas yang memadai untuk memenuhi kebutuhan makhluk hidup, baik pada waktu sekarang maupun yang akan datang. Tujuan utama konservasi menurut "Strategi Konservasi Sedunia" (World Conservation

Strategi), ada tiga, yaitu:

- a. Memeriksa proses ekologi yang esensial dan sistem pendukung kehidupan
- b. Mempertahankan keanekaragaman genetik, dan
- c. Menjamin pemanfaatan jenis (spesies) dan ekosistem secara berkelanjutan.

Kawasan konservasi didukung oleh kawasan penyangga yang mana merupakan daerah yang sangat potensial untuk dikelola guna mempertahankan kelestarian alam. Menurut Departemen Kehutanan, dalam menetapkan dan mengelola daerah penyangga kawasan konservasi harus berdasarkan pada tiga aspek yang saling terkait, yaitu aspek ekologi, ekonomi dan sosial budaya masyarakat, sehingga daerah penyangga memiliki ekonomi yang mampu meningkatkan taraf hidup dan persepsi masyarakat dalam menjaga keutuhan kawasan konservasi. Model pengembangan dan pengelolannya dibagi dalam bentuk pembagian daerah penyangga ke dalam zonasi, yaitu jalur hijau, jalur interaksi dan jalur kawasan budidaya.

2. Pemasalahan Sumberdaya Air dalam Kawasan Konservasi

Dalam masalah kawasan konservasi juga terkait masalah tata ruang yang dikelola lembaga yang berbeda pula. Akibatnya, yang dihasilkan di lapangan adalah kebijakan

sektoral dan seringkali justru antikonservasi. Penerbitan izin pengambilan air tanah kepada industri yang berlangsung dengan mudah tanpa memperhitungkan aspek konservasi, bukan hanya memunculkan masalah lingkungan tetapi juga menimbulkan paradoks pemanfaatan air. Penyedotan air tanah yang intensif di kawasan industri, khususnya di kota-kota mengakibatkan penurunan permukaan tanah.

Paradok pemanfaatan air terjadi saat kepentingan produksi industri memanfaatkan air tanah (dalam) yang memiliki kualitas prima, sedangkan untuk kebutuhan hidup (minum dan kebersihan) masyarakat justru harus menggunakan air permukaan yang lebih "kotor", baik sudah maupun belum diolah. Penerbitan IMB oleh lembaga yang tidak langsung bersinggungan secara fisik dengan pengelolaan sumber daya air, mengakibatkan tidak terkendalinya konversi lahan di kawasan hulu. Patokan konservasi seperti tingkat penutupan lahan oleh bangunan dilanggar begitu saja.

F. Perencanaan Pemanfaatan Ruang Wilayah (RTRW)

1. Renacana Tata Ruang Wilayah

Perencanaan Tata Ruang Wilayah merupakan suatu upaya mencoba merumuskan usaha pemanfaatan ruang secara optimal dan efisien serta lestari bagi kegiatan usaha

manusia di wilayahnya yang berupa pembangunan sektoral, daerah, swasta dalam rangka mewujudkan tingkat kesejahteraan masyarakat yang ingin dicapai dalam kurun waktu tertentu. Menurut UU No. 26 tahun 2007, Tata ruang didefinisikan sebagai wujud struktural dan pola pemanfaatan ruang atau wadah. Untuk memberikan manfaat yang luas dan berkelanjutan terhadap suatu ruang atau wilayah diperlukan perencanaan terhadap penataan ruang, yang meliputi ruang daratan, ruang lautan, dan ruang udara. Perencanaan tata ruang sendiri lebih terfokus pada pemanfaatan ruang daratan itu sendiri, karena di wilayah inilah tempat manusia dan makhluk hidup lainnya berinteraksi menjaga keseimbangan ekosistem.

2. Hubungan Keseimbangan Tata Air dengan Rencana Pemanfaatan Ruang

Berdasarkan penjelasan atas Undang-Undang Republik Indonesia No. 7 Tahun 2004 tentang Sumberdaya Air yang mengacu pada Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, Pasal 33 ayat (3) yang menyatakan bahwa sumber daya air dikuasai oleh Negara dan dipergunakan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat secara adil menjelaskan atas penguasaan sumber daya air oleh Negara dimaksud, Negara menjamin hak setiap orang

untuk mendapatkan air bagi pemenuhan kebutuhan pokok sehari-hari dan melakukan pengaturan hak atas air.

Sejalan dengan perkembangan jumlah penduduk dan meningkatnya kegiatan masyarakat mengakibatkan perubahan fungsi lingkungan yang berdampak negatif terhadap kelestarian sumberdaya air dan meningkatnya daya rusak air. Selain itu kebutuhan masyarakat terhadap air yang semakin meningkat mendorong lebih akan kuatnya nilai ekonomi yang memihak si pemilik modal dibanding nilai dan fungsi sosialnya. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan konflik kepentingan antar sektor, antarwilayah dan berbagai pihak yang terkait dengan sumberdaya air. Oleh karena itu, perlunya pendayagunaan sumberdaya air yang mana merupakan upaya penatagunaan penyediaan, penggunaan, pengembangan, dan pengusahaan sumberdaya air secara optimal agar berhasil guna dan berdaya guna. Penatagunaan sumberdaya air sendiri seperti halnya berdasarkan Undang-undang No. 7 tahun 2004 tentang Sumberdaya Air, Pasal 27, bahwa salah tujuan dilakukannya penatagunaan sumberdaya air adalah untuk menetapkan zona pemanfaatan sumber air dan peruntukkan air pada sumber air.

Berdasarkan UU No. 7 tahun 2004, rencana pengelolaan sumberdaya air adalah hasil perencanaan secara menyeluruh

dan terpadu yang diperlukan untuk menyelenggarakan pengelolaan sumberdaya air. pengelolaan sumberdaya air perlu diarahkan untuk mewujudkan sinergi dan keterpaduan yang harmonis antarwilayah, antarsektor dan antar generasi. Untuk menjamin terselenggaranya pengelolaan sumberdaya air yang dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya bagi kepentingan masyarakat dalam segala bidang kehidupan. Segiyogyanya pengelolaan sumberdaya air juga melibatkan peran masyarakat dan dunia usaha seluas-luasnya. Dan pola pengelolaan sumberdaya air harus didasarkan pada prinsip keseimbangan antara upaya konservasi dan pendayagunaan sumberdaya air. rencana pengelolaan sumberdaya air merupakan salah satu unsur dalam penyusunan peninjauan kembali, dan penyempurnaan rencana tata ruang wilayah.

3. Perencanaan Pemanfaatan Ruang dalam Kawasan Konservasi

Di Indonesia, perencanaan pemanfaatan ruang merupakan bagian dari perencanaan penataan ruang, yang diatur berdasarkan Undang-Undang No. 26 tahun 2007 tentang penataan ruang. Pada pasal 33 ayat 1 Undang-Undang No. 26 tahun 2007, pemanfaatan ruang mengacu pada fungsi ruang yang ditetapkan dalam rencana tata ruang

dilaksanakan dengan mengembangkan penatagunaan tanah, penatagunaan air, penatagunaan udara dan penatagunaan sumber daya alam lain sesuai dengan asas penataan ruang dimana definisi penataan ruang itu sendiri adalah upaya untuk mewujudkan struktur ruang dan pola ruang sesuai dengan rencana tata ruang melalui penyusunan dan pelaksanaan program beserta pembiayaannya.

Salah satu acuan yang digunakan dalam perencanaan tata ruang adalah ketentuan tentang konservasi sumberdaya air, selain itu upaya perlindungan dan pelestarian sumber air juga dijadikan dasar dalam penatagunaan lahan. Berdasarkan UU No. 7 tahun 2004, konservasi sumberdaya air dilakukan melalui:

- a. Pemeliharaan kelangsungan fungsi resapan air dan daerah tangkapan air
- b. Pengendalian pemanfaatan sumber air
- c. Pengisian air pada sumber air
- d. Pengaturan prasarana dan sarana sanitasi
- e. Perlindungan sumber air dalam hubungannya dengan kegiatan pembangunan dan pemanfaatan lahan pada sumber air
- f. Pengendalian pengelolaan tanah di daerah hulu
- g. Pengaturan daerah sempadan sumber air

- h. Rehabilitasi hutan dan lahan
- i. Pelestarian hutan lindung, kawasan suaka alam, dan kawasan pelestarian alam.

Kegiatan pengelolaan sumberdaya alam termasuk kawasan penyangga meliputi perencanaan, implementasi dan pengawasan dan/atau pengendalian. Ketiga kegiatan pengelolaan sumberdaya alam di kawasan penyangga memerlukan koordinasi, integrasi dan sinkronisasi (KIS) baik secara vertikal maupun secara horizontal. KIS secara vertikal antara lain antara Pusat dan Daerah Propinsi serta Daerah Kabupaten, secara horizontal dimaksudkan KIS antar sektor dan antar instansi di masing-masing tingkat (pusat, propinsi dan kabupaten).

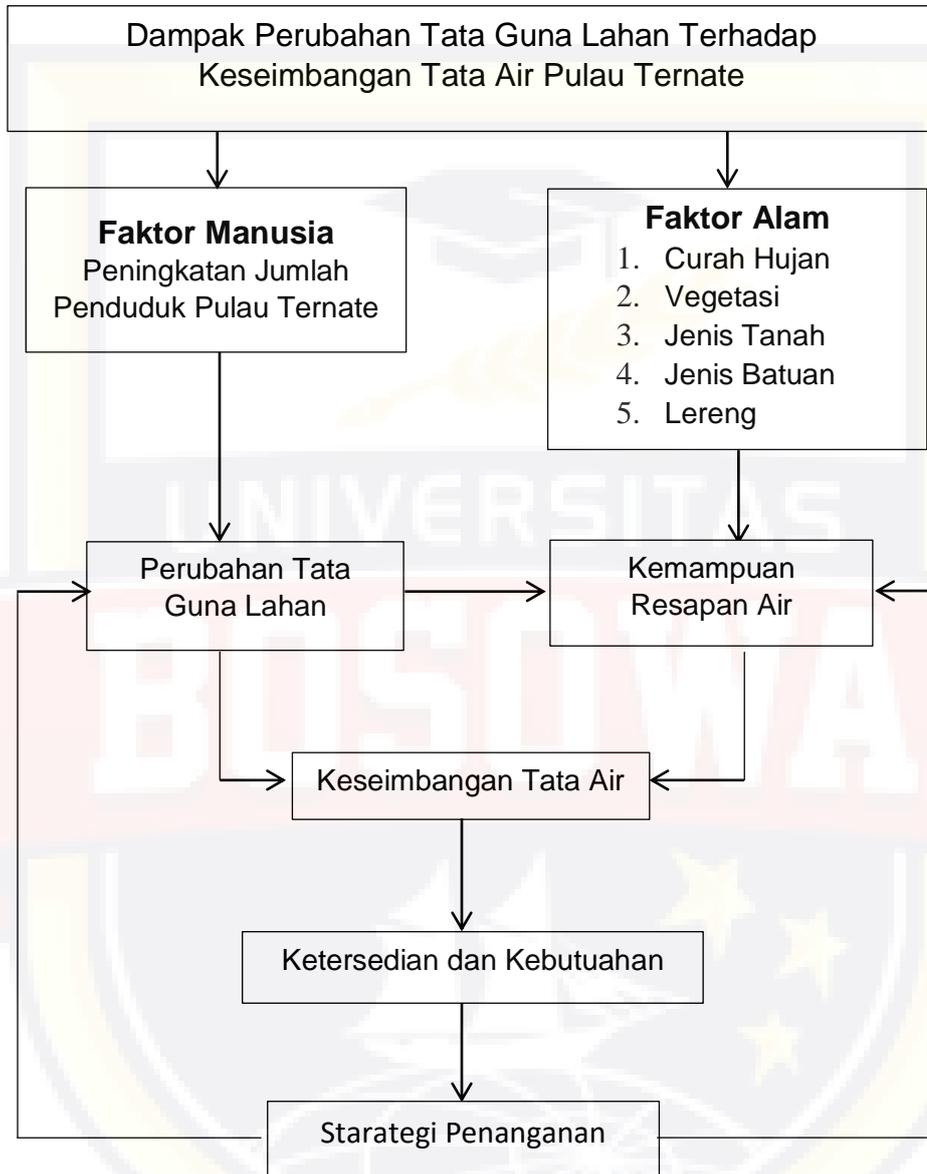
Di kawasan penyangga terdapat berbagai jenis dan tingkat perencanaan yaitu:

- Perencanaan Umum Kawasan Taman Nasional (National Park Master Plan);
- Perencanaan Umum Kawasan Daerah Aliran Sungai (Watershed Master Plan);
- Perencanaan Tata Ruang Wilayah Propinsi dan Kabupaten (Provincial and Kabupaten Spatial Plan);
- Perencanaan Sektoral (Sectoral Plan); dan
- Perencanaan Regional (Regional Plan).

Sampai saat ini, masing-masing perencanaan tersebut pada dasarnya mempunyai dimensi dan kepentingan sendiri-sendiri, tidak/ kurang saling mengisi dan melengkapi, bahkan saling bertentangan satu sama lainnya, sehingga pada implementasi kegiatan perencanaan di lapangan ditemui berbagai permasalahan. Hal ini antara lain :

- Pendekatan kegiatan perencanaan konservasi dan perlindungan kawasan penyangga yang ada masih sangat umum, sehingga strategi pengelolaan sumberdaya alam berkesinambungan di kawasan penyangga sulit dilaksanakan.
- Belum diikutsertakannya masyarakat yang tinggal di sekitar kawasan penyangga dalam proses perencanaan dan pengambilan keputusan .
- Ditemukan perbedaan rencana pengelolaan sumberdaya alam pada lokasi yang sama ditinjau dari segi kepentingan, seperti menurut rencana suatu lokasi merupakan kawasan konservasi dan harus dilindungi, sedangkan dari perencanaan sektoral lainnya pada lokasi yang sama akan dikembangkan kegiatan eksploitasi sumberdaya alam seperti perkebunan, pertambangan, transmigrasi dan lain sebagainya.

G. Gambar Kerangka Pikir



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Lokasi dari penelitian di lakukan di Pulau Ternate, Kota Ternate
Provinsi Maluku Utara

B. Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilakukan ± 2 dimulai bulan Juni sampai bulan
Agustus 2019

C. Populasi dan sampel

Populasi dan sampel dalam penelitian adalah seluruh wilayah
Pulau Ternate yang merupakan daerah kajian

D. Jenis dan Sumber data

Adapun jenis dan sumber data dalam penelitian ini dalah sebagai
berikut :

1. Jenis data

- a) Data Kuantitatif adalah data yang berupa angka. Adapaun jenis data yang dimaksud adalah jumlah penduduk, debit air, luas wilayah dan data pendukung lainnya yang terkait dengan penelitian ini.
- b) Data kualitatif adalah data yang tidak berupa angka yakni hasil observasi dan wawancara . Adapun jenis data tersebut meliputi

kondisi fisik wilayah, pola penggunaan lahan dan data pendukung lainnya yang terkait dengan penelitian ini.

2. Sumber data

- a) Data primer yaitu, data yang diperoleh secara langsung dengan cara survey lapangan dan juga obsevasi lapangan untuk lebih mengetahui kondisi lapangan. Adapaun data yang diperoleh berdasarkan survey lapangan dan observasi yaitu data yang diperoleh dari foto citra satelit kemudian diolah dengan sofwer (SIG)
- b) Data Sekunder yaitu, data yang diperoleh dari instansi yang terkait seperti BPS, Dinas PU, Dinas Bappeda, dan Kantor PDAM,

E. Teknik Pengumpulan data

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Observasi lapangan, dengan melakukan kunjungan dan pengamatan langsung ke lapangan.
2. Pendataan instasional, mengumpulkan data melalui instansi terkait guna mengetahui data kuantitatif dan kualitatif obyek penelitian.
3. Telaah pustaka, peneliti mempelajari data, baik data kualitatif meupun kuantitatif melalui sumber dokumen (laporan, monografi daerah, buku-buku, dan lainnya).

4. Dokumentasi, merupakan suatu proses pengumpulan data dengan melakukan dokumentasi yang relevan dengan penelitian ini

F. Variabel Penelitian

Tabel 3. 1 Vaeiabel Penelitian

No	Variabel	Indikator
1	Perubahan peneggunaan lahan	Citra Tahun Berbeda 2009,2013,2018 Vegetasi Tutupan lahan Luas Lahan
2	Kempuan Respan Air	Kemiringan lereng Jenis Batuan jenis Tanah Curah Hujan kerapatan vegetasi
3	keseimbangan air	Debit Air Jumlah Penduduk

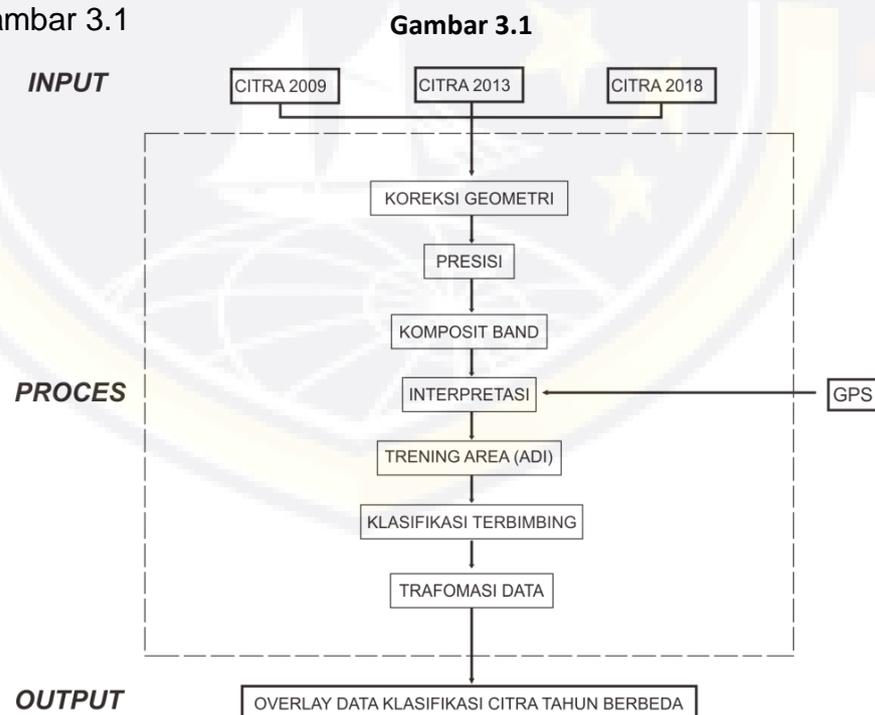
G. Metode Analisis

1. Analisis Perubahan Tutupan Lahan

Pada penelitian ini metode yang digunakan untuk melihat perubahan tata guna lahan yaitu dengan bantuan foto udara atau citra satelit dengan periode waktu yang berbeda selama 10 tahun terakhir. Analisis dimulai dengan intepretasi citra satelit Landsat tahun 2009, 2013 dan 2018, kemudian dilakukan proses metodologis ekstraksi informasi tematik dari citra satelit, untuk menghasilkan peta penggunaan lahan. Setelah melakukan survey lapangan, di buat kelas penggunaan lahan untuk membangun

legenda peta, seperti hutan lebat, hutan jarang/semak, padang rumput lebat dan jarang, lahan pertanian tanaman semusim, kebun buah, permukiman, pertambangan, tanah terbuka, dan tubuh air. Klasifikasi Penggunaan lahan dilakukan berdasarkan metode terbimbing (*supervised classification*) dengan bantuan analisis visual tampilan citra komposit warna (*color composite*), indeks vegetasi (*Normalized Difference Vegetation Index = NDVI*) (Baja, 2012 :286). Untuk mengetahui seberapa besar perubahan tata guna lahan di lokasi penelitian pada kurun waktu tersebut. Analisis ini menggunakan software arcgis untuk membantu dalam mengelola data citra satellite dan menentukan seberapa besar terjadinya perubahantutupan lahan. Secara umum tahapan analisis perubahan tata guna lahan pada penelitian ini dapat dilihat pada

Gambar 3.1



2. Analisis Kemampuan Resapan Air

Metode yang digunakan dalam melihat kemampuan resapan air yaitu metode overlay data berdasarkan indikator dan melakukan survey. Pada penelitian ini digunakan juga metode survey dengan tujuan untuk melakukan pengecekan hasil dari interpretasi citra satelit atau foto udara yang telah dilakukan sebelumnya. Pengecekan ini dilakukan pada tutupan lahan bervegetasi untuk menentukan nilai kerapatan vegetasi. Kerapatan vegetasi merupakan objek yang akan diklasifikasikan menggunakan metode stratified sampling. Analisis SIG digunakan untuk melihat nilai bobot dari tiap indikator dengan metode kuantitatif berjenjang.

Penggunaan aplikasi SIG untuk mempermudah proses overlay/ tumpang susun parameter dalam memperoleh data spasial kemampuan resapan air. Pada tahapan awal dilakukan proses overlay / tumpang susun dengan menggunakan parameter pendukung dalam menghasilkan data kemampuan infiltrasi alami. Tahapan selanjutnya yaitu menghasilkan data kondisi peresapan air dengan melakukan overlay data kemampuan infiltrasi alami dengan tutupan lahan eksisting.

Tabel 3.2 Hubungan Kemiringan Lereng Dengan

No	Lereng (%)	Deskripsi	Infiltrasi	Harkat
1	<8	Datar	Besar	5
2	8 -15	Landai	Agak Besar	4
3	15 -25	Bergelombang	Sedang	3
4	25 - 40	Curam	Agak Kecil	2

No	Lereng (%)	Deskripsi	Infiltrasi	Harkat
5	>40	Sanagat Curam	Kecil	1

Sumber : Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai 2010

Tabel 3.3 Hubungan Infiltrasi dengan jenis Batuan

No	Sifat	Jenis Batuan	Klasifikasi	Harkat
1	Terkolonolidasi	Andesit	Sangat Lamabat	1
2		Breksi Vulkanik	Lambat	2
3		Batu Pasir	Sedang	3
4		Batu Gamping		
5	Tidak	Endapan Piroklastik	Agak Cepat	4
6		Endapan Lahar	Cepat	5
7		Endapan Kolovium		
8		Endapan Alluvium		

Sumber : Dirjen Reboisasi dan Rehabiltasi lahan 1998 dalam Adibah 2013

Tabel 3.4 Hubungan Jenis Tanah dengan Infiltrasi

No	Jenis Tanah	Infiltrasi	Harkat
1	Andosol Hitam	Besar	5
2	Andosol Coklat	Agak Besar	4
3	Regosol	Sedang	3
4	Letosol	Agak Kecil	2
5	Aluvial	Kecil	1

Sumber: Recana Teknik Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai 2010

Tebel 3.5 Hubungan Kerapatan Vegetasi dengan Infiltrasi

No	Kerapatan Vegetasi	Infiltrasi	Harkat
1	Kira-Kira 90% tertutup baik oleh kayu-kayuan atau sejenisnya	Besar	4
2	Kira-Kira 50% tertutup baik oleh pepohonan dan rumputan	Sedang	3
3	Tanaman penutup sedikit, tidak ada tanaman pertanian dan penutup alam sedikit	Kecil	2
4	Tidak ada Penutup Efektif atau sejenis	Sangat Kecil	1

Sumber: Totok Gunawan (1997) dengan Modifikasi Sigit, dalam Sigit 2010

Tabel. 3.6 Hubungan Curah Hujan Dengan Infiltrasi

No	Klas	Curah Hujan Rata-rata Tahun (mm)	Infiktrasi	Harkat
1	I	<2500	Rendah	1
2	II	2500 - 3500	Sedang	2
3	III	3500 - 4500	Agak besar	3
4	IV	4500 - 5500	Besar	4
5	V	>5500	Sangat Besar	5

Sumber: Rencana Teknik Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai 2010

Tabel – tabel sebelumnya digunakan untuk menilai kondisi fisik dasar dari Pulau Ternate. Tahapan ini dilakukan dengan bantuan aplikasi SIG, yaitu dengan cara menambahkan field baru dari setiap parameter pada attribute data. Nilai – nilai dari tiap parameter kemudian di lakukan proses overlay atau tumpang susun dengan metode intersect. Metode intersect akan menghasilkan data sementara yang akan dilanjutkan dengan penambahan field baru untuk dibuatkan pengkelasan data dalam klasifikasi kemampuan infiltrasi alami. Data yang telah dihasilkan dari proses intersect kemudian dilihat nilai interval kemampuan infiltrasi alami selanjutnya dengan menggunakan rumus interval strugess. Rumus interval strugess berfungsi untuk membagi nilai tertinggi dengan nili terenda dari data sehingga menghasilkan kelas yang diinginkan. Berikut rumus interval Sturgess

$$K_i = (X_t - X_r) / k$$

Keterangan :

Ki = Kelas Interval

Xr = Data terendah

Xt = Data Tertinggi

k = Jumlah kelas yang diinginkan

Sumber: Hendriana, 2013

Setelah dilakukan proses penghitungan menggunakan rumus interval straggles maka dihasilkan nilai Ki. Nilai Ki yang telah dihasilkan selanjutnya digunakan untuk menghitung rentang nilai kemampuan infiltrasi alami dengan cara melakukan penjumlahan dimulai dari data terendah yang akan menghasikan pengkelasanya

3. Hubungan Antara Kemampuan Peresapan Air dengan Tata

Guna Lahan

Kemampuan suatu lahan dalam meresapkan air hujan ke tempat pengisian air bumi (aquifer) sebagai cadangan sumber daya air tanah sering disebut dengan Kondisi peresapan air. Untuk menghasilkan kondisi peresapan air maka perlu dilakukan pengkompilasian data antara data kemampuan infiltrasi alami dengan data penggunaan lahan eksisting. Tahapan dalam melakukan kompilasi dua data terlebih dahulu dilakukan penilaian terhadap data penggunaan lahan dengan memberikan notasi. Pemberian Notasi A-E di attribute data pada aplikasi SIG mengacu dari sumber pada Tabel 3.7

No	Deskripsi Besar	Tipe Penggunaan lahan	Notasi
----	-----------------	-----------------------	--------

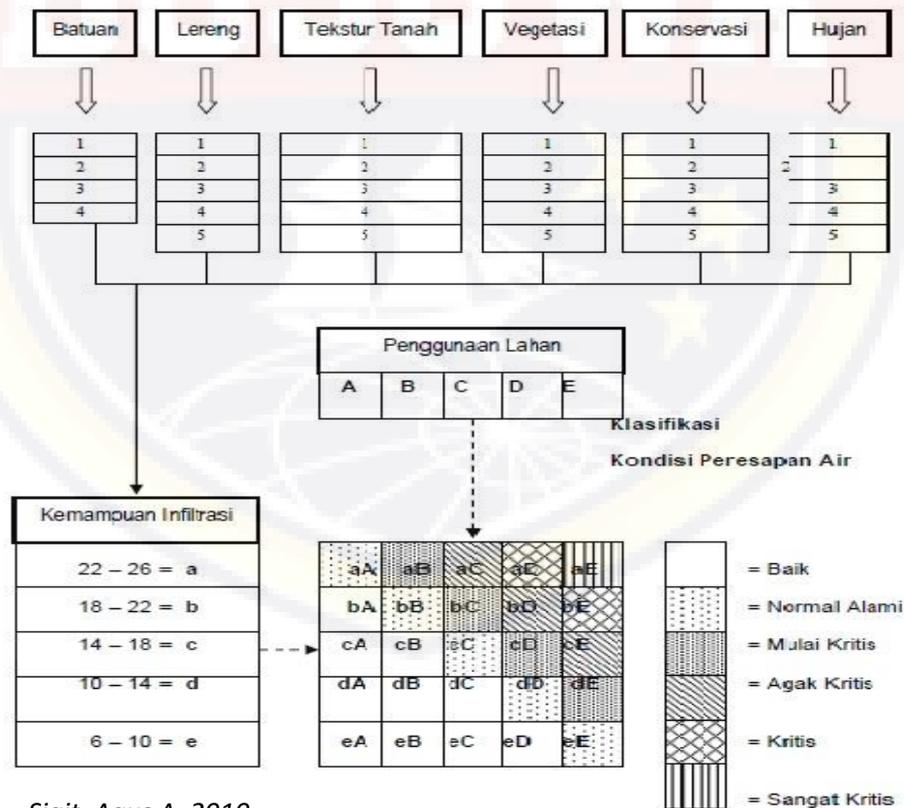
Tabel 3.7 Hubungan Penggunaan Lahan dengan Kemampuan

Infiltrasi/Resapan			
1	Kecil	Permukaan, Sawah	E
2	Agak Kecil	Hortikultura (landai)	D
3	Sedang	Semak, Padang Rumput	C
4	Agak Besar	Hutan Produksi, Perkebunan	B
5	Besar	Hutan Lebat	A

Sumber : Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Daerah Aliran Sungai, 2010

Proses analisis kemampuan resapan dengan metode overlay data kemampuan infiltrasi alami dengan data tutupan lahan menggunakan model pengkajian daerah resapan dalam Rencana Teknik rehabilitasi hutan dan lahan daerah aliran sungai (2010) , sebagaimana terlihat pada Gambar 3.1

Gambar 3.2 Model Pengkajian Daerah Resapan dalam Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan lahan Daerah Aliran Sungai, 2010



Sigit, Agus A. 2010,

4. Analisis Keseimbangan Tata Air (*Water Balance*)

Analisis Keseimbangan air atau *water balance* merupakan sebuah metode yang menggambarkan perbandingan antara kebutuhan dan ketersediaan air dalam pemanfaatan sumber daya air di suatu daerah. Indikator-indikator yang digunakan dalam menghitung analisis keseimbangan tata air yaitu ketersediaan air dari tiap layanan kebutuhan air tanah untuk penggunaan di daerah domestic atau rumah tangga. Dalam menghitung keseimbangan air atau *water balance* digunakan persamaan sebagai berikut :

$$Q \text{ Ketersediaan} - Q \text{ Kebutuhan} = \Delta s$$

Keterangan :

Q Ketersediaan = Debit Ketersediaan air tanah.

Q Kebutuhan = Debit kebutuhan air tanah.

Δs = Selisih antara prsediaan dan kebutuhan.

Sumber : (Devina. ddk 2008)

Selain itu untuk mengetahui jumlah air hujan yang meresap ke dalam tanah digunakan perhitungan potensi air yang meresap ke dalam tanah dengan menggunakan persamaan dari Ffolliot (1980):

$$R = (P-ET). Ai. (1-Cro)$$

Keterangan :

- R = Volume air yang meresap ke dalam tanah (m³)
- P = Curah Hujan (mm)

- ET = Evapotranspirasi potensial (mm/th)
- Ai = Luas Lahan (m²)
- Cro = Koefisien Limpasan permukaan

Dalam menghitung neraca air pada penelitian ini dibatasi hanya pada air yang meresap kedalam tanah. Kemudian untuk menghitung nilai evapotranspirasi potensial digunakan metode thornwaite dan Mather, dalam metode ini digunakan data suhu, indeks panas dalam setahun sehingga dapat menghasilkan nilai evapotranspirasi potensial. Rumus yang digunakan dalam menghitung evapotranspirasi potensial sebagai berikut :

$$PET = 1,6 \left(\frac{L}{12} \right) \left(\frac{N}{30} \right) \left(\frac{10T_a}{I} \right)^\alpha$$

Dimana :

PET = Evapotranspirasi potensial (cm/bulan)

T_a = Suhu Udara Rata-rata (°c)

N = Jumlah hari dalam sebulan

L = Panjang hari Aktual

I = Akumulasi indeks panas dalam setahun , diperoleh dengan

Rumus

$$I = \sum_{i=1}^{12} \left(\frac{T_{ai}}{5} \right)^{1.5}$$

5. Analisis SWOT

Analisis kualitatif adalah metode yang bersifat deskriptif yang dilakukan sesuai dengan menggambarkan atau menguraikan secara jelas apa yang ada dilapangan disertai dengan perbandingan-perbandingan.

Untuk mengetahui strategi yang dapat digunakan untuk menggambarkan obyek penelitian digunakan analisis SWOT, penggunaan analisis SWOT bertujuan untuk menyusun dan merumuskan konsep dan program pengembangan daerah resapan air di Pulau Ternate. Analisis SWOT didasarkan pada logika untuk memaksimalkan kekuatan (*Strenght*) dan Peluang (*Opportunitiess*), namun secara bersamaan dapat meminimalkan Kelemahan (*Weakness*) dan Ancaman (*Treath*).

Kekuatan (Strength).

Kekuatan adalah yaitu Sumberdaya air yang ada di Pulau Ternate.

Kelemahan (Weakness).

Kelemahan yaitu segala faktor yang tidak menguntungkan atau merugikan bagi Sumberdaya air di Plulau Ternate.

Peluang (Opportunities).

Peluang yaitu semua kesempatan yang ada sebagai kebijakan pemerintah atau peraturan yang berlaku.

Ancaman (Threats).

Ancaman yaitu faktor-faktor lain yang berpengaruh yang mendatangkan kerugian bagi ketersediaan sumberdaya air.

Empat strategi dalam analisis SWOT dijelaskan sebagai berikut, Strategis SO, yaitu strategi dengan memanfaatkan seluruh

kekuatan untuk merebut dan memanfaatkan peluang sebesar-besarnya. Strategi ST, yaitu strategi dalam menggunakan kekuatan untuk mengatasi ancaman. Strategi WO, diterapkan berdasarkan pemanfaatan peluang yang ada dengan cara meminimalkan kelemahan yang ada. Strategi WT, didasarkan pada kegiatan yang bersifat defensif dan meminimalkan kelemahan yang ada serta menghindari ancaman.

Matriks SWOT adalah matriks yang menginteraksikan faktor strategis internal dan eksternal. Matriks ini dapat menggambarkan secara jelas bagaimana peluang dan ancaman (eksternal) yang dihadapi dapat disesuaikan dengan kekuatan dan kelemahan (internal) yang dimiliki. Matriks SWOT menggambarkan berbagai alternatif strategis yang dapat dilakukan berdasarkan hasil analisis SWOT.

Hasil dari interaksi faktor strategis internal dan eksternal menghasilkan alternatif-alternatif strategis. Alternatif strategis adalah hasil dari matriks analisis SWOT yang menghasilkan berupa strategis SO, WO, ST, WT. Alternatif strategis yang diabaikan minimal empat strategi sebagai hasil dari analisis SWOT. Model matriks analisis SWOT sebagai berikut gambar 3.8:

Tabel. 3.8 Matrix Anilisis SWOT.

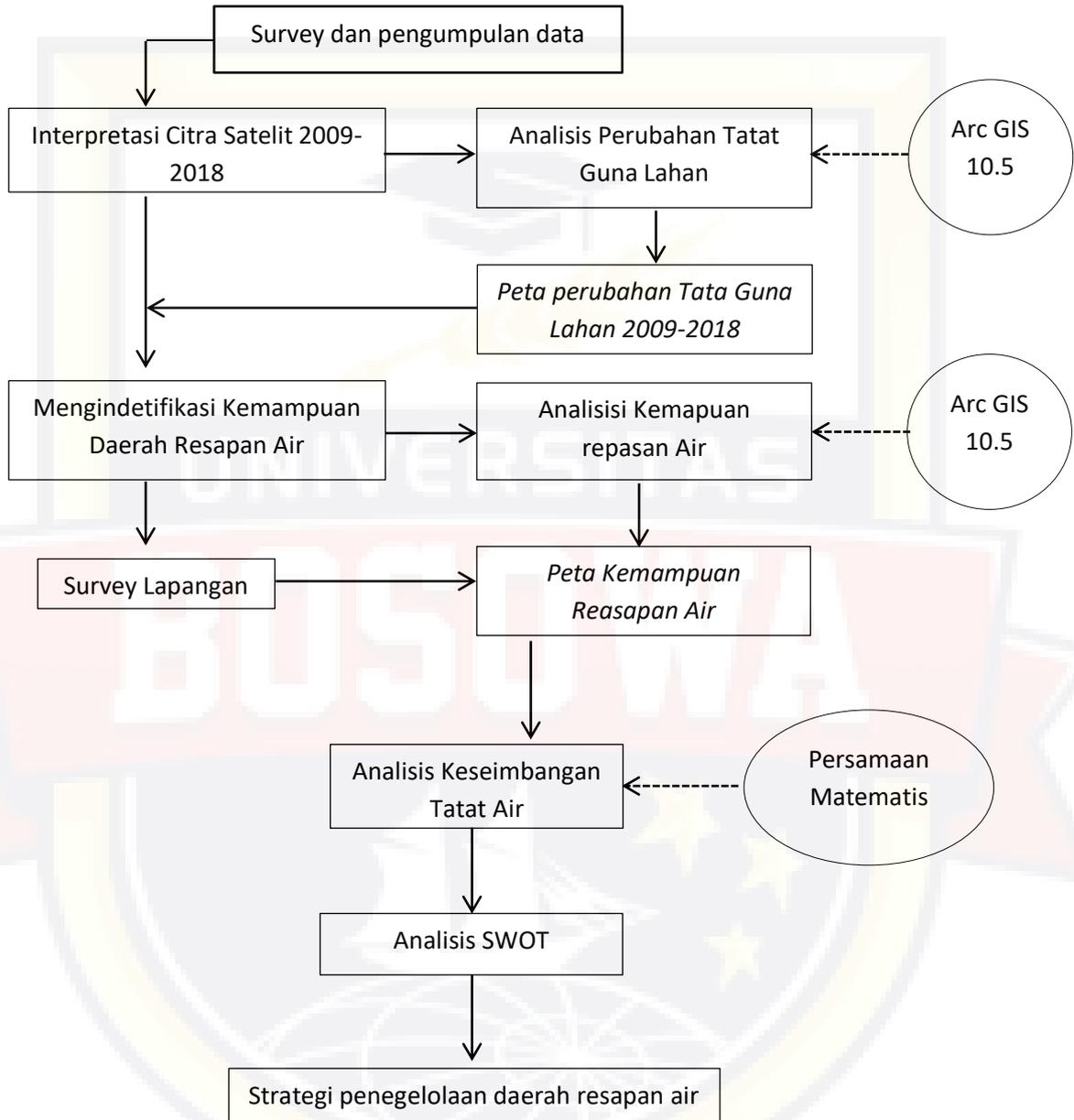
Faktor Internal Faktor Eksternal	Kekuatan (S)	Kelemahan (W)
Peluang (O)	Strategi S-O (Strategi yang menggunakan seluruh kekuatan dan memanfaatkan peluang)	Strategi W-O (Strategi yang meminimalkan kelemahan dan memanfaatkan peluang)
Ancaman (T)	Strategi S-T (Strategi yang menggunakan kekuatan dan mengatasi ancaman)	Strategi W-T (Ciptakan strategi yang meminimalkan kelemahan dan menghindari ancaman)

Sumber : Rangkuti (2009).

H. Defenisi Oprasional Penelitian

- a. Pemeliharaan kelangsungan daerah resapan air dalam menjaga keseimbangan tata air
- b. Pengendalian dan pemanfaatan sumberdaya air
- c. Perlindungan sumber air dalam hubungannya dengan kegiatan pembangunan dan pemanfaatan lahan.
- d. Rehabilitasi hutan dan lahan
- e. Tahanan penelitian

Gambar 3.3. Tahapan Penelitian



BAB IV

Hasil dan Pembahasan

A. Gambaran Umum Pulau Ternate

Pulau Ternate merupakan sebuah pulau yang terletak di provinsi Maluku Utara yang nobenanya menjadi pusat dari kegiatan bisnis dan perdagangan provinsi. Luasan pulau Ternate yaitu 101,49 km² yang mempunyai gunung api aktif di tengah pulau tersebut. Pulau Ternate terletak diantara 0°45'15"-0°52'03,46" Lintang Utara dan 127°17'33,48"-127°21'54" Bujur Timur. Pulau Ternate ini sebagai salah satu pulau terbesar dari 3 pulau lainnya yang berada di Kota Ternate dan dijadikan sebagai pusat pemerintahan.

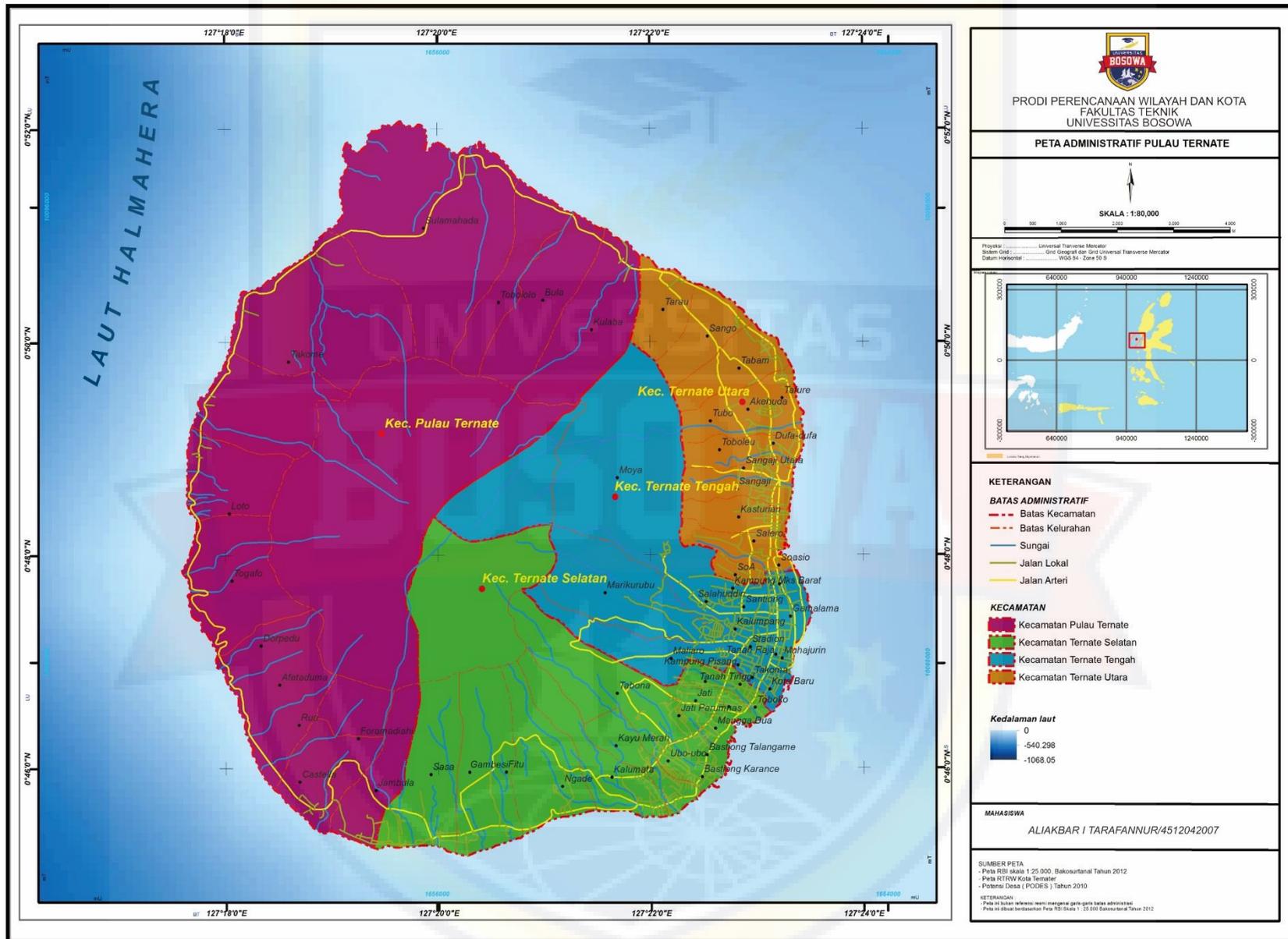
Pulau Ternate itu sendiri terdapat dimana 4 kecamatan dimana kecamatan Pulau Ternate merupakan kecamatan terluas dan kecamatan ternate tengah merupakan kecamatan dengan luasan yang sangat sedikit. Adapun luas wilayah masing-masing Kecamatan dapat dilihat pada Tabel dan Peta administrasi Pulau Ternate dapat dilihat pada Gambar 4.1

Tabel 4.1 Luas Wilyah perkecamatan di Pulau Ternate 2018

No	Kecamatan	Luas (Km ²)	Presentase (%)
1	Kecamatan Tenate Selatan	16,98	16,73
2	Kecamatan Tenate Tengah	10,85	10,69
3	Kecamatan Ternate Utara	14,38	14,17
4	Kematan Pulau Ternate	37,23	36,68
5	Kawasan Hutan Lindung	22,05	21,73
	Jumlah	101,49	100

Sumber : Badan Pusat Satatistik (BPS) 2018

Gambar 4.1 Peta Administrasi di Pulau Ternate Tahun 2018



1. Topografi dan Kemiringan Lereng

Kondisi Topografi Di Pulau Ternate memiliki keragaman kelerengan, dimana di mulai dari 0-499 Mdpl yang di kategorikan rendah, 500-699 Mdpl yang masuk dalam kategori sedang dan lebih dari 700 Mdpl dalam kategori tinggi dengan kondisi tersebut Pulau Ternate memiliki karakteristik kota kepulauan.

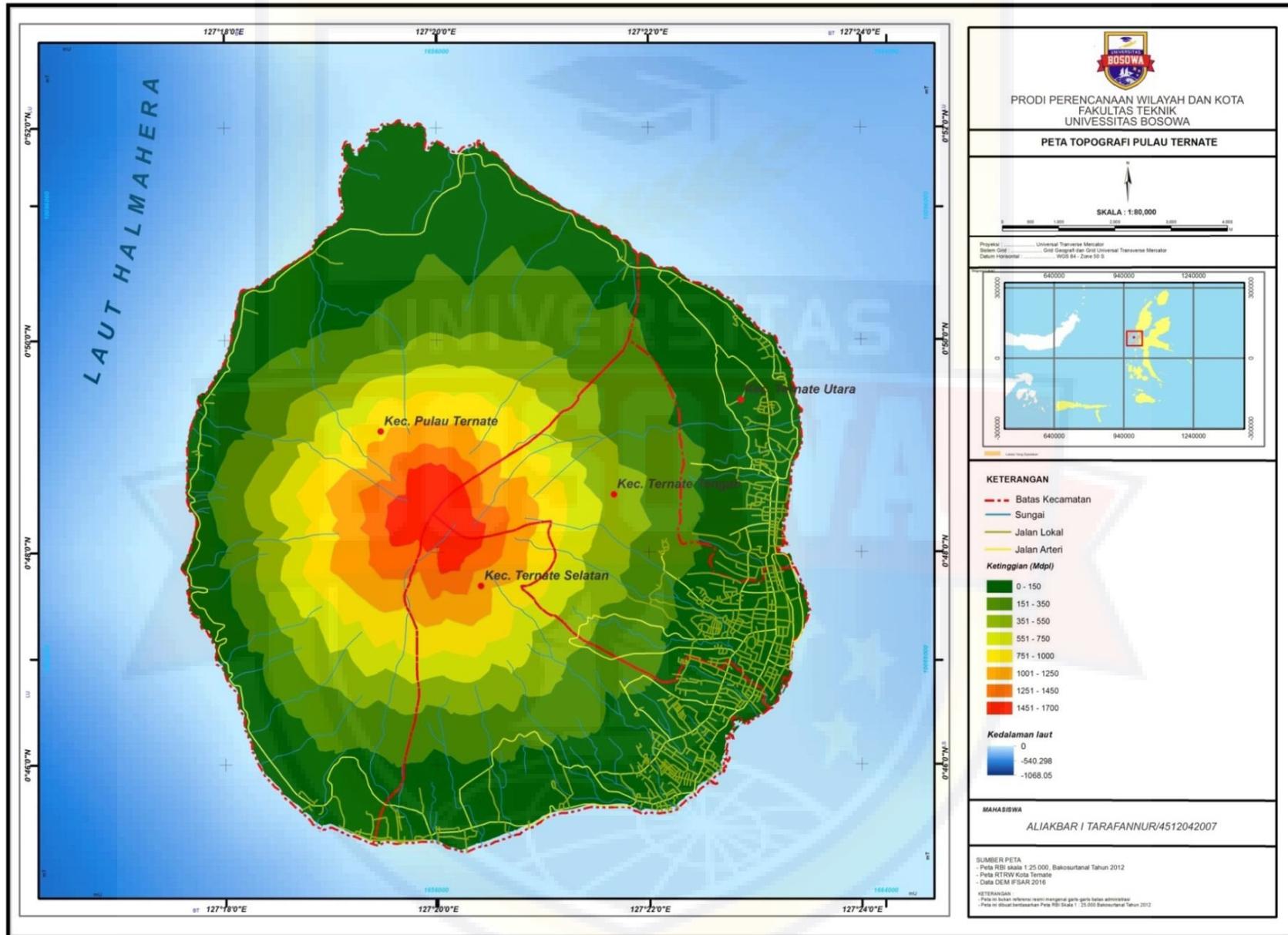
Tabel 4.2. Ketinggian dari Permukaan Laut (DPL) serta Banyaknya Pantai dan Bukan Pantai di Pulau Ternate

No	Nama Pulau	Desa Pantai	Bukan Pantai	Ketinggian		
				0-400	500-699	700+
1	Pulau Ternate	12	1	13	-	-
2	Ternate Selatan	11	6	17	-	-
3	Ternate Tengah	4	11	15	-	-
4	Ternate Utara	11	3	14	-	-
	Jumlah	38	21	59	-	-

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS), 2018

Pulau Ternate mempunyai kondisi topografi lahan yaitu berbukit-bukit dan di tengah pulau terdapat sebuah gunung api aktif. Pada Umumnya kawasan permukiman di Pulau Ternate secara intensif berkembang di sepanjang garis pantai.. Pulau Ternate sendiri memiliki presentase 40 % untuk kelerengan fisik yang dimulai dari puncak gunung api gamalama sampai ke tubuh pulau tersebut. Didaerah pesisir rata-rata kemiringan adalah sekitar 2% sampai 8%. . Peta topografi Pulau Ternate dapat dilihat pada Gambar 4.2

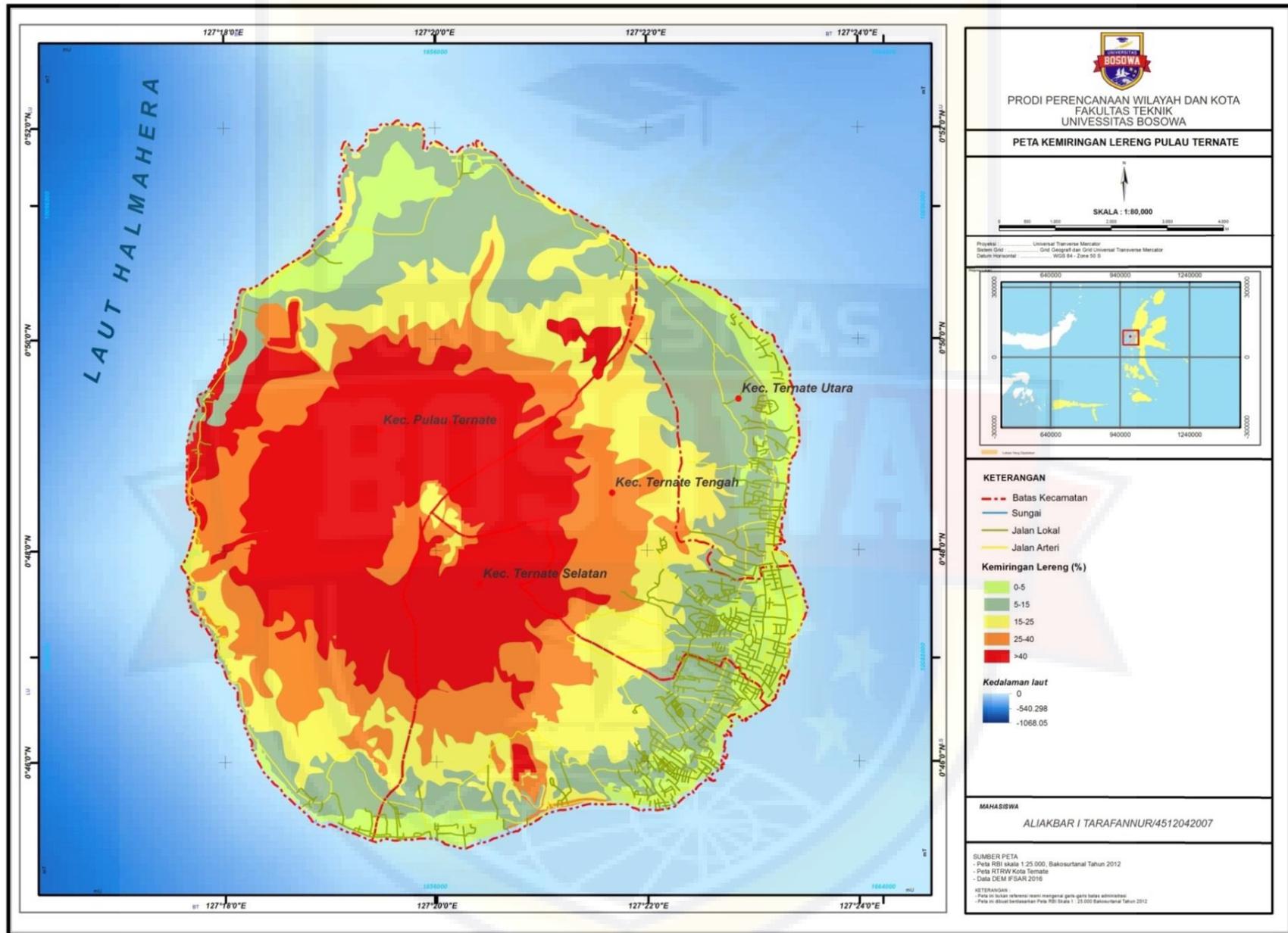
Gambar 4.2 Peta Topogrifi Pulau Ternate



Dalam menentukan fungsi kawasan faktor utama yang harus di perhatikan adalah kemiringan lereng pada wilayah tersebut, Fungsi kawasan ini diarahakan sebagai kawasan lindung dan kawasan yang dapat dibudidayakan. Pada penggunaan lahan untuk pengembangan kawasan fungsional tingkat kemiringan lereng yang dibutuhkan yaitu di bawah 15 % sedangkan lahan dengan kemiringan diatas 40% akan sangat sesuai untuk penggunaan perkebunan, pertanian tanaman keras dan hutan. Pulau Ternate memiliki karakteristik kemiringan lereng yang berbeda pada tiap lahannya, untuk lebih jelasnya maka diuraikan sebagai berikut :

- Kemiringan lereng dengan Kategori 0%-5% idealnya digunakan secara intensif dengan tingkat pengelolaan yang kecil.
- Kemiringan lereng 5%-10% dapat di manfaatkan untuk kegiatan perkotaan dan pertanian, namun resiko erosi masih mungkin terjadi.
- Kelerengn 10%-15% merupakan daerah yang sangt mungkin terjadi erosi, hal ini apabila tumbuhan penutup permukaan ditebang.
- Kemiringan lereng >30% merupakan daerah yang sangat peka terhadap bahaya eros dan kegiatan diatasnya harus bersifat non budidaya. Peta kemiringan lereng Pulau Ternate dapat dilihat pada Gambar 4.3

Gambar 4.3 Peta Kemiringan Lereng Pulau Ternate



2. Morfologi Pulau Ternate

Morfologi di Pulau Ternate merupakan sebuah Pulau yang proses terbentuknya berawal dari pembentukan gunung api yang muncul dari dasar laut menuju permukaan laut. Secara umum morfologinya terbagi menjadi 3 (tiga) bagian satuan morfologi. Pembagian satuan morfologi tersebut sebagai berikut:

a. Morfologi di Kaki Gunung Gamalama

Morfologi di wilayah kaki gunung masuk dalam kategori datar dilihat dari tingkat kemiringan lereng dan topografi dimana terletak di kaki timur, utara dan selatan dari gunung Gamalama dan terhampar memanjang sejajar pantai. Bentuk pedataran pantai ini, proses awalnya adalah adanya proses erosi yang terjadi di permukaan tubuh gunung api tersebut. Material yang tererosi diendapkan ke tempat yang kemiringan lerengnya agak landai, pada bagian tubuh gunung terjal material erosi akan masuk ke dalam laut sehingga terbentuk endapan. Kemiringan lereng gunung api ini sangat berpengaruh terhadap terbentuknya pedataran di Pulau Ternate dimana yang paling luas adalah pedataran Timur sekarang menjadi pusat Kota Ternate, pedataran Selatan dan Utara yang relatif kecil. Berikut kondisi pedataran di pulau Ternate:

- Pedataran Kota Ternate

Terletak dikaki Timur dengan kemiringan lereng relatif lebih kecil yaitu $< 8\%$, sedangkan bagian Barat lebih terjal $> 8\%$, hal ini memberi kesempatan pelapukan batuan terendapkan. Pedataran pantai di Timur terbentuk cukup luas memanjang sejajar pantai dengan arah Utara-Selatan, lebar sekitar 1.000 meter lebih. Karena kondisinya cukup strategis dari beberapa aspek maka dipilih sebagai pusat permukiman, perkantoran dan jasa perdagangan.

Pulau Ternate yang sudah berkembang sejak jaman dulu, perkembangan permukiman dan infrastruktur lainnya sekarang berkembang semakin ke Selatan dan Utara. Pedataran ini tersusun oleh material lumpur, lempung, pasir dan pelapukan dari batuan vulkanik.

- Pedataran Kastela

Pedataran ini terletak di kaki Selatan gunung Gamalama memanjang sempit sejajar pantai dengan lebar sekitar 500 meter, kemiringan lereng $< 5\%$, merupakan pesisir pantai disebelah Utaranya langsung berbatasan dengan perbukitan yang relatif terjal. Pedataran ini tersusun oleh batuan vulkanik jenis stufa.

- Pedataran Sulamadaha

Pedataran ini terletak di kaki Utara gunung Gamalama, tidak terlalu luas hanya berupa pedataran mirip cekuk, disekitarnya ke

arah daratan membentuk perbukitan relatif bergelombang.

Pedataran ini tersusun oleh batuan vulkanik breksi dan stufa.

b. Morfologi di Tubuh Gunung

Satuan ini merupakan bagian terbesar dari morfologi gunung api di pulau Ternate, mulai dari kaki hingga tubuh pada elevasi 1000 meter, dengan kemiringan lereng antara 8% - 40%. Di bagian Timur – Utara tubuh gunung Gamalama kemiringan lereng relatif lebih landai dibandingkan di bagian Barat. Pada morfologi ini dijumpai 2 buah kaldera yang dikenal dengan danau Tolire dan Laguna, hal ini menunjukkan bahwa gunung Gamalama pernah terbentuk kawah-kawah lain selain di puncak gunung. Batuan pembentuk morfologi ini adalah endapan vulkanik yang berasal dari gunung api itu sendiri, yang terdiri dari breksi vulkanik, stufa dan pasir. Antara ketiga batuan tersebut dijumpai dalam keadaan selang seling.

c. Morfologi di Puncak Gunung

Kondisi morfologi ini merupakan bagian yang berada paling puncak, pada elevasi di atas 1.000 meter dengan kemiringan lereng > 40%,. Menurut Bronto S, 1990, sejarah gunung Gamalama awalnya dimulai terbentuknya pematang kawah terluar (tertua) berada di bagian tenggara disebut Bukit Melayu. Kemudian pematang kawah tengah membuka ke arah utara dikenal dengan

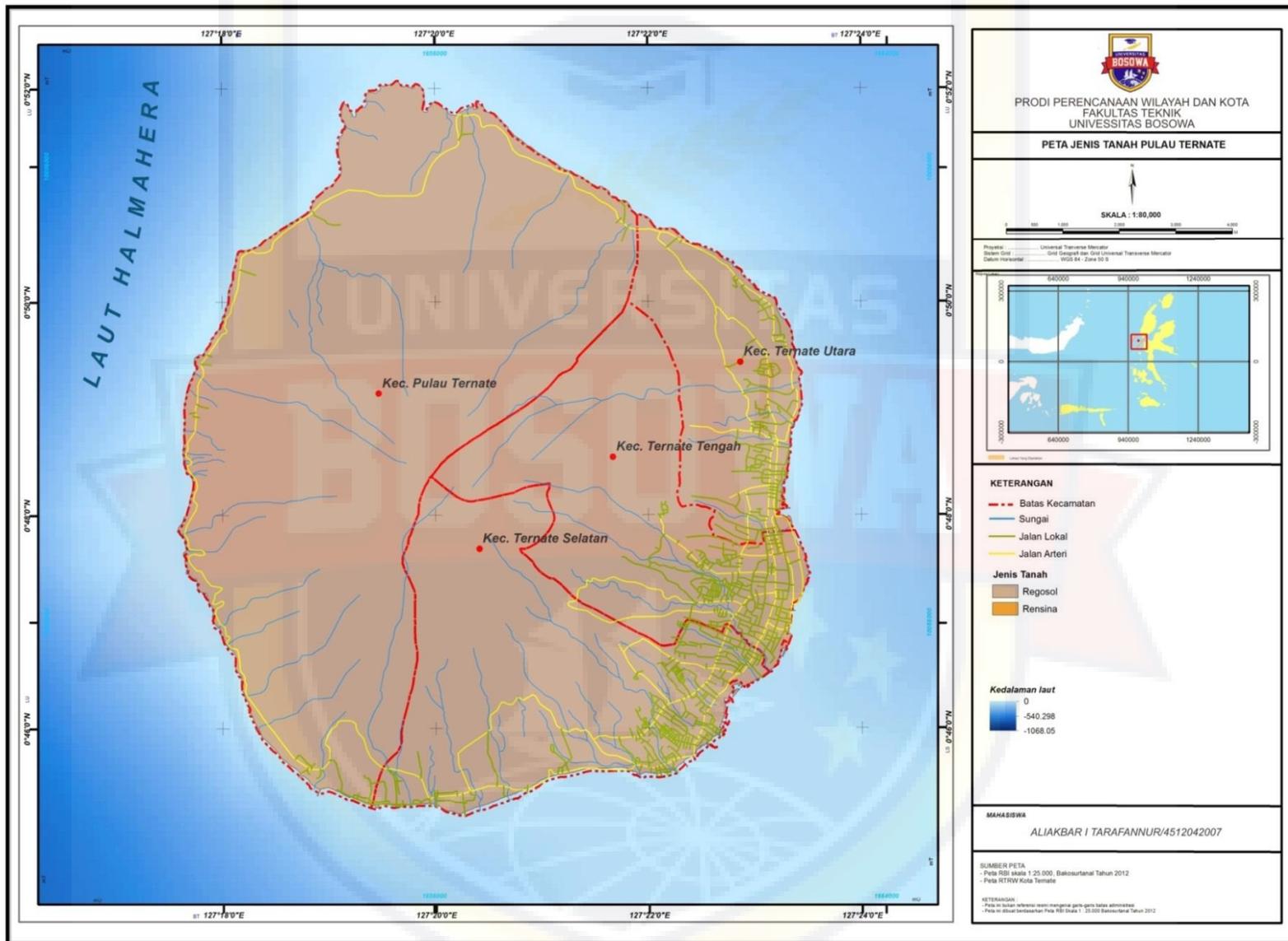
nama Bukit Keramat atau Bukit Mediana (+1.669m), selanjutnya terbentuk kawah baru berada dibagian Utara berbentuk lingkaran dengan diameter sekitar 300 meter, puncak setinggi +1.715 m dikenal dengan nama Gunung Arfat atau Piek van Ternate. Pulau Ternate dilihat dari stratigrafinya tersusun oleh Gunung Api Holosen terdiri dari breksi vulkanik, lava andesit, pasir dan stufa.

3. Jenis Tanah Pulau Ternate

Pulau Ternate berdasarkan proses terbentuknya berawal dari gunung api yang muncul dari dasar laut kemudian menuju permukaan laut, sehingga jenis tanah mayoritas di pulau ini yaitu jenis tanah regosol. Tanah Regosol merupakan jenis tanah yang terbentuk dari hasil erupsi gunung api. Jenis materi dari tanah regosol umumnya berupa abu vulkanik dan pasir yang memiliki sifat yang subur. Dilihat dari tekstur tanah tanah regosol memiliki tekstur kasar dan peka terhadap erosi serta mempunyai warna keabuan.

Tanah jenis ini memiliki kandungan unsur hara yang tinggi, Menurut Fatchan (1991:24) jenis tanah regosol cocok untuk komoditi tanaman padi, tebu, palawija dan sayuran. Namun, karena tanah regosol ini cenderung bertekstur kasar diperlukan pengelolaan lahan yang baik agar dapat meningkatkan daya genggam tanah terhadap air. Peta jenis tanah Pulau Ternate dapat dilihat pada Gambar 4.4.

Gambar 4.4 Peta Jenis Tanah Pulau Ternate



4. Struktur Geologi Pulau Ternate

Struktur Geologi yang ada di Pulau Ternate terdiri dari batuan yang berasal dari kegiatan gunung api. Formasi batuan berdasarkan proses pengendapan masing-masing generasi yaitu, Gunung api Gamalama Mudah (Gd), Gunungapi Gamalama Dewasa (Gd), Gunung api Gamalama Tua (Gt) dan Endapan Permukaan (Bronto, dkk, 1982) sebagai berikut:

a. Endapan Permukaan

- Aluvium (al): Lanau, pasir dan kerikil.
- Endapan Piroklastika Rombakan (pr): Abu, tuf lapilli dan beberapa lapisan lapilli batuapung dari Gt, Gd dan Gm, terkonsolidasi lemah tak teruraikan. Struktur sedimen fluvial banyak dijumpai

b. Gunung api Gamalama Muda (Gm)

- Endapan Piroklastika Muda (Gmpm): Endapan jatuhnya piroklastika, mengandung blok dan bom andesit serta andesit basal diameter maksimum 6 m, hasil erupsi September 1980.
- Endapan Lahar Muda (Gmlm): Bongkah andesit dan dasit basal meruncing tanggung sampai membulat tanggung didalam matrik lanau dan pasir masih lepas. Termasuk endapan lahar yang terjadi pada 1840, 1897 dan 1970.

- Endapan Piroklastika Tua (Gmpt): Endapan jatuhnya piroklastika berupa abu, skoria dan fragmen litik. Sebagian besar terjadi pada masa sejarah manusia.
- Lava 1907 (GM LS): Lava andesit Basal di erupsikan pada November 1907
- Endapan Letusan Freatik Maar Tolire Jaha Dan Tolire Kecil (Gmt) : Endapan Bahan Gunung Api Fragmental Sebagian terkondolidasi, tak terpilah, litologi aneka ragam di dekat maar, sedang di lereng maar, sedang di lereng maar sebagai endapan tumpuan dasar berlapis bagus, berstruktur bom sag. Terbentuk september 1775
- Lava 1737 (Gm L6): Lava blok jenis andesit basal hitam, vesikuler mengandung fenokris plagioklas euhedral sekitar 45%. Di erupsikan pada maret 1737
- Lava 1763 (Gm t7): Lafa blok jenis andesit abu-abu hitam vesikuler dicirikan oleh fanokris plagioklas euhedral sekitar 40% Dierupsikan 1763.
- Breksi Letusan Gunungapi Dan Percikan (Gmby): Sebagian besar berupa bom percikan lava dan bom kerakroti andesit, kadang- kadang fuk kuning kecoklatan teralterasi, Terbentuk di sekitar lubang erupsi pada 1763
- Endapan Aliran Piroklastika (Gmpf): tersingkap buruk, sebagian terdiri dari bom kerakroti jenis andesit, vesikuler, kacaan

- Lava 5 (Gm L5): Lava blok jenis andesit basal hitam vesikuler dengan fenokris plagioklas sekitar 40%, bentuk subhedral.
 - Lava 4 (Gm 1.4): Lava blok jenis andesit abu-abu, vescikular
 - Lava 3 (Gm 1.3): Blok jenis andesit, abu-abu, visikuler
 - Lava 2 (Gm 1.2): Lava blok jenis andesit, abu-abu, vesikuler dicirikan oleh fenokris plagioklas sangat kecil
 - Lava 1 (Gm L.1): Lava block jenis andesit abu-abu, Vesikuler, dicirikan oleh fenokris plagioklas membulat (sekitar 40%)
- c. Gunung api Gamalama Dewasa (Gd)
- Ignimbrit (Gtig): endapan piroklastika sebagian terlaksana kompak keras, desitan, berstruktur fiamme.
 - Subat Intrusi Andesit (Gtip): Andesit abu-abu masif berbentuk sumbad, mengalami karat melepas tak teratur.
- d. Gunung api Gamalama Tua (Gt)
- Endapan Piroklastika (Gtp): Skoria berselang-seling dengan abu gunung api, terkonsolidasi kuat, sudah lapuk lanjut.
 - Endapan Lahar (Gtlx): Endapan lahar terkonsolidasi kuat berseling lava andesit dan abu gunung api
 - Lava Teralterasi (Gtl): Lava putih dan merah ungu teralterasi secara hidroteral tak jelas asalnya
 - Lava Tak Teruraikan (Gtls): Lava tua tak teruraikan, sebagian besar berupa lava andesit, abu-abu masif dan disisipi oleh

sedikit endapan pada lahar pada tempat yang lebih rendah.

Peta geologi Pulau Ternate dapat dilihat pada Gambar 4.5



Hidrologi Pulau Ternate

Kondisi Hidrologi yang ada di Pulau Ternate berupa mata air yang tersebar di beberapa lokasi serta Danau Tolire dan Danau Laguna sebagai sumber air permukaan. Aliran air tanah dalam di Pulau Ternate memiliki produktifitas akuifer yang cukup tinggi dan kualitasnya baik terutama pada bagian tubuh sampai kaki Gunung Gamalama.

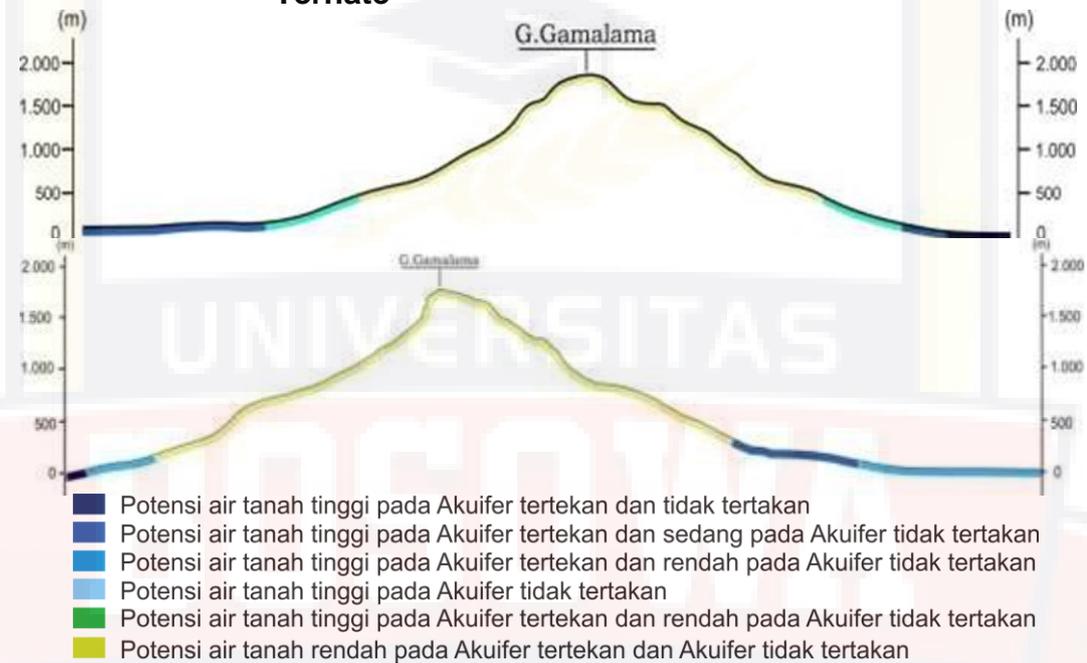
Kondisi air tanah yang tertekan dan tidak tertekan tersebar di beberapa wilayah di Pulau Ternate, Berdasarkan Laporan Evaluasi Potensi Cekungan Air Tanah Penyebaran tersebut meliputi:

- a. Daerah Tubo – siko dengan batuan penyusunnya yaitu endapan gunung Gamalama berupa pasir stufa dan lava pesikuler. Akuifer tidak tertekan berada pada kedalaman antara 2 – 23 mbmt dengan kualitas air tanahnya tergolong baik untuk air minum. Akuifer tertekan terdapat pada kedalaman antara 25-135 mbmt dimana kualitas air tanahnya sama dengan akuifer tidak tertekan.
- b. Wilayah disebelah selatan dan timur Gunung Gamalama, yaitu di sepanjang pantai Rua sampai Gambesi dan di lereng bawah bagian timur dari daerah Ubo-Ubo sampai daerah Tabam. Akuifer tertekan berada pada kedalaman antara 20 – 55 mbmt dengan kualitas air tanahnya tergolong baik untuk air minum

- c. Dataran sebelah timur laut sampai barat Gunung Gamalama, yaitu daerah Sango sampai Togafo serta di sepanjang lereng bawah sebelah selatan Gunung Gamalama, yaitu di daerah Rua sampai Gambesi. Akuifer tidak tertekan terdapat pada kedalaman antara 2 – 18 mbmt sementara Akuifer tertekan berada pada 25 – 85 mbmt dengan kualitas air secara umum tergolong baik untuk air minum.
- d. Wilayah disepanjang pantai sebelah tenggara sampai timur Gunung Gamalama, yaitu di daerah Kalumata sampai Sango serta terdapat disepanjang pantai Kulaba sampai Tobololo. Akuifer tidak tertekan di daerah tersebut berada pada kedalaman 0.5 – 35 mbmt sementara untuk akuifer tertekan tidak tersedia di wilayah ini.
- e. Daerah lereng tengah Gunung Gamalama, kecuali di daerah Taduma sampai Rua yang penyebarannya sampai ke pantai. Akuifer tidak tertekan berada di kedalaman 4 – 25 mbmt dan Akuifer tertekan berada di kedalaman 25 - 65 mbmt. Kualitas air tanahnya tergolong baik untuk air minum.
- f. Daerah di bagian lereng tengah sampai puncak Gunung Gamalama dan di sekelilingi danau Laguna dan Tolire. Akuifer tidak tertekan terdapat pada kedalaman antara 4 – 28 mbmt sementara Akuifer tertekan berada pada kedalaman lebih dari 65 mbmt dengan kualitas air tanahnya baik untuk air minum.
- g. Dari data laporan evaluasi potensi cekungan air tanah di Kota Ternate sebelumnya yang telah menjelaskan pesebaran daerah-

daerah cekungan air maka berikut di tampilkan bentangan Gunung Gamalama dan lokasi potensi cekungan air tanah yang terlihat pada Gambar

Gambar 4.6 Bentangan Sebaran Potensi Air Tanah di Pulau Ternate



Tabel 4.3 Bentangan Sebaran Potensi Air Tanah Pulau Ternate

Potensi Air Tanah Tinggi Pada Akuifer Tertekan dan Akuifer Tidak Tertekan		
	Akuifer Tertekan	Akuifer tidak Tertekan
Kedudukan Akuifer	25 - 135 m.bmt	2-23 m.bmt
Muka Air Tanah (MAT)	25 - 55 m.bmt	5 - 8 m.bmt
Kelulusan (K)	20,16 - 891 m/hari	27.6 - 186 m/hari
Keterusan (T)	582.76 - 2671 M/hari	972 - 6530 m/hari
Debit Jenis (Qs)	9.17 - 18.3 l/detik/m	9.72 - 61.55 l/detik/m
Debit Opnimum (Qopt)	45.8 - 91.6 l/detik	18.44 - 92.93 l/detik
Jarak Antar Sumur (2R)	135 - 435 m	65 - 445 m
Mutu Air Tanah	Baik	Baik
Potensi Air Tanah Tinggi Pada Akuifer Tertekan dan Sedang pada akuifer tidak tertekan		
	Akuifer Tertekan	Akuifer tidak Tertekan

Kedudukan Akuifer	25 - 55 m.bmt	1-18 m.bmt
Muka Air Tanah (MAT)	12 - 28 m.bmt	1,5 - 14 m.bmt
Kelulusan (K)	11,1 - 16.8 m/hari	11.1 - 16.8 m/hari
Keterusan (T)	663 - 805 M/hari	232 - 504 m/hari
Debit Jenis (Qs)	3.15 - 4.79 l/detik/m	3.15 - 4. 791 l/detik/m
Debit Opnimum (Qopt)	15.75 - 23.98 l/detik	4.73 - 9.591 l/detik
Jarak Antar Sumur (2R)	55 - 85 m	15 - 8 m
Mutu Air Tanah	Umumnya Baik	Umumnya Baik
Potensi Air Tanah Tinggi Pada Akuifer Tertekan dan Rendah pada akuifer tidak tertekan		
	Akuifer Tertekan	Akuifer tidak Tertekan
Kedudukan Akuifer	25 - 85 m.bmt	2 -18 m.bmt
Muka Air Tanah (MAT)	22 - 65 m.bmt	5,5 - 20 m.bmt
Kelulusan (K)	20,16 - 186.4 m/hari	3.24 - 11.1 m/hari
Keterusan (T)	581 - 6530 M/hari	97.2 - 332.6 m/hari
Debit Jenis (Qs)	5.51 - 61.9 l/detik/m	0,92 - 3.15 l/detik/m
Debit Opnimum (Qopt)	16.5 - 185.8 l/detik	1.57 - 1.84 l/detik
Jarak Antar Sumur (2R)	60 - 640 m	5 - 8 m
Mutu Air Tanah	Baik	Umumnya Baik
Potensi Air Tanah Tinggi Pada Akuifer tidak tertekan		
	Akuifer Tertekan	Akuifer tidak Tertekan
Kedudukan Akuifer	- m.bmt	0.5 -35 m.bmt
Muka Air Tanah (MAT)	- m.bmt	0.5 - 35 m.bmt
Kelulusan (K)	- m/hari	27.6 - 2289 m/hari
Keterusan (T)	- M/hari	401.8 - 12196 m/hari
Debit Jenis (Qs)	-l/detik/m	3.89 - 115.7 l/detik/m
Debit Opnimum (Qopt)	- l/detik	18.4 - 57.85 l/detik
Jarak Antar Sumur (2R)	- m	65 - 195 m
Mutu Air Tanah		Umumnya Baik
Potensi Air Tanah Tinggi Pada Akuifer Tertekan dan Rendah pada Akuifer tidak Tertekan		
	Akuifer Tertekan	Akuifer tidak Tertekan
Kedudukan Akuifer	25 - 65 m.bmt	4 -25 m.bmt
Muka Air Tanah (MAT)	22 - 64 m.bmt	3,2 - 22 m.bmt
Kelulusan (K)	9,2 - 12.4 m/hari	4.6 - 6.3 m/hari
Keterusan (T)	231.2 - 321.4 M/hari	11.2 - 97.2 m/hari
Debit Jenis (Qs)	2.19 - 3.04 l/detik/m	0,11 - 0.92 l/detik/m
Debit Opnimum (Qopt)	4.38 - 6.09 l/detik	0.2 - 1.84 l/detik
Jarak Antar Sumur (2R)	15 - 20 m	5 - 8 m
Mutu Air Tanah	Baik	Baik
Potensi Air Tanah Rendah Pada Akuifer Tertekan dan Rendah pada Akuifer tidak Tertekan		

	Akuifer Tertekan	Akuifer tidak Tertekan
Kedudukan Akuifer	> 65 m.bmt	4 -28 m.bmt
Muka Air Tanah (MAT)	> 64 m.bmt	4 - 26 m.bmt
Kelulusan (K)	9,2 - 12.4 m/hari	4.6 - 6.3 m/hari
Keterusan (T)	77.2 - 107.1 M/hari	11.2 - 97.7 m/hari
Debit Jenis (Qs)	0,73 - 1,15 l/detik/m	0,11 - 0.92 l/detik/m
Debit Opnimum (Qopt)	0.58 - 10.81 l/detik	0.12 - 1.1 l/detik
Jarak Antar Sumur (2R)	5 - 7 m	3 - 10 m
Mutu Air Tanah	Baik	Baik

Sumber : Laporan Evaluasi Potensi Cekungan Air Tanah (CAT,2011) Ternate, Dept.ESDM

Selain Potensi Cekungan air tanah di Pulau Ternate memiliki 2 buah danau air tawar yaitu Danau Laguna dan Danau Tolire yang terletak di sebelah selatan dan barat daya. Dengan volume air yang begitu besar dimana berdasarkan data dari Dinas Pekerjaan Umum bahwa volume air yang ada di Danau Laguna sebanyak 3.547.894 m³. Potensi sebagai air bersih yang sangat besar untuk memenuhi kebutuhan air masyarakat Pulau Ternate. Peta hidrologi Pulau Ternate dapat dilihat pada Gambar 13 dan Peta potensi air Pulau Ternate dapat dilihat pada Gambar 4.4

Selain potensi sumber daya air danau, Kota Ternate sendiri juga menggunakan potensi mata air yang tersebar di beberapa wilayah di Kota Ternate. Sumber mata air tersebut dapat di lihat pada Tabel

Tabel 4.4 Potensi Sumberdaya Mata Air

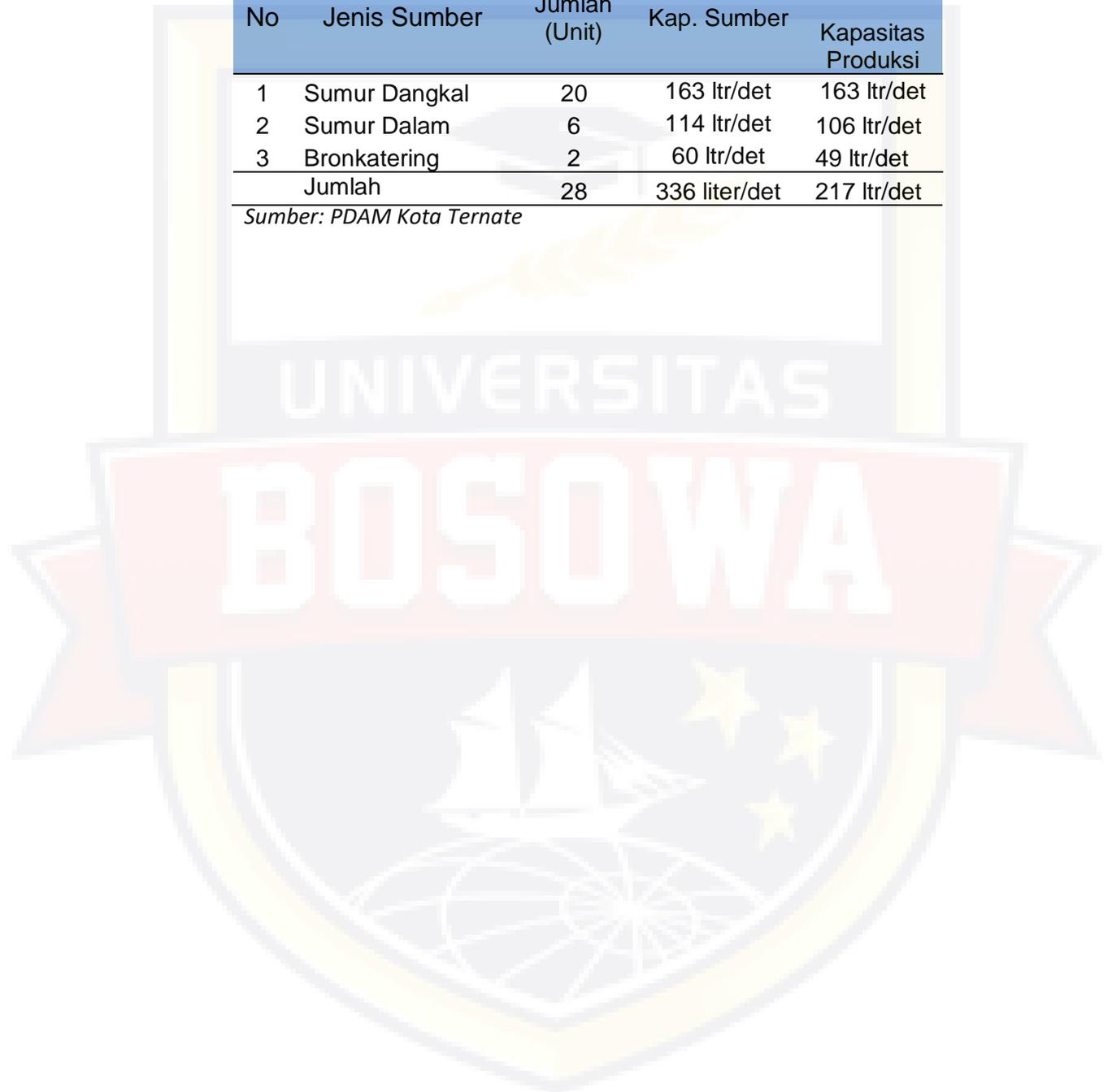
No	Mata Air	Litologi	Elevasi/DPL	Debit (l/d)
1	MA. Ake Gale	Sand	5.0	60.0
2	MA. Sentosa	Tuff/Pumiche	1.0	5.0
3	MA. Ake Tege- Tege	Piroklastik	200.0	1.0
4	MA. Ake Rica	Aglomerat	5.0	5.0
5	MA. Ake Minta	Vulkalik Breksi	500.0	0.2
6	MA. Ake Tubo	Vulkanik Breksi	350.0	0.2

Sumber; Dinas Lingkungan Hidup Kota Ternate

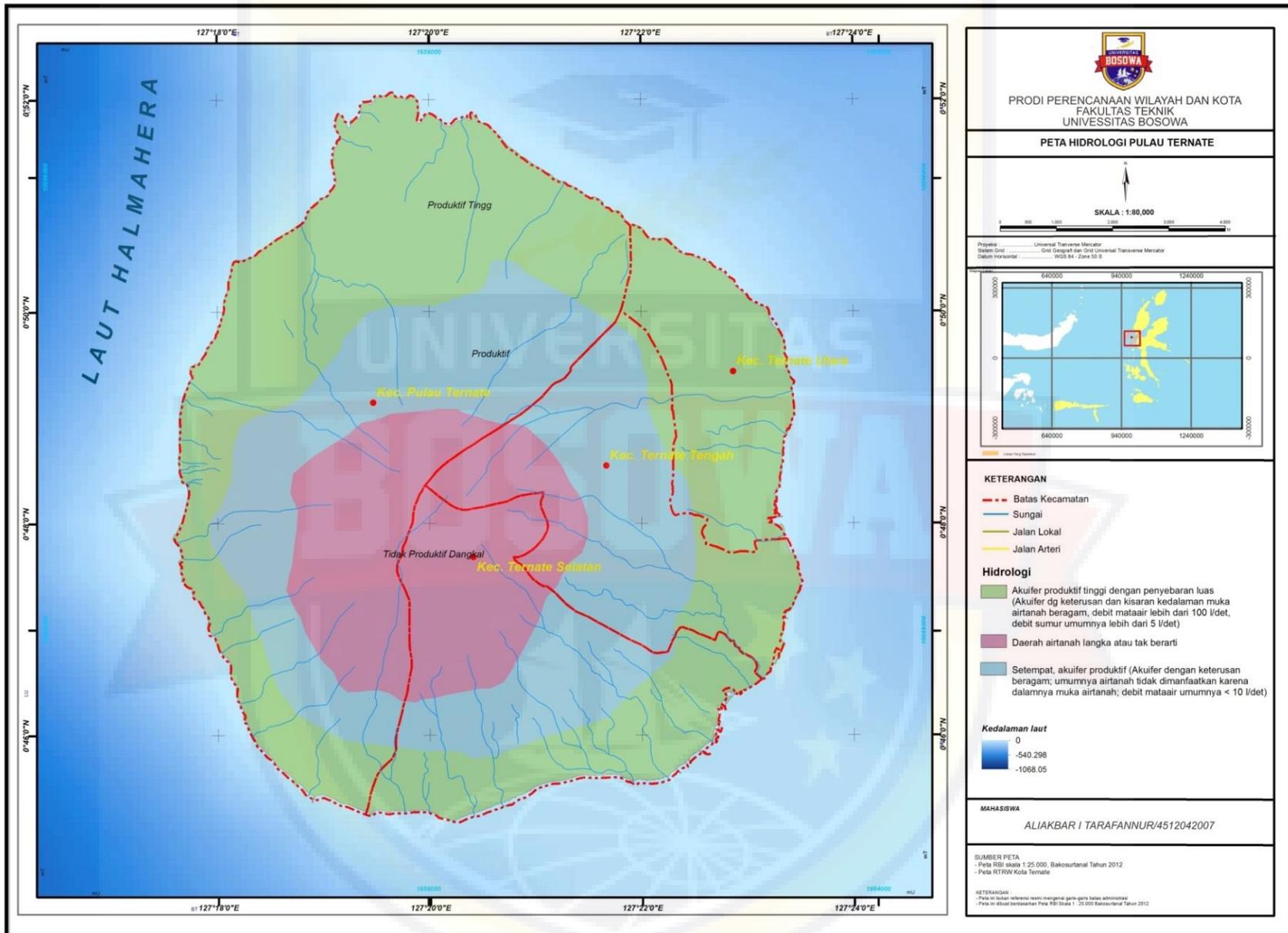
Tabel 4.5 Sumber Air Tanah Dalam berdasarkan Sumber dan Kapasitasnya

No	Jenis Sumber	Jumlah (Unit)	Kap. Sumber	Kapasitas Produksi
1	Sumur Dangkal	20	163 ltr/det	163 ltr/det
2	Sumur Dalam	6	114 ltr/det	106 ltr/det
3	Bronkatering	2	60 ltr/det	49 ltr/det
Jumlah		28	336 liter/det	217 ltr/det

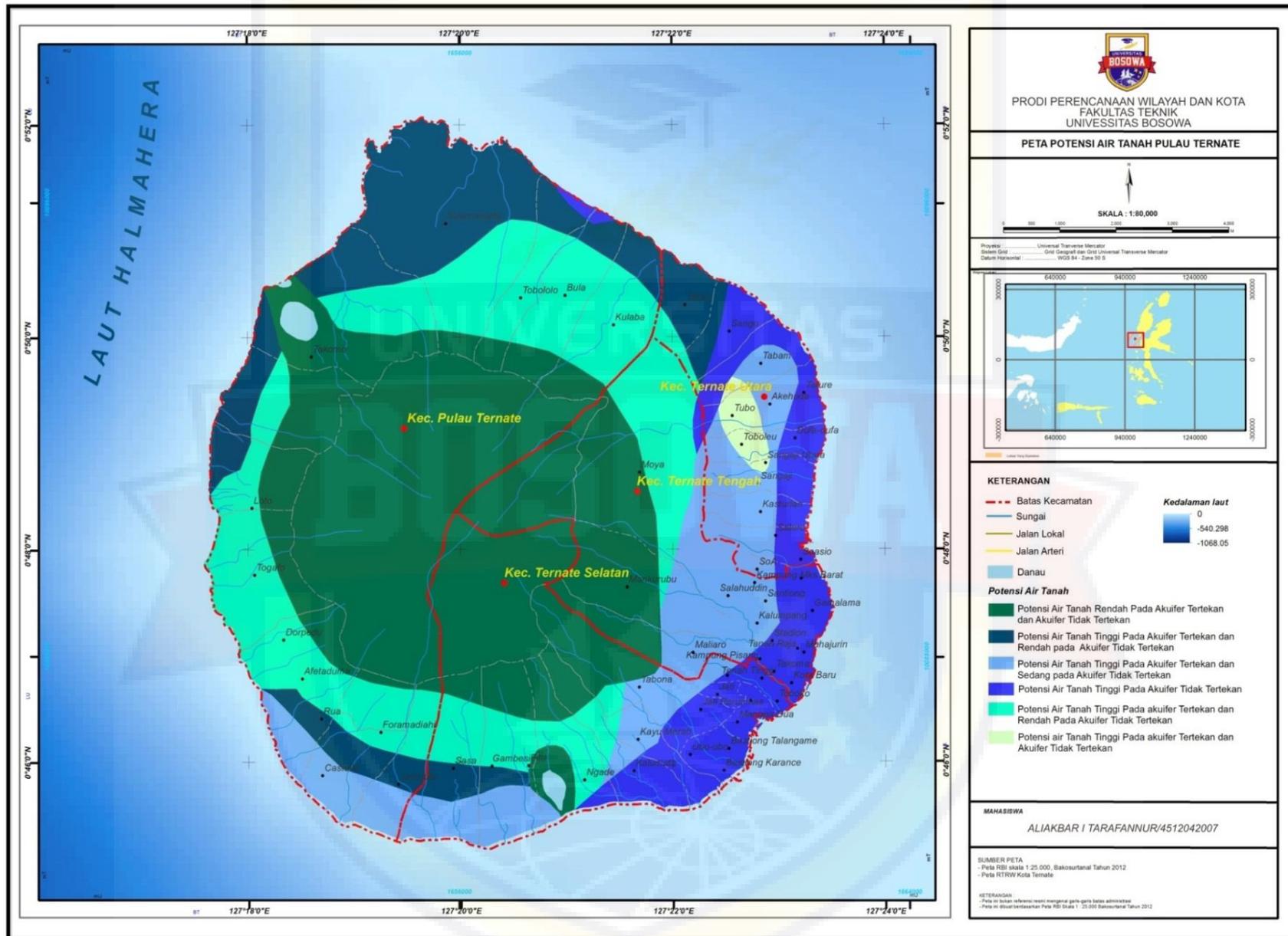
Sumber: PDAM Kota Ternate



Gambar 4.7 Peta Hidrologi Pulau Ternate



Gambar 4.8 Peta Potensi Air Pulau Ternate



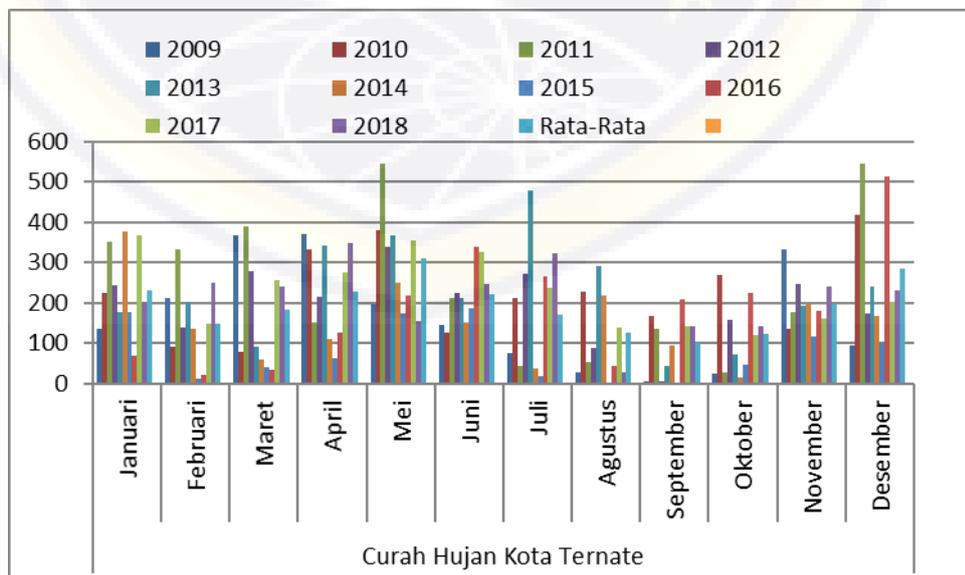
5. Klimatologi Pulau Ternate

Pulau Ternate yang terletak di daerah ekuator, yaitu pada posisi 0°- 2° Lintang Utara memiliki kondisi iklim yang sama dengan daerah lain di Indonesia yakni iklim tropis yang dicirikan dengan musim hujan dan kering. Kondisi iklim akan sangat mempengaruhi kondisi air tanah di Pulau Ternate. Pada musim hujan akan terjadi proses peresapan air tanah dari air hujan yang jatuh ke tanah selama waktu tertentu sesuai dengan kondisi akuifer yang dilewatinya.

a. Curah Hujan

Curah hujan di Pulau Ternate berdasarkan data yang di peroleh dari Badan Metereologi, Klimatologi dan Geofisika Kota Ternate bahwa curah hujan pada 10 (sepuluh) tahun terakhir memiliki tingkat curah hujan yang beragam dan cukup tinggi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 15 dan Peta Curah Hujan Pulau Ternate dapat dilihat pada Gambar 4.9

Gambar 4. 9 Grafik Rata-Rata Curah Hujan Dalam 10 (sepuluh) Tahun terahir di pulau ternate



b. Temperatur dan Kelembapan Udara

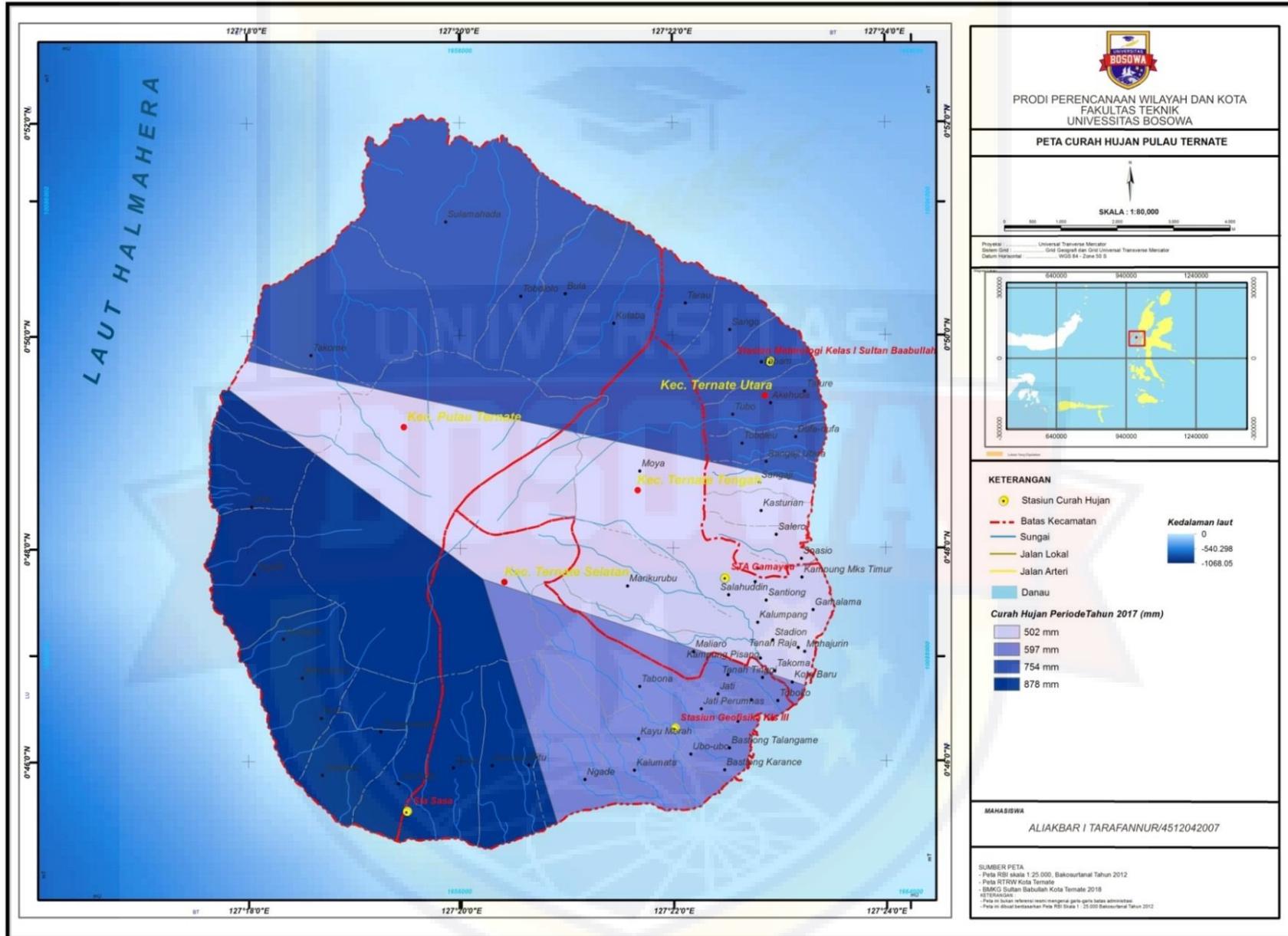
Temperatur Pulau Ternate berdasarkan data yang di peroleh selama 3 (tiga) tahun terakhir memiliki suhu udara yaitu rata-rata berkisar antara 25oC - 30oC. Kondisi suhu udara tertinggi berada pada tahun 2017 yaitu sekitar 33oC. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel

Tabel 4.6 . Rata-Rata Suhu Udara Kelembaban, Tekanan Udara, Kecepatan Agin di Pulau ternate

No	Uraian	Tahun		
		2009	2013	2018
1	Suhu/Temperatur(⁰ C)			
	Maksimum	31	30,39	33
	Minimum	23,3	24,38	24
	Rata-Rata	26,7	26,9	28
2	Kelembaban Udara(%)			
	Rata-Rata	83,58	82	82
3	Tekanan Udara(mb)	1.011,60	1.012,30	1.012,30
4	Kecepatan Angin(Knot)	3,92	5	4

Sumber : Stasiun BMKG Babullah Ternate, 2019

Gambar 4.9 Peta Curah Hujan Pulau Ternate



6. Kependudukan Pulau Ternate

Faktor utama dalam perkembangan suatu wilayah yaitu penduduk. Jumlah penduduk di Pulau Ternate pada tahun 2018 tercatat sebanyak 215.781 jiwa dimana terdistribusi pada 4 kecamatan di Pulau Ternate. Distribusi Jumlah penduduk terbanyak terdapat di Kecamatan Ternate Selatan dengan jumlah sebesar 78.794 jiwa, Kecamatan Pulau Ternate merupakan kecamatan yang memiliki distribusi jumlah penduduk terkecil yaitu sebanyak 18.046 jiwa. Untuk Lebih jelasnya dapat di lihat pada Tebel

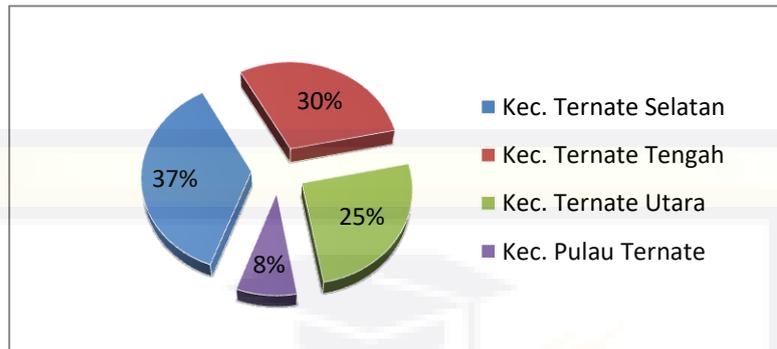
Tabel 4.7 Jumlah Penduduk Perkecamatan dan Kepadatannya

N0	Kecamatan	Luas (km2)	Jumlah Penduduk (jiwa)	Kepadatan Penduduk (jiwa/Km2)
1	Kec. Ternate Selatan	16,98	78.794	4640
2	Kec. Ternate Tengah	10,85	63.960	5895
3	Kec. Ternate Utara	14,38	54.981	3823
4	Kec. Pulau Ternate	37,23	18.046	485
Jumlah		79,44	215.781	2716

Sumber : Badan Pusat Statistik BPS Kota Ternate

Persentase Jumlah penduduk di Pulau Ternate paling banyak terdapat pada Ternate Selatan yaitu sebesar 36% dan persentase terendah yaitu di pulau ternate sebesar 8%. Persentase jumlah penduduknya dapat dilihat pada Gambar 4.10

Gambar 4.10. Presentase Jumlah Penduduk di Pulau Ternate

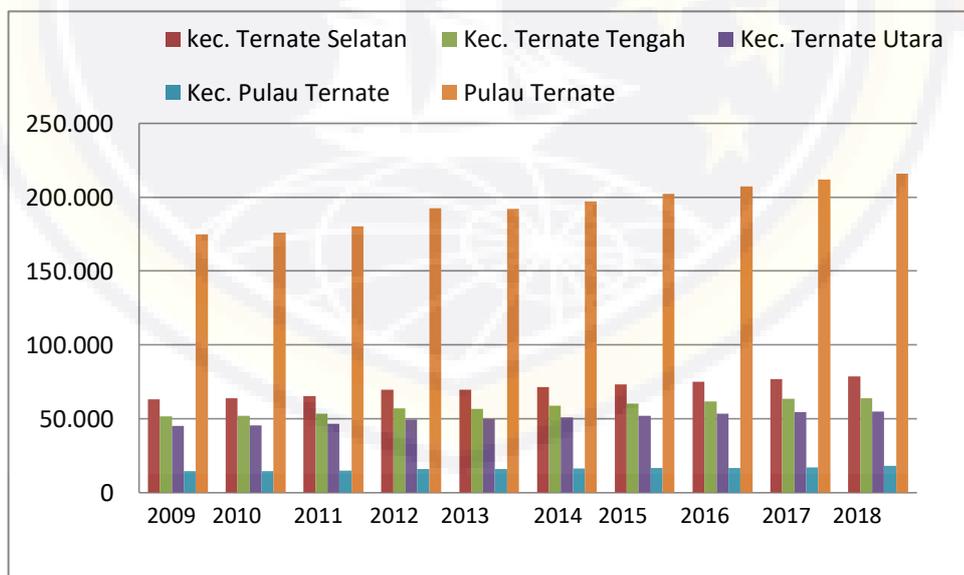


Tabel 4.8. Pertumbuhan Penduduk Perkecamatan Pada 10 (sepuluh) Tahun Terakhir

Kecamatan	Jumlah Penduduk									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Kecamatan Ternate Selatan	63.302	63.746	65.283	69.733	69.589	71.476	73.263	75.019	76.794	78.794
Kecamatan Ternate Tengah	51.753	52.072	53.328	57.133	56.844	58.698	60.312	61.839	63.385	63.960
Kecamatan Ternate Utara	45.197	45.574	46.673	49.660	49.752	50.877	52.134	53.341	54.561	54.981
Kecamatan Pulau Ternate	14.693	14.692	15.046	15.874	16.039	16.209	16.553	16.892	17.233	18.046
Total	174.945	176.084	180.330	192.400	192.224	197.260	202.262	207.091	211.973	215.781

Sumber; Badan Pusat Statistik Kota Ternate 2019

Gamabr 4.11 Grafik Pertumbuhan Jumlah Penduduk di Pulau Ternate



B. Hasil

1. Analisis Perubahan Penggunaan Lahan 10 Tahun Terakhir (2009-2018).

Perubahan tata guna lahan di Pulau Ternate cukup signifikan karena Pulau Ternate merupakan pusat aktivitas perkotaan di Provinsi Maluku Utara, sehingga berpengaruh terhadap kebutuhan lahan yang cukup tinggi dalam mendukung kegiatan tersebut. Dalam memenuhi kebutuhan tersebut alih fungsi lahan menjadi pilihan, guna mendukung aktivitas masyarakatnya. Alih fungsi lahan yang terjadi di Pulau Ternate sangat signifikan perubahannya. Identifikasi perubahan tata guna lahan ini dilakukan dengan cara membandingkan periode waktu yang berbeda yaitu 2009, 2013 dan 2018. Citra satelit yang digunakan dalam mengidentifikasi perubahan tersebut yaitu citra landsat 7 untuk tahun 2009, sedangkan tahun 2012 dan 2017 menggunakan citra landsat 8.

Hasil dari interpretasi citra satelit kemudian di klasifikasikan dalam kelas penggunaan lahan kemudian dilihat perubahan tersebut pada periode waktu yang berbeda. Pada tahun 2009 luas permukiman hanya sebesar 943.3 ha dan pada tahun 2013 berubah menjadi 1509.8 ha atau sekitar 14.9 % namun pada tahun 2018 meningkat menjadi 1691.4 ha atau sebesar 16.7%. Sedangkan Hutan yang luasnya 2590.5 ha pada tahun 2009 mengalami pengurangan luasan sebanyak 2585.2 ha pada tahun 2013. Pada tahun 2018 luas hutan terus mengalami pengurangan lagi yaitu sekitar 2445.7 ha sehingga dapat disimpulkan sejak tahun 2009 sampai dengan tahun 2018 hutan di Pulau Ternate mengalami pengurangan luasan sekitar 24.1 % yang diakibatkan oleh alih fungsi lahan menjadi kebun campuran dan akibat erupsi gunung berapi gamalama. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.9

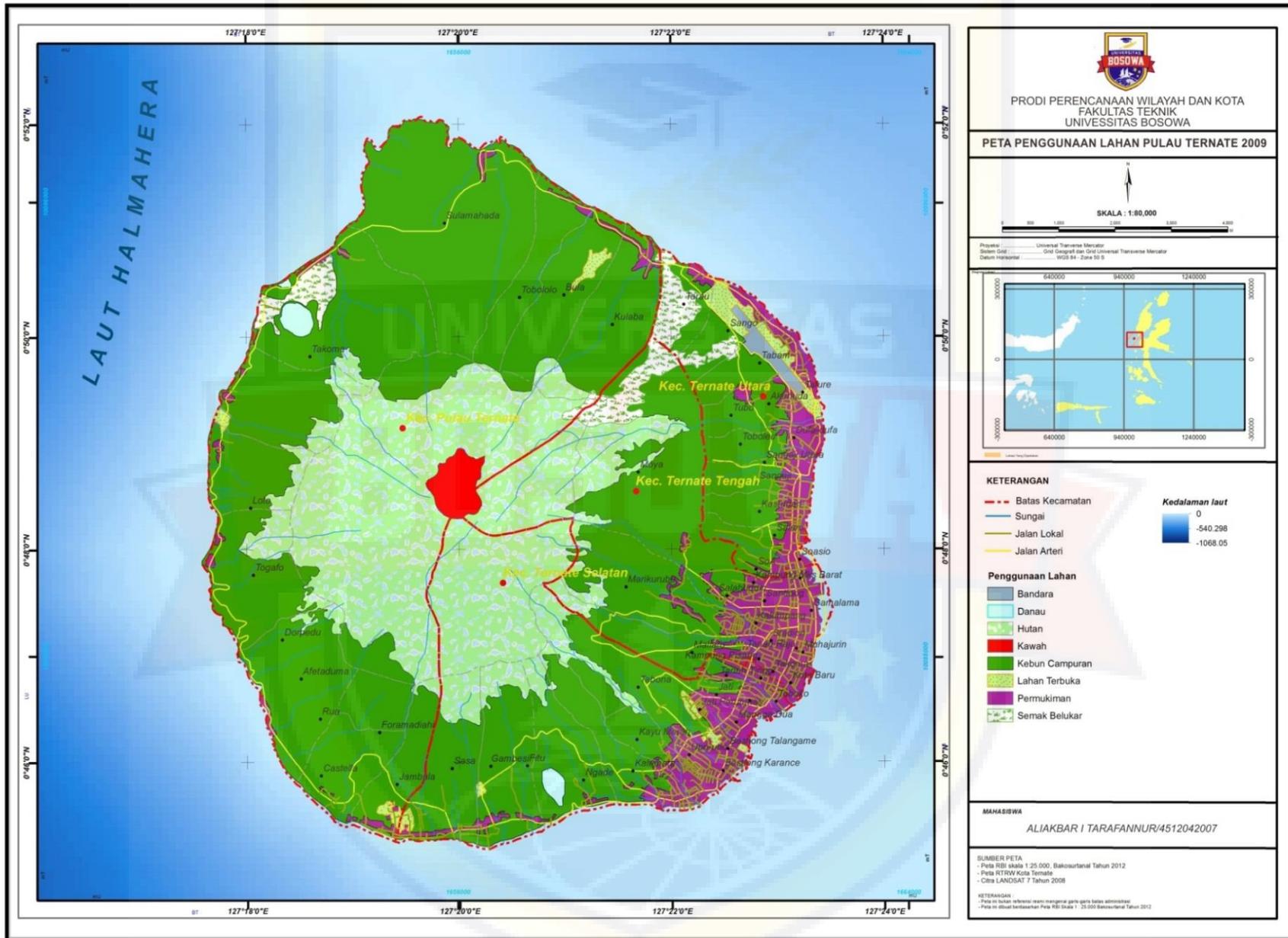
Tabel 4.9 Perubahan Penggunaan Lahan 2009-2018

No	Penggunaan lahan	Luasan Tahun 2009 (Ha)	Presentase (%)	Luasan Tahun 2013 (Ha)	Presentase (%)	Luasan Tahun 2018 (Ha)	Presentase (%)
1	Lahan Terbagun	943,3	9,3	1509,8	14,9	1691,4	16,7
2	Kebun Campuran	6048,7	59,6	5464,6	53,8	5264,1	51,9
3	Hutan	2590,5	25,5	2585,2	25,5	2445,7	24,1
4	Lahan Terbuka	126,5	1,2	49,2	0,5	166,2	1,6
5	Semak Belukar	268,6	2,7	336,3	3,3	326,4	3,2
6	Danau	46,6	0,5	52,5	0,5	55,6	0,5
7	Kawah	82,4	0,8	82,4	0,8	112,1	1,1
8	Bandara	43	0,4	69,6	0,7	88,1	0,9
	Jumlah	10149,6	100	10149,6	100	10149,6	100

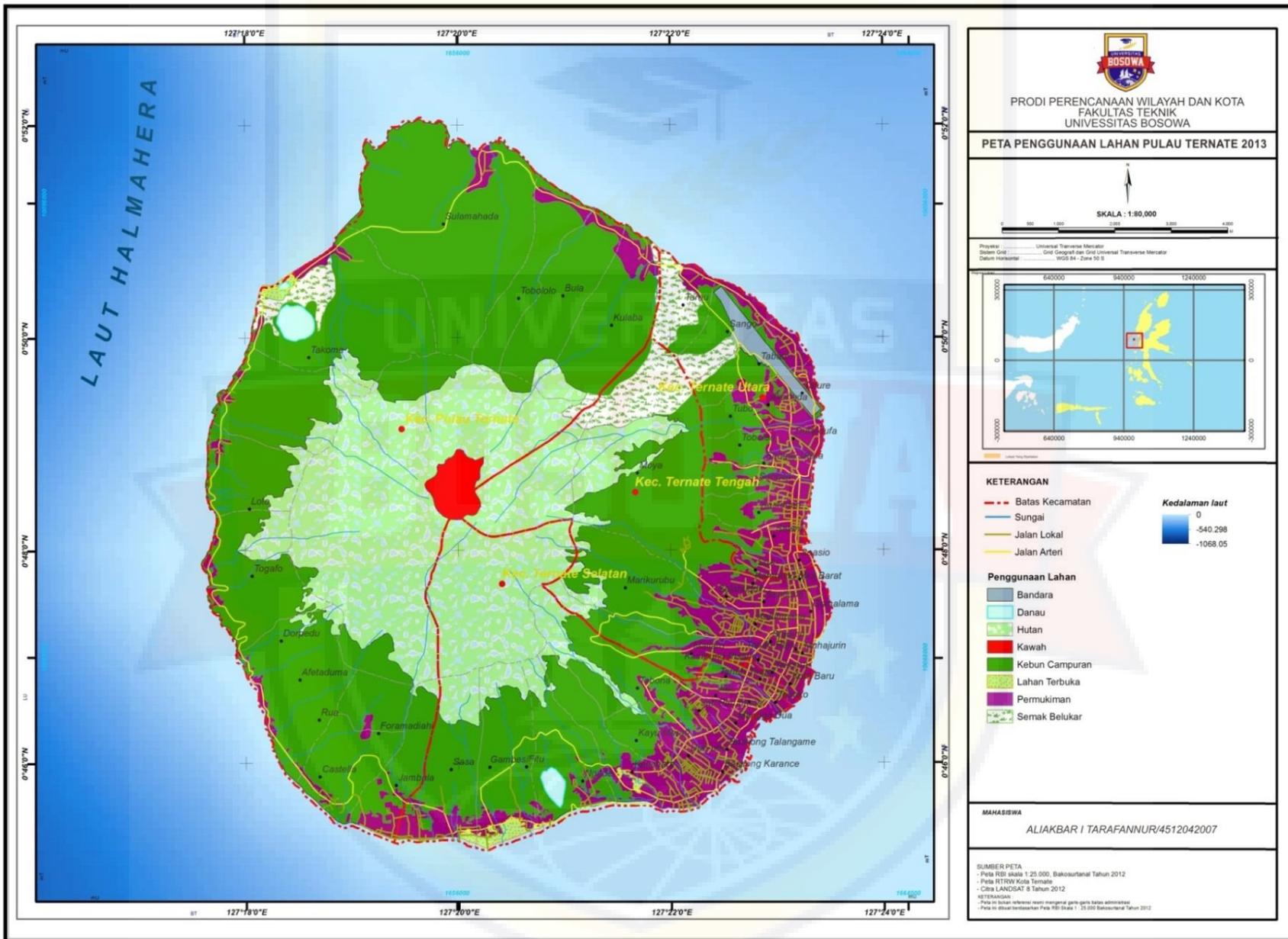
Hasil Ananlisis dan Digitasi Satelit

Berdasarkan hasil pada Tabel di atas menjelaskan bahwa perubahan tata guna lahan yang terjadi pada klasifikasi lahan terbuka mengalami penurunan luasan dari 126,5 ha pada tahun 2008 menjadi 49,2 ha pada tahun 2012 di akibatkan lahan tersebut beralih fungsi menjadi permukiman. Pada tahun 2017 lahan terbuka kembali mengalami peningkatan diakibatkan oleh erupsi gunung berapi yang menyebabkan kebun campuran terkena dampaknya sehingga berubah fungsi menjadi lahan terbuka. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.12, Gambar 4.13 dan Gambar 4.14

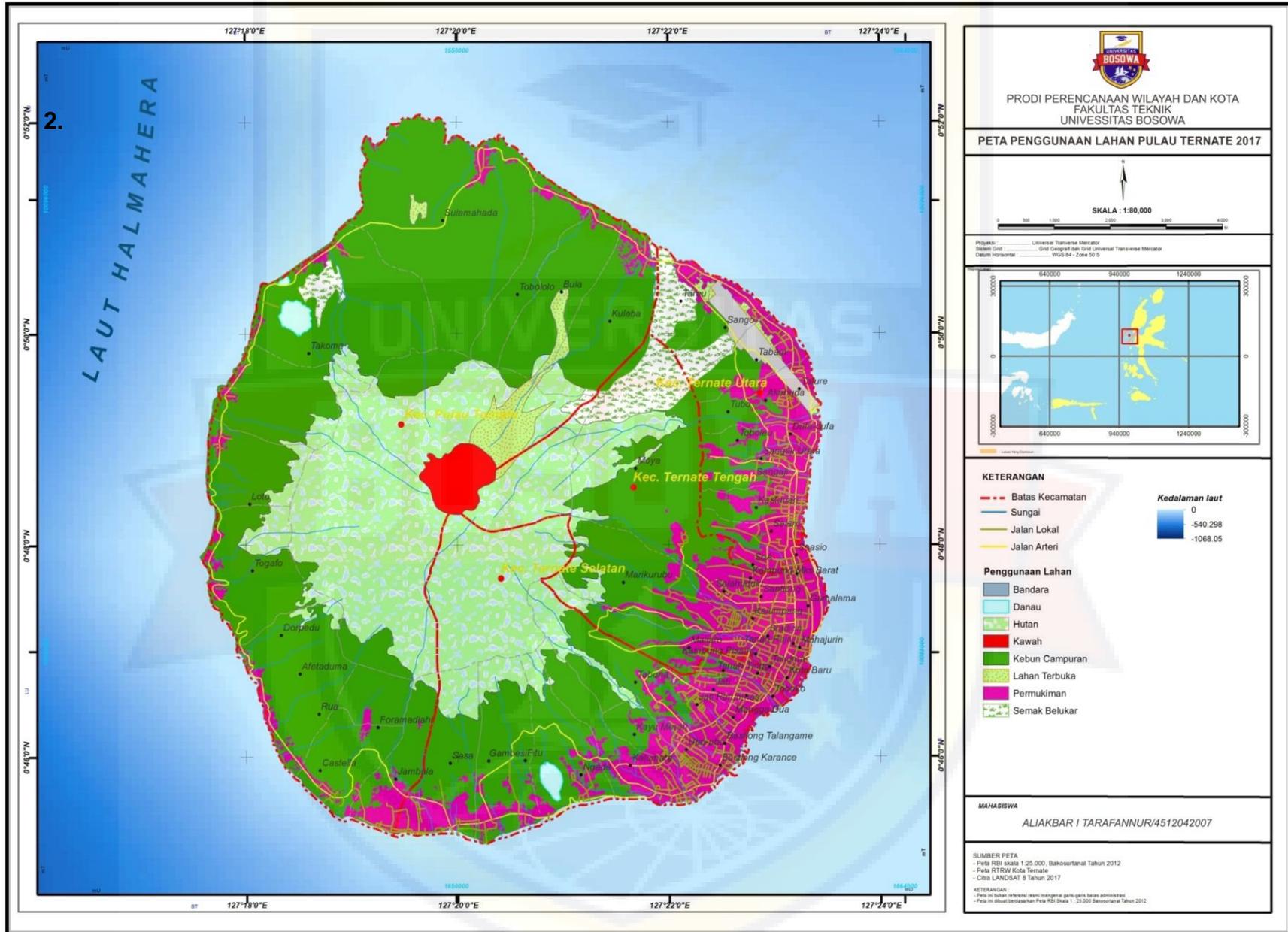
Gambar 4.12 Peta Penggunaan Pulau Ternate Tahun 2009



Gambar 4.13 Peta Penggunaan Pulau Ternate Tahun 2013



Gambar 4.14 Peta Penggunaan Pulau Ternate Tahun 2018



3. Analisis Kemampuan Resapan Air

Kondisi peresapan air di Pulau Ternate pada penelitian ini diperoleh dari hasil proses analisis kompilasi dari kemampuan infiltrasi alami dengan hasil digitasi tutupan lahan dengan melihat tiap satuan lahan dalam meresapkan air di Pulau Ternate dengan menggunakan metode overlay (Intersect) antara peta kemampuan infiltrasi alami dengan peta penggunaan lahan. Kemampuan infiltrasi alami diperoleh melalui lima parameter pendukung kemudian divisualkan dalam bentuk peta. Analisis pendekatan dalam SIG (system informasi geografis) menggunakan pendekatan metode kuantitatif berjenjang. Parameter yang sudah ditentukan kemudian diberi harkat sesuai dengan peranya dalam infiltrasi mengikuti kaidah umum pengharkatan.

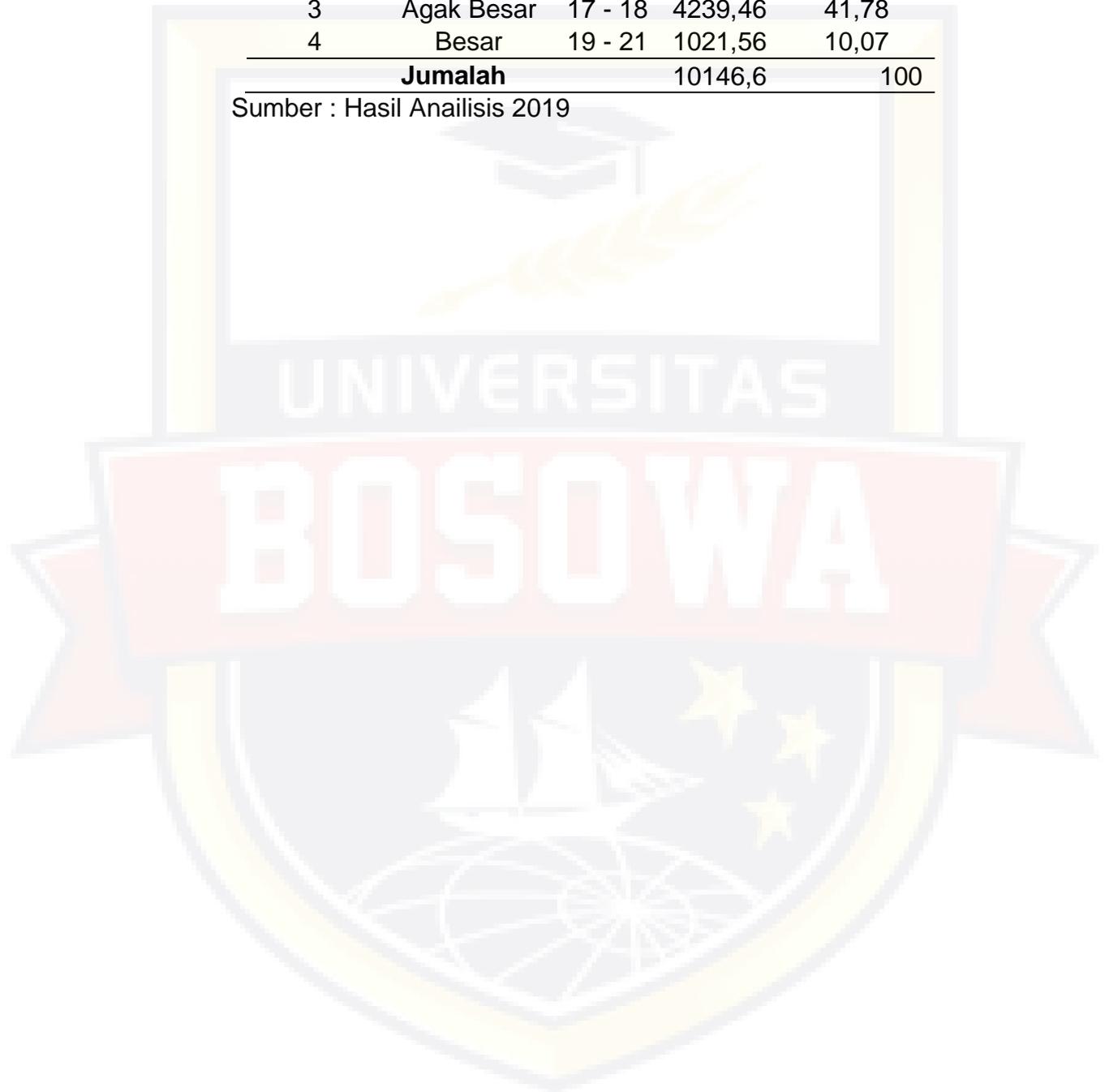
Berdasarkan klasifikasi kemampuan infiltrasi alami sesuai dengan masing-masing nilai harkat total kemudian digunakan rumus straggles untuk mendapatkan rentang nilai kemampuan infiltrasi. Diketahui bahwa terdapat empat kelas kemampuan infiltrasi alami yang terdapat di lokasi penelitian, sebagaimana terdapat pada Tabel 4.9 dan Gambar 4.15

Tabel 4.10 Kemampuan Infiltrasi Alami di Pulau Ternate

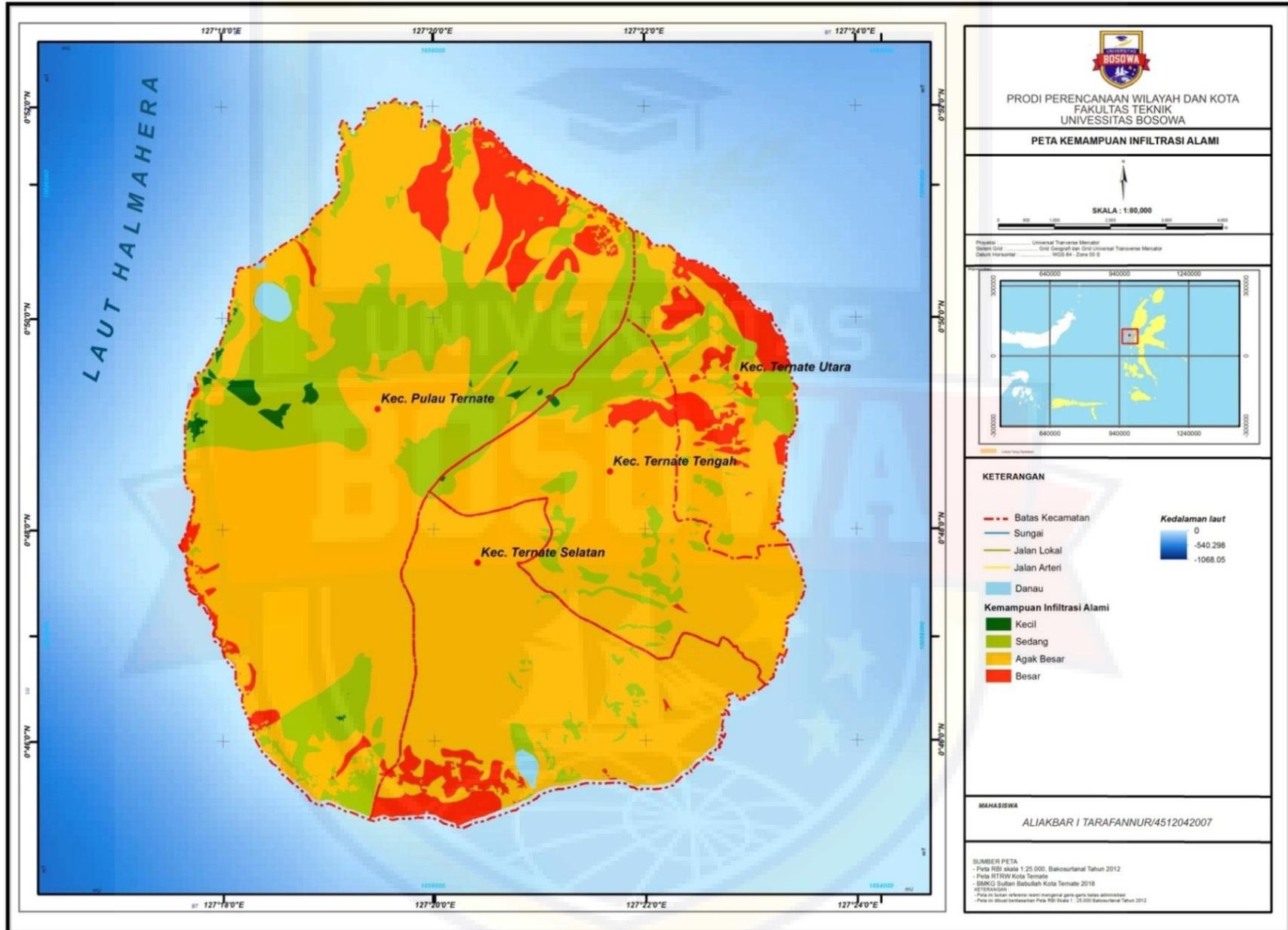
No	Kemampuan Infiltrasi Alami	Harkat Total	Luas (Ha)	Presentase (%)
1	Kecil	10 - 13	660,99	6,51

No	Kemampuan Infiltrasi Alami	Harkat Total	Luas (Ha)	Presentase (%)
2	Sedang	14 - 16	4224,59	41,64
3	Agak Besar	17 - 18	4239,46	41,78
4	Besar	19 - 21	1021,56	10,07
Jumlah			10146,6	100

Sumber : Hasil Analisis 2019



Gambar 4.15 Peta Kemampuan Infiltrasi Pulau Ternate



Hasil dari kemampuan infiltrasi alami di pulau ternate kemudian dikaitkan dengan penggunaan lahan Pulau Ternate tahun 2018 dengan tujuan untuk mendapatkan kondisi peresapan air yang ada di Pulau Ternate. Hasil analisi kemampuan resapan air secara rinci dapat dilihat pada Tabel 4.10

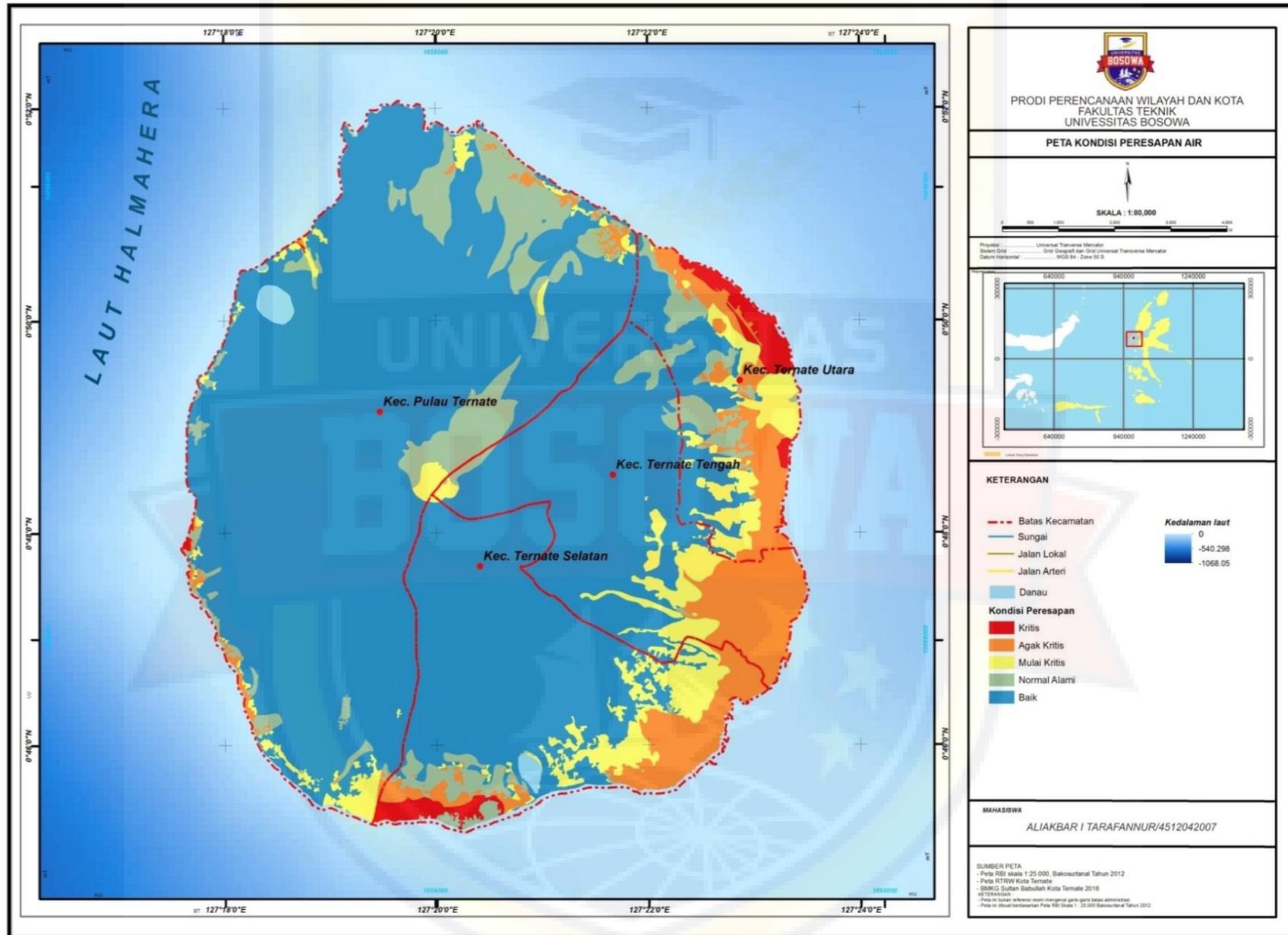
Tabel 4.10 Luasan dan Kondisi Resapan Air di Pulau Ternate

No	Kondisi Peresapan Air	Luas (Ha)	Presentase (%)
1	Baik	6754,42	66,55
2	Normal Alami	1227,90	12,10
3	Mulai Kritis	881,04	8,68
4	Agak Kritis	942,52	9,29
5	Kritis	343,74	3,39
Jumlah		10149,6	100

Sumber : Hasil Analisis 2019

Berdasarkan hasil pada tabel di atas diketahui bahwa kondisi peresapan air di Pulau ternate dengan kategori baik mempunyai luas 6754.42 ha atau 66.55 % dari luasan pulau ternate yang tersebar di daerah dengan morfologi tubuh gunung gamalama, dimana mulai dari kaki gunung hingga tubuh pada elevasi 1000 meter. Sementara itu, kondisi peresapan air dengan kategori kritis yang mempunyai luasan 343.74 ha atau 3.39 % berada di wilayah dengan morfologi pedataran Pulau Ternate dengan dominasi penggunaan lahan yaitu permukiman dan kawasan bandara udara. Untuk melihat lebih jelasnya daerah yang mempunyai kondisi peresapan air dapat dilihat pada Gambar 4.16.

Gambar 4.16 Peta Peresapan Air Pulau Ternate



4. Analisis Keseimbangan Tata Air

Pada penelitian ini analisis keseimbangan tata air yang disajikan yaitu analisis potensi tambahan ketersediaan sumber daya air, analisis kebutuhan dan permintaan sumber daya air, serta analisis keseimbangan sumber daya air. Dalam perhitungan analisis data aktual yang akan ditampilkan serta interpretasi hasil dan pembahasannya.

a. Analisis Potensi Tambahan Ketersediaan Sumber Daya Air

Analisis potensi ketersediaan sumber daya air ini menggunakan pendekatan matematis dengan data yang digunakan yaitu data curah hujan, penguapan (Evapotranspirasi), serta data luas guna lahan yang ada. Evapotranspirasi merupakan variable yang digunakan dalam menentukan jumlah air yang meresap kedalam tanah. Metode Thornthwaite dan Mather dalam asdak (2010), digunakan untuk menghitung nilai evapotranspirasi potensial. Nilai evapotranspirasi potensial akan ditentukan oleh variable yang digunakan seperti suhu udara rata, jumlah hari dalam sebulan, panjang hari aktual dan akumulasi indeks panas dalam setahun. Data tersebut kemudian digunakan untuk menentukan nilai evapotranspirasi potensial pada tahun 2009, 2013 dan 2018 dimana data tersebut kemudian di hitung berdasarkan bulan. Nilai evapotranspirasi potensial kemudian menjadi salah satu nilai yang digunakan untuk menghitung jumlah air yang meresap di pulau ternate. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.11 sedangkan untuk perhitungan nilai evapotranspirasi potensial yang lebih lengkap dapat di lihat dilampiran.

Tabel 4.11 Nilai Evapotranspirasi Di Pulau Ternate Pada Tahun yang Berbeda

Bulan	Evapotranpairasi	Evapotranpairasi	Evapotranpairasi
	(cm/bulan)	(cm/bulan)	(cm/bulan)
	Tahun 2009	Tahun 2013	Tahun 2018
Januari	7,10	7,08	6,63
Februari	6,41	6,63	5,99
Maret	7,10	7,08	6,63
April	6,87	6,86	6,42
Mei	7,10	7,08	6,63
Juni	6,87	6,86	6,42
Juli	7,10	7,08	6,63
Agustus	7,10	7,08	6,63
September	6,87	6,86	6,42
Oktober	7,10	7,08	6,63
November	6,87	6,86	6,42
Desember	7,10	7,08	6,63

Sumber: Hasil Analisis, 2018

Setelah mendapatkan nilai evapotranspirasi potensial kemudian data penggunaan lahan digunakan untuk menentukan koefisien limpasan permukaan yang merupakan salah satu variable dalam menentukan jumlah air yang meresap kedalam tanah. Pada setiap satuan lahan yang berbeda-beda mempunyai nilai koefisien limpasan permukaan yang berbeda. Nilai koefisien limpasan permukaan yang digunakan dalam menentukan jumlah air yang meresap kedalam tanah di Pulau Ternate dapat di lihat pada Tabel berikut.

Tabel 4.12 Penggunaan Nilai Koefisien Limpasan Permukaan

No	Jenis Penggunaan Lahan	Nilai Koefisien Limpasan	Sumber
1	Kebun	0,35	Hasil rata-rata LU lahan garapan bervegetasi(US Forest Servis, 1980 dengan lahan kebun(marsh,1991)
2	Kendalan	0,54	Hasil rata-rata LU lahan palawija (Marsh,1991) dengan lahan sayur (BUSDP, 1984)
3	Hutan Premier	0,05	BUSDP (1984) Dalam Kusuma (1988)
4	Hutan Sekunder	0,05	BUSDP (1984) Dalam Kusuma (1988) Hutan Primer dan sekunder dianggap sama
5	Industri	0,7	Hasil rata-rata industry berat dan Industri ringan (Marsh, 1991)
6	Pemukiman	0,65	Rata-rata kurang padat industri (US Forest Service, 1980) dengan perumahan pinggiran kota (US Forest Service,1980)
7	Padang Rumput	0,175	soemarwoto (2001)
8	Perdagangan dan Jasa	0,825	US Forest Service, (1980) dalam Asdak, 1995
9	Cadangan Area Pengembangan Permukiman	0,325	US Forest Service, (1980) dalam Asdak, 1995
10	Lain-lain	0,35	soemarwoto (2001)

Sumber : Davina, 2008

Berdasarkan tabel penggunaan nilai koefisien limpasan permukaan pada setiap penggunaan lahan maka Pulau Ternate dengan klasifikasi penggunaan bermacam-macam juga mempunyai nilai koefisien limpasan permukaan yang berbeda pada setiap klasifikasi penggunaannya. Nilai koefisien limpasan permukaan di Pulau Ternate lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.17, sedangkan untuk perhitungan nilai Koefisien limpasan permukaan gabungan pada tahun 2009, 2013 dan 2018 yang lebih lengkap dapat di lihat di Lampiran

Tabel 4.13 Nilai Kefesien LimpasanPermukaan di Pulau Ternate

No	Penggunaan Lahan	Luasan Tahun 2009 (Ha)	Luasan Tahun 2013 (Ha)	Luasan Tahun 2018 (Ha)	Nilai Cro
1	Lahan Terbagun	943,3	1509,8	1691,4	0,65
2	Kebun Campuran	6048,7	5464,6	5264,1	0,35
3	Hutan	2590,5	2585,2	2445,7	0,05
4	Lahan Terbuka	126,5	49,2	166,2	0,30
5	Semak Belukar	268,6	336,3	326,4	0,175
6	Danau	46,6	52,5	55,6	-
7	Kawah	82,4	82,4	112,1	0,70
8	Bandara	43	69,6	88,1	0,70
Jumlah		10149,6	10149,6	10149,6	0,30

Hasil Analisis , 2019

Tabel 4.13 menunjukkan bahwa nilai koefisien limpasan permukaan gabungan yaitu 0,30 dimana hasil ini di dapatkan dari perhitungan total nilai koefisien limpasan permukaan pertahun dibagi dengan total luasan penggunaan lahan pertahunnya.

Hasil perhitungan nilai evapotranspirasi dan nilai koefisien limpasan permukaan kemudian digunakan untuk menghitung jumlah air yang meresap kedalam tanah dimana variable yang digunakan yaitu curah hujan, nilai evapotranspirasi, luas lahan dan Koefisien limpasan permukaan. Nilai – nilai yang sudah di hasilkan kemudian digunakan dalam pendekatan matematis dengan persamaan dari Ffolliot, 1980 (Asdak, 2010). Pada studi ini jumlah air yang meresap kedalam tanah di hitung pada tahun 2009, 2013 dan 2018 dengan periode waktu setiap lima tahun.

Tahun 2009 potensi sumber daya air yang meresap ke dalam tanah yaitu 35.003.291,37 m³/tahun dimana Jumlah itu dipenagruhi oleh intensitas curah hujan pada tahun tersebut dan pada tahun 2013 meningkat sebanyak 58.680.927,36 m³/tahun. Pada tahun 2018 menurun kembali 53.991.812,16 m³/tahun. Menurunnya jumlah debit air yang meresap di tahun tersebut dikarenakan luas lahan menjadi daerah tangkapan air hujan berkurang. Perhitungan jumlah air yang meresap kedalam tanah di Pulau Ternate pada tahun 2009, 2013 dan 2018 yang lebih lengkap dapat di lihat di Lampiran. Sedangkan kecenderungan perubahan volume potensi air dapat dilihat pada Gambar berikut :

Gambar 4.14. Kecenderungan Perubahan Volume Air yang Meresap ke dalam Tanah



hasil Analisis, 2019

Adanya penurunan volume air yang meresap dari tahun 2009 ke 2013 disebabkan oleh volume curah hujan yang

mengalami penurunan pada tahun 2009 sebesar 2.758 mm dan di tahun 2013 menjadi sebesar 2.376 mm. Pada tahun 2018 volume curah hujan mengalami kenaikan yaitu sebesar 2.731 mm yang mempengaruhi kenaikan volume air yang meresap kedalam tanah di Pulau Ternate

b. Analisis Kebutuhan Sumberdaya Air

Kebutuhan sumber daya air dalam suatu daerah sangat di pengaruhi oleh jumlah penduduk di daerah tersebut. Perhitungan kebutuhan air yang digunakan dalam studi ini yaitu kebutuhan penduduk (rumah tangga). Dalam menghitung kebutuhan penduduk (rumah tangga) mengacu pada standar kebutuhan air bersih yang dikeluarkan oleh Ditjen Cipta Karya, Kementerian Pekerjaan Umum, 1996. Standar tersebut disesuaikan dengan pengelompokan kota berdasarkan jumlah penduduk. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 4.15 Kriteria Perencanaan Air Bersih

No	URAIAN	KATEGORI KOTA BERDASARKAN JUMLAH PENDUDUK (JIWA)				
		> 1.000.000	500.000 s/d 1.000.000	100.000 s/d 500.000	20.000 s/d 100.000	<20.000
		Kota Metropolitan	Kota Besar	Kota Sedang	Kota Kecil	Desa
1	Konsumsi Unit Sambungan Rumah (liter/org/hari)	>150	150-120	90-120	80-120	60-80
2	Konsumsi Unit Hidran (HU)(litr/unit/hri)	20-40	20-40	20-40	20-40	20-40
3	Konsumsi Uni Non Domestik					
	a. Niaga Kecil (litr/unit/hari)	600 - 900	600 - 900			
	b. Niaga Besar (litr/unit/hari)	1000 - 5000	1000 - 5000	600		
	c. Industri Besar (litr/unit/Ha)	0,2 - 0,8	0,2 - 0,8		0,2 - 0,8	
	d. Pariwisata (litr/unit/Ha)	0,1 - 0,3	0,1 - 0,3		0,1 - 0,3	

KATEGORI KOTA BERDASARKAN JUMLAH PENDUDUK (JIWA)						
No	URAIAN	> 1.000.000	500.000 s/d 1.000.000	100.000 s/d 500.000	20.000 s/d 100.000	<20.000
		Kota Metropolitan	Kota Besar	Kota Sedang	Kota Kecil	Desa
4	Kehilangan Air (%)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
5	Faktor hari Maksimum	1,15-1,25 harian	1,15-1,25 harian	1,15-1,25 harian	1,15-1,25 harian	1,15-1,25 harian
6	Faktor Jam Puncak	1,75-2,0 hari Maks	1,75-2,0 hari Maks	1,75-2,0 hari Maks	1,75 hari maks	1,75 hari maks
7	Jumlah Jiwa per SR(jiwa)	5	5	5	5	5
8	Jumlah Jiwa per HU (jiwa)	100	100	100	100 - 200	200
9	Sisa Tekan di Penyediaan Distribusi (meter)	10	10	10	10	10
10	Jam Opresi (jam) Volme Reservoir	24	24	24	24	24
11	(%Max Day Demand)	15 - 25	15 - 25	15 - 25	15 - 25	15 - 25
12	SR : HU	50 : 50 s/d 80 :20	50 : 50 s/d 80 :20	80:20	70:20	70:20
13	Kecupan Pelayanan (%)	90	90	90	90	70

Sumber; Kriteria Perencanaan Dithen Cipta Karya Dinas PU, 2000

Pulau Ternate berdasarkan jumlah penduduk pada tahun 2009 sampai tahun 2018 berada di atas 100,000 jiwa (Lampiran) sehingga berdasarkan kriteria perencanaan air bersih termasuk dalam kota kategori III yaitu kota sedang. Dengan memperhatikan standar yang digunakan, maka standar kebutuhan air untuk kebutuhan rumah tangga di Pulau Ternate adalah sebesar 120 liter/jiwa/hari yang kemudian diasumsikan dalam setahun yaitu 43.8 m³/jiwa/tahun. Dengan pertimbangan

akan jumlah penduduk dan standar kebutuhan airnya maka diperoleh jumlah kebutuhan air rumah tangga seperti pada

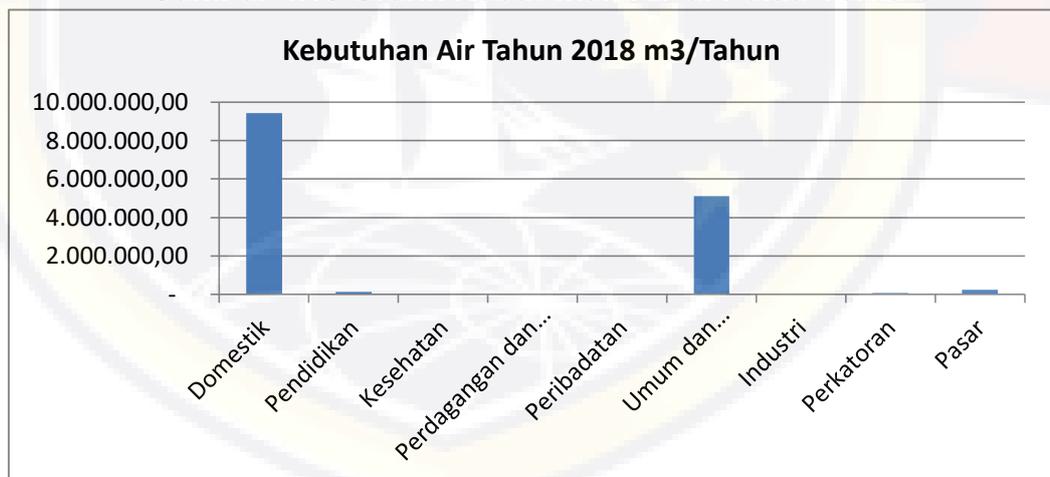
Tabel 4.15 dan dapat dilihat pada Gambar 4.18

Tabel 4.16 Jumlah Kebutuhan Air di Pulau Ternate

Kebutuhan air di Pulau Ternate					
		Satuan	Liter/hari	m ³ /thn	%
Domestik		215781 jiwa	25.887.840	9.449.061,60	17,50
Non					
Domestik	Pendidikan	219 unit	345.920	126.260,80	0,23
	Kesehatan	14 unit	42.000	15.330,00	0,03
	Perdagangan dan jasa	9853 unit	123.440	45.055,60	0,08
	Peribadatan Umum dan	229 unit	68.700	25.075,50	0,05
	Rekreasi	94 unit	14.028.050	5.120.238,25	9,48
	Industri	1429 unit	38.570	14.078,05	0,03
	Perkatoran	47 unit	187.200	67.392,00	0,12
	Pasar	52 Ha	624.000	227.760,00	0,42
Total Potensi		53.991.812,16		15.090.251,80	27,95

Hasil Analisis, 2019

Gambar 4.18 Grafik Kebutuhan Air di Pulau Ternate



Berdasarkan tabel 4.15 dan gambar 4.18 di atas, kebutuhan air untuk rumah tangga adalah yang tertinggi dengan nilai 9.449.061,60 m³/tahun penduduk mengalami peningkatan. Hal ini berbanding searah dengan meningkatnya jumlah penduduk maka kebutuhan air untuk rumah tangga juga mengalami peningkatan dan begitu juga sebaliknya.

c. Analisis Keseimbangan Sumber Daya Air

Pada analisis keseimbangan sumber daya air, terdapat 3 keadaan yang bisa terjadi yaitu :

- Keseimbangan sumber daya air
Angka persediaan kebutuhan air sama dengan angka kebutuhan air.
- Surplus sumber daya air
Angka persediaan air lebih besar daripada angka kebutuhan air
- Defisit sumber daya air
Angka kebutuhan air lebih besar dari angka persediaan air

Untuk melihat kemungkinan tata air di Pulau Ternate maka dapat dilihat pada Tabel 4.19.

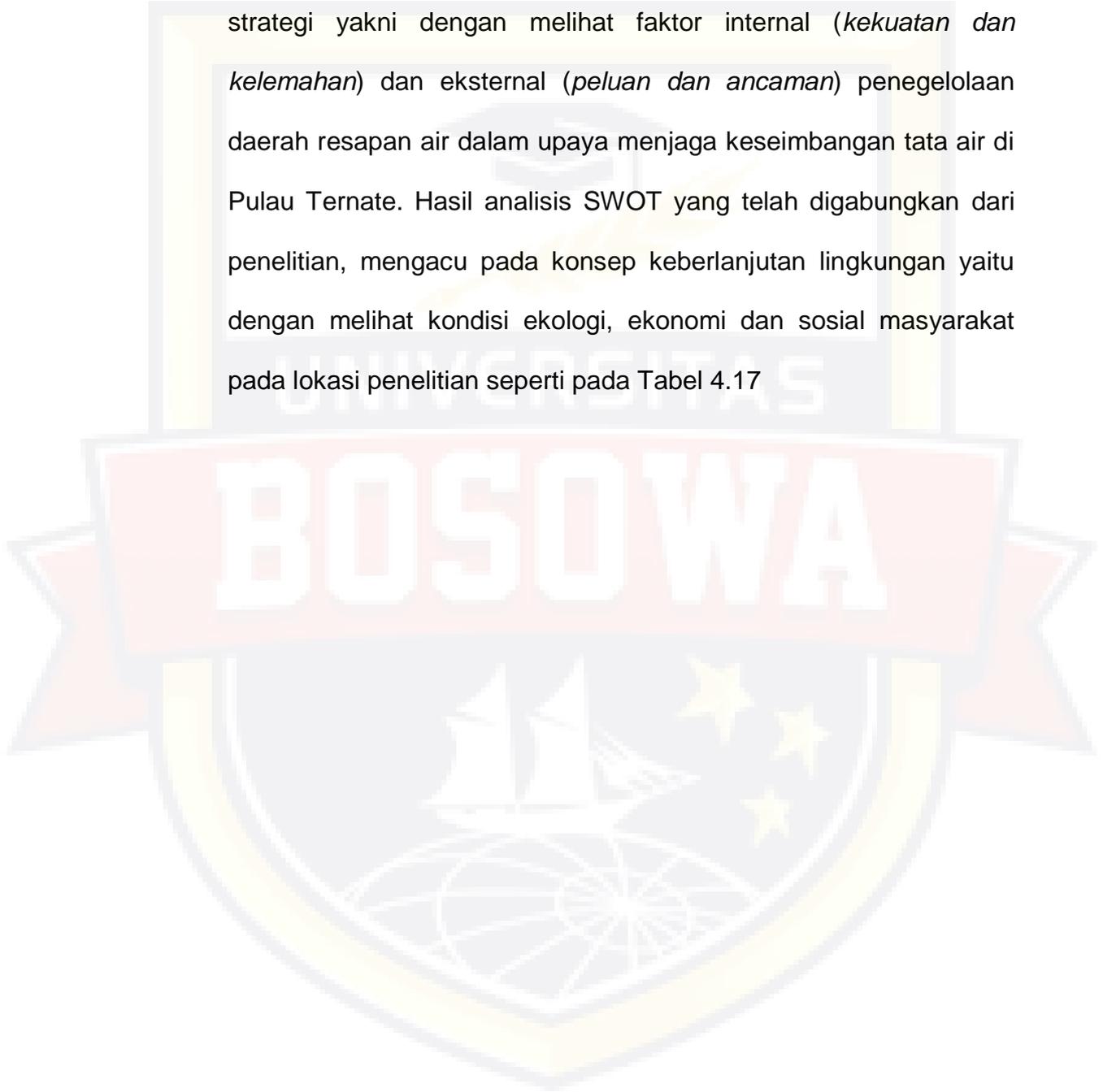
Tabel. 4.16 keseimbangan air di Pulau Ternate

TAHUN	(Q) VOLUME	(Q) Kebutuhan	ΔS	Presentase Potensi Ketersediaan Air (%)	Penggunaan Air (%)
2018	53.991.812	15.090.252	38.901.560	72,05	27,95

Hasil Analisis, 2019

5. Analisis SWOT

Hasil analisis SWOT pada penelitian ini untuk merumuskan strategi yakni dengan melihat faktor internal (*kekuatan dan kelemahan*) dan eksternal (*peluan dan ancaman*) penegelolaan daerah resapan air dalam upaya menjaga keseimbangan tata air di Pulau Ternate. Hasil analisis SWOT yang telah digabungkan dari penelitian, mengacu pada konsep keberlanjutan lingkungan yaitu dengan melihat kondisi ekologi, ekonomi dan sosial masyarakat pada lokasi penelitian seperti pada Tabel 4.17



BOSOWA

Tabel. 4.17 Klasifikasi strategi pengembangan daerah resapan air berkelanjutan di Pulau Ternate

Internal Eksternal	Kekuatan (S)	Kelemahan (w)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Letak dan kondisi goeografis 2. Sumberdaya Air yang baik dari kualitas maupun kuantitas 3. UU No.7 Tahun 2004 Pengelolaan sumberdaya air, dan UU No.26 Tahun 2007 RTRW 4. Masih luas kawasan hutan yang menjadi daerah tangkapan air hujan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Minimnya pengetahuan masyarakat mengenai dampak negatif perubahan lahan 2. Kurangnya penyuluhan pada masyarakat dalam pemanfaatan air dan lahan 3. Semakin berkurangnya lahan yang mempunyai peresapan air 4. Ruang terbuka hijau (RTH) yang berubah fungsi menjadi ruang terbuka non hijau
Peluang (O)	Strategi S-O	Strategi W-O
<ol style="list-style-type: none"> 1. Perbaikan Lahan (Penanaman kembali) 2. Dukungan Pemerintah dalam rehabilitasi hutan dan lahan 3. Perda perlindungan kawasan resapan air 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan perbaikan hutan 2. Pemberian insentif bagi masyarakat dan swasta dalam mempertahankan kawasan hijau 3. Melibatkan masyarakat dalam pengambilan keputusan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penyuluhan yang intens pada masyarakat terkait pengendalian dan pemanfaatan lahan dan air 2. Pemeliharaan dan mempertahankan daerah resapan air dan daerah tangkapan air 3. Penguatan regulasi terkait pemenuhan RTH publik dan privat
Ancaman (T)	Strategi S-T	Strategi W-T
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pertumbuhan penduduk dan urbanisasi 2. Kordinasi antar sektor (stakeholder) masih lemah 3. Kondisi iklim yang tidak menentu 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menekan angka urbanisasi yang terus meningkat tiap tahun 2. Memperkuat hubungan antar sektor, horizontal maupun vertikal dalam pengembangan wilayah 3. Membuat kolam ritensi sebagai upaya meresapkan hujan ke dalam tanah 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dibuatkan disain teknik agar air larian yang masuk kedalam sungai/kali mati tidak langsung menuju ke laut 2. Merubah sistem pengelolaan air yang berkelanjutan di daerah industri, perkantoran dan sarana sosial 3. Pembuatan lubang biopori di kawasan padat penduduk

C. Pembahasan

Perkembangan pertumbuhan penduduk di Pulau Ternate Terus mengalami peningkatan, hal tersebut dapat dilihat dari jumlah penduduk dari tahun 2009 sebesar 174.945 jiwa meningkat menjadi 215,781 jiwa pada tahun 2018 (BPS, 2019). Sesuai pendapat (Hartini et al, 2008) bahwa perkembangan suatu wilayah umumnya selalu diikuti dengan pertumbuhan jumlah penduduk. Peningkatan penduduk ini berimplikasi pada peningkatan kebutuhan ruang seperti yang terjadi pada Pulau Ternate.

Perubahan penggunaan lahan di Pulau Ternate meningkat setiap tahunnya dimana dari tahun 2009, 2013 dan 2018. Perubahan tersebut dapat dilihat dari perubahan penggunaan lahan terbangun, kebun campuran, hutan, lahan terbuka, semak belukar, danau, kawah dan bandara. Setiap perubahan penggunaan lahan dapat mengalami penambahan luasan dan pengurangan luasan. Perubahan lahan tertinggi terjadi pada lahan pemukiman yaitu sebesar 16.7% atau sekitar 1691.4 Ha pada tahun 2018 dari luas lahan 943.3 Ha di tahun 2009.

Hal tersebut sesuai pendapat Devina, (2008) bahwa perubahan penggunaan lahan secara keseluruhan, perkembangan dan perubahan pola tata guna lahan pada kawasan permukiman di wilayah perkotaan akan mengalami perkembangan yang pesat. Hal

ini dipengaruhi oleh faktor manusia dimana untuk memenuhi kebutuhan akan lahan sebagai tempat tinggal, Faktor aspek fisik dasar dimana sebagai pusat kegiatan perkotaan dan pusat pertumbuhan serta jaringan aksesabilitas untuk daerah lain.

Perubahan penggunaan lahan ini juga berpengaruh terhadap kemampuan lahan dalam meresapkan air di Pulau Ternate yang mempunyai kemampuan infiltrasi alami yang dominan baik. Berdasarkan Tabel 4.13. Pulau Ternate mempunyai kemampuan infiltrasi alami yang tinggi pada kategori agak besar dengan luasan 4239,46 ha dan kategori sedang dengan luasan 4224,59 ha, sementara kategori kecil dalam kemampuan infiltrasi hanya 660,99 ha atau sekitar 6,51 % dari luas total pulau tersebut. Hasil tersebut kemudian di overlay dengan tutupan lahan pada tahun 2018.

Hasil perbandingan antara penggunaan lahan dengan kondisi resapan air di Pulau Ternate menghasilkan bahwa pada daerah dengan luasan 6754.42 Ha atau sekitar 66.55% masih memiliki kondisi resapan air yang berkategori baik. Lokasi dari kondisi resapan air ketegori baik berada pada morfologi tubuh Gunung Gamalama sementara pada lokasi permukiman memiliki kondisi resapan air dengan kategori kritis yaitu dengan luas 343.74 Ha atau sekitar 3.39%. Hal tersebut dipengaruhi oleh perubahan penggunaan lahan yang dulunya sebagai kawasan hutan menjadi daerah permukiman.

Keseimbangan air di Pulau Ternate dari tahun 2009, 2013 dan 2018 mengalami penurunan dan juga peningkatan karena sangat dipengaruhi oleh jumlah curah hujan yang terjadi selain itu juga dipengaruhi oleh perubahan penggunaan lahan, hal ini dapat dilihat dari pendapat Sosrodarsono dan Takeda, (1999) yang mengatakan bahwa hujan merupakan faktor penting dalam ketersediaan air baku. Berdasarkan hasil perhitungan potensi sumber air yang meresap pada tahun 2009 jumlah air yang meresap ke dalam tanah yaitu $36.666.444,96 \text{ m}^3$ Ha ini sangat dipengaruhi oleh jumlah curah hujan pada tahun tersebut yaitu sekitar 1.985 mm/tahun., Namun pada tahun 2013 jumlah air yang meresap ke dalam tanah meningkat yakni $58.680.927,36 \text{ m}^3$.

Pada tahun 2018 volume air yang meresap ke dalam tanah kembali menurun menjadi $53.991.812,16 \text{ m}^3$ di karenakan lahan hijau berkurang pada tahun tersebut namun curah hujan meningkat sebanyak 2.553 mm hal ini sesuai dengan pendapat Idung, dkk, (2016) menyatakan bahwa jumlah curah hujan memberikan nilai infiltrasi yang lebih besar jika didukung dengan penutupan lahan yang bervegetasi. Pengaruh dari suhu udara juga menentukan terhadap jumlah volume air yang meresap ke dalam tanah dimana suhu udara pada tahun 2009 hanya $26,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ sementara pada tahun 2018 sekitar $28 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Kebutuhan air di pulau ternate semakin hari meningkat perhitungan kebutuhan air yang digunakan pada penelitian ini hanya pada kebutuhan rumah tangga, Peribadatan, kesehatan (*rumah sakit dan bersalin, puskesmas*) pendidikan, (*TK,SD,SMP adn SMA/SMK*) Perdagangan dan jasa, Industri, perkantoran dan Pasar. dimana berdasarkan standar kebutuhan dari Kementrian Pekerjaan Umum. Standar kebutuhan untuk rumah tangga yaitu 120 liter/orang perhari kemudian di konversi dalam satuan meter kubik maka hasil yang didapatkan yaitu 0.12 m³. Pada penelitian ini kebutuhan air yang di hitung yaitu per tahun sehingga standar kebutuhan air 120 liter atau 0.12 m³ dikalikan dengan jumlah hari dalam setahun sehingga hasil yang di dapat untuk kebutuhan pertahunya yaitu 43.800 liter/orang/tahun atau 43.8 m³.

Dari perhitungan potensi tambahan ketersediaan sumber daya air dengan kebutuhan dan permintaan sumber daya air kemudian dilakukan perhitungan keseimbangan sumberdaya air. Perkiraan keseimbangan sumber daya air dari hasil perhitungan ketersediaan air sekitar 72,05% dimana 27,95 % telah digunakan dari total ketersediaan air 100% di tahun 2018. Melihat kebutuhan air yang terus meningkat di sisi lain alih fungsi lahan yang mengalami peningkatan tiap tahunnya akan mempengaruhi volume air yang meresap ke tanah di karenakan daerah resapan tinggi mulai

berkurang. Hasil inilah yang perlu disusunnya strategi pengelolaan daerah resapan yang ada di Pulau Ternate agar terdapat keseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan. Strategi yang disusun pada penelitian ini berdasarkan penelitian sebelumnya dan literature – literature yang dikumpulkan.

Hizar (2000) menyatakan bahwa untuk menambah persediaan air di suatu daerah bisa diupayakan dengan kegiatan: 1) rekayasa teknologi yang menambah sumber air permukaan, 2) menyimpan kelebihan air di musim hujan untuk dimanfaatkan di musim kemarau. Dengan demikian perlu adanya strategi yang disusun terkait pengelolaan daerah resapan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adibah, Niswatul dkk 2013. Aplikasi Pengindera Jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk Analisis Daerah Resapan Air. Jurnal Godesi. Semarang : Universitas Diponegoro
- Afrizal, 2016 Metode Penelitian Kualitatif. Jakarta. PT Raja Rafindo Persada
- Asdak C. 2010. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Baja S 2012. Perencanaan Tata Guna Lahan dalam Pengembangan Wilayah, Pendekatan Spasial dan Aplikasinya. Yogyakarta: Penerbit Andi
- Bayuaji dan Ilmiawan S. 2015. Analisis Imbalan Ketersediaan dan Kebutuhan Air Pertanian dan Domestik di DAS Pemali (Tesis). Bandung: Universitas Padjajaran
- Bonita R. Dan Mardiyanto M.A. Studi Water Balance Air tanah di Kecamatan Kejayan, Kabupaten Pasuruan, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November ISSN 2337-3537 (2301-9271)
- Davina A. 2008. Dampak Perubahan Penggunaan Lahan terhadap Keseimbangan Tata Air di Kawasan Bandung Utara (TA) Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Ditjen Cipta Karya. 2000 Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Kementerian Perkerjaan Umum. Jakarta: Ditjen Cipta Karya.
- Fatchan, Achmad. 1991. Geografi Pertanian (Buku penunjang perkuliahan). Malang : IKIP Malang
- Hastono, Fajar D. 2012 Identifikasi Daerah Resapan Air Dengan Sistem Informasi Geografi. Semarang: Universitas Diponegoro
- Hendriana, Ika. 2013. Sistem Informasi Geografis Penentuan Wilayah Rawan Banjir di Kabupaten Buleleng. Bali : Universitas Pendidikan Ganesha.

Kementrian Kehutanan. 2010. Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan Dan Lahan Daerah Aliran Sungai.

Kodoatie, Robert J, Sugiyanto. 2002. Banjir- beberapa penyebab dan metode pengendaliannya dalam perspektif lingkungan. Yogyakarta: Penerbit Andi

Laporan Akhir Penyusunan RTRW (Rencana Tata Ruang Wilayah) Kota Ternate 2010-2030

Sigit, Agus A. 2010. Pemanfaatan Teknologi Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis Untuk Pendugaan Potensi Peresapan Air Di DAS Wedi Kabupaten Klaten-Boyolalai (Tesis). Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Sugiyono. 2013. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D. Bandung: CV Alfabeta

Yunus H S. 2002. Struktur Tata Ruang Kota. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

BUSOWA



Tahun	Curah Hujan Kota Ternate											
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
2009	134	213	367	370	197	146	75	27	4	25	332	95
2010	225	90	78	333	381	127	211	228	167	270	136	419
2011	352	333	388	150	546	211	42	54	135	27	177	545
2012	242	137	279	214	338	224	271	88	6	157	248	172
2013	178	203	90	342	367	211	478	291	43	72	193	240
2014	377	136	60	110	250	150	37	218	93	15	197	167
2015	177	10	40	62	175	185	18	1	0	46	117	99
2016	68	22	34	125	217	339	267	42	210	224	180	513
2017	367	149	255	275	354	327	238	140	142	121	161	202
2018	203	251	239	348	155	248	324	27	143	143	240	232
Jumlah	2.323	1.544	1.830	2.329	2.980	2.168	1.961	1.116	943	1.100	1.981	2.684
Rata-rata	232	154	183	233	298	217	196	112	94	110	198	268

2009						
BULAN	T _a	N	L	I	α	PET
JANUARI	26,5	31	24	12,6	0,25	7,08
FEBRUARI	26,5	29	24	12,6	0,25	6,62
MARET	26,5	31	24	12,6	0,25	7,08
APRIL	26,5	30	24	12,6	0,25	6,85
MEI	26,5	31	24	12,6	0,25	7,08
JUNI	26,5	30	24	12,6	0,25	6,85
JULI	26,5	31	24	12,6	0,25	7,08
AGUSTUS	26,5	31	24	12,6	0,25	7,08
SEPTEMBER	26,5	30	24	12,6	0,25	6,85
OKTOBER	26,5	31	24	12,6	0,25	7,08
NOVEMBER	26,5	30	24	12,6	0,25	6,85
DESEMBER	26,5	31	24	12,6	0,25	7,08
Rata-Rata Evapotranspirasi						6,97

2013						
BULAN	T _a	N	L	I	α	PET
JANUARI	26,9	31	24	12,77	0,25	7,08
FEBRUARI	26,9	29	24	12,77	0,25	6,63
MARET	26,9	31	24	12,77	0,25	7,08
APRIL	26,9	30	24	12,77	0,25	6,86
MEI	26,9	31	24	12,77	0,25	7,08
JUNI	26,9	30	24	12,77	0,25	6,86
JULI	26,9	31	24	12,77	0,25	7,08
AGUSTUS	26,9	31	24	12,77	0,25	7,08
SEPTEMBER	26,9	30	24	12,77	0,25	6,86
OKTOBER	26,9	31	24	12,77	0,25	7,08
NOVEMBER	26,9	30	24	12,77	0,25	6,86
DESEMBER	26,9	31	24	12,77	0,25	7,08
Rata-Rata Evapotranspirasi						6,97

2018						
BULAN	T _a	N	L	I	α	PET
JANUARI	28	31	24	13,58	0,23	6,63
FEBRUARI	28	28	24	13,58	0,23	5,99
MARET	28	31	24	13,58	0,23	6,63
APRIL	28	30	24	13,58	0,23	6,42
MEI	28	31	24	13,58	0,23	6,63
JUNI	28	30	24	13,58	0,23	6,42
JULI	28	31	24	13,58	0,23	6,63
AGUSTUS	28	31	24	13,58	0,23	6,63
SEPTEMBER	28	30	24	13,58	0,23	6,42
OKTOBER	28	31	24	13,58	0,23	6,63
NOVEMBER	28	30	24	13,58	0,23	6,42
DESEMBER	28	31	24	13,58	0,23	6,63
Rata-Rata Evapotranspirasi						6,51

$$PET = 1,6 \left(\frac{L}{12} \right) \left(\frac{N}{30} \right) \left(\frac{10T_a}{I} \right)^\alpha$$

KETERANGAN

- PET = Evapotranspirasi potensial (cm/bulan)
- T_a = Suhu Udara Rata-rata (°C)
- N = Jumlah hari dalam sebulan
- L = Panjang hari Aktual
- I = Akumulasi indeks panas dalam setahun

$$I = \sum_{i=1}^{12} \left(\frac{T_{ai}}{5} \right)^{1.514}$$

KETERANGAN

- I = Akumulasi indeks panas dalam setahun

PERHITUNGAN NILAI KOEFISIEN LIMPASAN GABUNGAN

NO	PENGUNAAN LAHAN	LUASAN TAHUN 2008 (A)	Nilai Cro	Cro * A	$\Sigma(\text{Cro} * \text{A}) / \text{A total}$	LUASAN TAHUN 2012 (A)	Nilai Cro	Cro * A	$\Sigma(\text{Cro} * \text{A}) / \text{A total}$	LUASAN TAHUN 2017 (A)	Nilai Cro	Cro * A	$\Sigma(\text{Cro} * \text{A}) / \text{A total}$
1	LAHAN TERBANGUN KEBUN	943,3	0,65	613,1		1509,8	0,65	981,4		1691,4	0,65	1099,4	
2	CAMPURAN	6048,7	0,35	2117,0		5464,6	0,35	1912,6		5264,1	0,35	1842,4	
3	HUTAN	2590,5	0,05	129,5		2585,2	0,05	129,3		2445,7	0,05	122,3	
4	LAHAN TERBUKA	126,5	0,30	38,0		49,2	0,30	14,8		166,2	0,30	49,9	
5	SEMAK BELUKAR	268,6	0,175	47,0		336,3	0,175	58,9		326,4	0,175	57,1	
6	DANAU	46,6				52,5				55,6			
7	KAWAH	82,4	0,70	57,7		82,4	0,70	57,7		112,1	0,70	78,47	
8	BANDARA	43	0,70	30,1		69,6	0,70	48,7		88,1	0,70	61,67	
		10149,6		3032,5	0,30	10149,6		3203,3	0,3	10149,6		3311,3	0,3

Tahun 2009					
Bulan	P (m/bulan)	ET(m/bulan)	Ai (m2)	1-cro	R m3
JANUARI	0,134	0,0663	101496000	0,3	2061383,76
FEBRUARI	0,213	0,0599	101496000	0,3	4661711,28
MARET	0,367	0,0663	101496000	0,3	9155954,16
APRIL	0,37	0,0642	101496000	0,3	9311243,04
MEI	0,197	0,0663	101496000	0,3	3979658,16
JUNI	0,146	0,0642	101496000	0,3	2490711,84
JULI	0,075	0,0663	101496000	0,3	264904,56
AGUSTUS	0,027	0,0663	101496000	0,3	-1196637,84
SEPTEMBER	0,004	0,0642	101496000	0,3	-1833017,76
OKTOBER	0,025	0,0663	101496000	0,3	-1257535,44
NOVEMBER	0,332	0,0642	101496000	0,3	8154188,64
DESEMBER	0,095	0,0663	101496000	0,3	873880,56
Total pertahun					36.666.444,96

Tahun 2013					
Bulan	P (m/bulan)	ET(m/bulan)	Ai (m2)	1-cro	R m3
JANUARI	0,178	0,0663	1,01E+08	0,3	3401130,96
FEBRUARI	0,203	0,0599	1,01E+08	0,3	4357223,28
MARET	0,09	0,0663	1,01E+08	0,3	721636,56
APRIL	0,342	0,0642	1,01E+08	0,3	8458676,64
MEI	0,367	0,0663	1,01E+08	0,3	9155954,16
JUNI	0,211	0,0642	1,01E+08	0,3	4469883,84
JULI	0,478	0,0663	1,01E+08	0,3	12535770,96
AGUSTUS	0,291	0,0663	1,01E+08	0,3	6841845,36
SEPTEMBER	0,043	0,0642	1,01E+08	0,3	-645514,56
OKTOBER	0,072	0,0663	1,01E+08	0,3	173558,16
NOVEMBER	0,193	0,0642	1,01E+08	0,3	3921805,44
DESEMBER	0,24	0,0663	1,01E+08	0,3	5288956,56
Total pertahun					58.680.927,36

Tahun 20018					
Bulan	P (m/bulan)	ET(m/bulan)	Ai (m2)	1-cro	R m3
JANUARI	0,203	0,0663	101496000	0,3	4162350,96
FEBRUARI	0,252	0,0599	101496000	0,3	5849214,48
MARET	0,239	0,0663	101496000	0,3	5258507,76
APRIL	0,348	0,0642	101496000	0,3	8641369,44
MEI	0,155	0,0663	101496000	0,3	2700808,56
JUNI	0,248	0,0642	101496000	0,3	5596489,44
JULI	0,324	0,0663	101496000	0,3	7846655,76
AGUSTUS	0,027	0,0663	101496000	0,3	-1196637,84
SEPTEMBER	0,143	0,0642	101496000	0,3	2399365,44
OKTOBER	0,143	0,0663	101496000	0,3	2335422,96
NOVEMBER	0,24	0,0642	101496000	0,3	5352899,04
DESEMBER	0,232	0,0663	101496000	0,3	5045366,16
Total Pertahun					53.991.812,16

$$R = (P-ET). Ai. (1-Cro)$$

Keterangan :

- R = Volume air yang meresap ke dalam tanah (m³)
- P = Curah Hujan (mm)
- ET = Evapotranspirasi potensial (mm/th)
- Ai = Luas Lahan (m²)
- Cro = Koefisien Limpasan permukaan

RIWAYAT HIDUP



Aliakbar I Tarafannur panggilan Akbar lahir di Bacan pada 27 April 1991 dari pasangan suami istri Bapak Ibrahim Rachman dan Ibu Ratna Idris. Peneliti adalah anak ke tiga dari 3 bersudara. Peneliti bertempat tinggal di Desa Mandaong Jln. Kelapa Gading Kecamatan

Bacan Selatan Kab. Halmahera Selatan.

Pendidikan yang di tempuh oleh peneliti yaitu SD Inpres Labuha lulus di tahun 2003, SMP Negeri 2 Bacan lulus ditahun 2006, SMA Negeri 1 Bacan lulus ditahun 2009, dan mulai pada tahun 2012 mengikuti Program S1 Jurusan PWK (Perencanaan Wilayah dan Kota), Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar sampai sekarang. Sampai dengan penulisan ini peniliti masih terdaftar sebagai mahasiswa program S1 PWK Uiversitas Bosowa Makassar.