

ANALISIS KETAHANAN AIR DI KOTA TERNATE PROVINSI MALUKU UTARA

Prieta Firdayani Mulyono¹, Haryono Putro²

¹Mahasiswa Program Magister Teknik Sipil Universitas Gunadarma

²Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Gunadarma

Korespondensi: prietafirdayani2@gmail.com

Abstrak: Masalah terbesar di Kota Ternate adalah ketersediaan air dan juga potensi bencana alam, karena termasuk dalam Cincin Api Pasifik dan iklim di Kepulauan Maluku dipengaruhi oleh iklim tropis dan iklim musiman karena terdiri dari pulau-pulau dan dikelilingi oleh wilayah yang luas. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan ketahanan air di Kota Ternate untuk 20 tahun ke depan hingga 2039. Kebutuhan air dihitung dengan proyeksi metode eksponensial, data berdasarkan populasi, industri, ternak dan luas lahan pertanian. Data debit ketersediaan air didasarkan pada data infrastruktur sumber daya air yang telah tersedia di lokasi tersebut. Potensi ketersediaan yang dapat diandalkan dihitung menggunakan metode FJ Mock. Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa total kebutuhan Kota Ternate pada tahun 2039 adalah 1,427 m³ / detik, total potensi debit andalan pada tahun 2039 adalah 43,139 m³ / detik dan total debit andalan yang dapat diandalkan adalah 0,700 m³ / detik, sehingga dapat disimpulkan bahwa permintaan air di Kota Ternate masih belum terpenuhi sepenuhnya, tetapi memiliki potensi besar untuk debit andalan. Sehingga perencanaan pembangunan infrastruktur diperlukan dalam bentuk sebanyak 98 buah waduk dengan total waduk 5,67 juta m³ / detik yang tersebar di lokasi DAS terbesar di beberapa daerah di Kota Ternate.

Kata Kunci : potensi debit andalan, embung, kebutuhan air, ketersediaan air, neraca air.

Abstract: *The biggest problem in Ternate City is availability of water and potential for natural disasters, because it's in the fire ring and climate in there is influenced by the tropical and seasonal climate. The purpose of this study is determine the water resistance in Ternate City for 20th years until 2039. Water requirements are calculated by exponential method projections, the data based on population, industry, livestock and the area of agricultural land. Water availability debit data is based on water resources infrastructure data that has been available in there. Based on the results of the analysis, known that the total requirement of Ternate City in 2039 is 1.427 m³/ sec, total potential of mainstay discharge in 2039 is 43.139 m³/sec and total potentation of dependable flow is 0.700 m³/sec, so it can be concluded that the water demand in there is still not fulfilled to its full potential but has a great potential for reliable debits. So that, infrastructure development planning is needed in the form of as many as 98 pieces of reservoirs with a total reservoir of 5.67 million m³/sec spread across the largest watershed locations in several areas in Ternate City.*

Keywords : *potention of dependable flow, retention basin, water demand, water avaiability, water balance.*

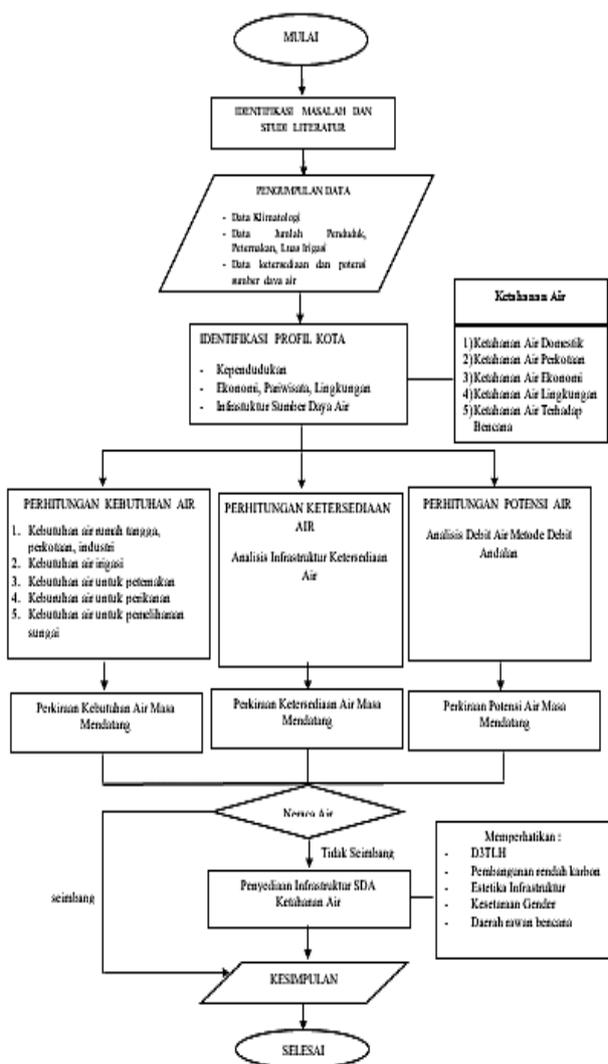
Berdasarkan data Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, disimpulkan bahwa Kota Ternate memiliki curah hujan yang sangat rendah, rerata curah hujan 1500mm per tahun. Berdasarkan data PDAM Kota Ternate yang dikutip dari situs berita online mongabay.com, diketahui bahwa sejak 2014 debit air di Kota Ternate mulai menurun dan mengalami ancaman krisis air. Hal tersebut disebabkan mata air Ake

Gaale Kelurahan Sangaji Ternate Utara yang berjarak kurang lebih 300 meter dari Pantai Sangaji terkena intrusi air laut, sehingga tidak hanya sumur PDAM yang terdampak, namun sumur warga juga terimbas. Sepanjang 2014 – 2016, debit air PDAM dari sumber Ake Gaale tidak dapat dikonsumsi dan warga di Ternate Utara menggunakan air payau.

Berdasarkan data resiko bencana Badan Nasional Penanggulangan yang diolah oleh lokadata beritagar.id, diketahui bahwa Kota Ternate rawan erupsi Gunung Api Gamalama dan beresiko tinggi terhadap longsor, gempa bumi dan tsunami.

Berdasarkan studi ini, diharapkan dapat diketahui perbandingan besarnya debit kebutuhan air, debit ketersediaan infrastruktur sumber daya air dan potensi debit andalan di Kota Ternate sehingga dapat melakukan perencanaan program pembangunan infrastruktur sumber daya air yang berfungsi untuk menampung potensi debit andalan yang berasal dari curah hujan di lokasi tersebut.

METODOLOGI
Proses Penelitian



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian Penelitian ketahanan air dimulai dari tahap studi literatur dan pengumpulan data yang meliputi data klimatologi, jumlah penduduk, jumlah

peternakan, jumlah industri, luas areal irigasi, ketersediaan air, potensi sumber daya air. Tahapan penelitian yang diperlukan dalam teknik pelaksanaan penelitian ketahanan air sesuai dengan tujuan penelitian ini, untuk menghindari pekerjaan berulang.

Data dan Teknik Pengumpulan Data

Pada proses pengumpulan data, data yang digunakan adalah data sekunder. Adapun data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi – instansi pemerintah yang terkait dengan penelitian. Adapun data sekunder tersebut dapat dilihat pada **Tabel 1** berikut.

Tabel 1 Jenis dan Sumber Data

Jenis Data	Sumber Data
Peta Administrasi Kota Ternate	Bappeda Kota Ternate
Klimatologi	BPS Kota Ternate; Stasiun Meteorologi Babullah Ternate
Jumlah Penduduk	BPS Kota Ternate
Jumlah Peternakan	BPS Kota Ternate; Dinas Pertanian Kota Ternate
Jumlah Industri	BPS Kota Ternate; Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kota Ternate
Luas Areal Irigasi	BPS Kota Ternate; Dinas Pertanian Kota Ternate
Infrastruktur Ketersediaan Air (danau, embung, SPAM)	Dinas Pekerjaan Umum
Potensi Sumber Daya Air (debit andalan)	BPS Kota Ternate

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Profil Wilayah

Secara astronomis, Kota Ternate terletak diantara 0⁰25'41,82" – 1⁰21'21,78" Lintang Utara dan antara 126⁰7'32,14" – 127⁰26'23,12" Bujur Timur dan dilalui oleh garis ekuator atau garis khatulistiwa yang terletak pada garis lintang 0⁰. Sedangkan secara geografis Kota Ternate dibatasi oleh:

- Utara : Laut Maluku
 - Selatan : Kota Tidore Kepulauan dan Kabupaten Halmahera Selatan
 - Timur : Pulau Halmahera
 - Barat : Laut Maluku dan Pulau Sulawesi
- Luas Kota Ternate adalah 5.709,58 km², yang terdiri dari daratan 139,98 km² dan lautan

5.569,60 km². Kota Ternate merupakan kota kepulauan yang terdiri dari 3 pulau besar dan 5 pulau kecil. Ibukota Kota Ternate adalah Ternate Tengah dengan wilayah administratif terdiri dari 8 kecamatan dan 77 kelurahan.

Proyeksi Kebutuhan Air Rumah Tangga dan Non Domestik

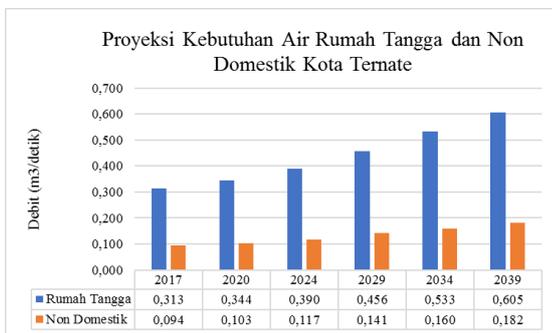
Kebutuhan air bersih rumah tangga, dinyatakan dalam satuan Liter/Orang/Hari (L/O/H), besar kebutuhan tergantung dari kategori kota berdasarkan jumlah penduduk dapat dilihat pada **Tabel 2** berikut.

Tabel 2 Kebutuhan Air Bersih Rumah Tangga Menurut Kategori Kota

No	Kategori Kota	Jumlah Penduduk (jiwa)	Kebutuhan Air Bersih (L/O/H)
1	Semi urban (ibu kota kecamatan/ desa)	3.000 – 20.000	60 – 90
2	Kota kecil	20.000 – 100.000	90 – 110
3	Kota sedang	100.000 – 500.000	100 – 125
4	Kota besar	500.000 – 1.000.000	120 – 150
5	Metropolitan	>1.000.000	150 – 200

Sumber: SNI 6728.1-2015

Hasil perhitungan proyeksi kebutuhan air rumah tangga dan non domestik dari tahun 2017 hingga tahun 2039 mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Proyeksi total kebutuhan air rumah tangga dan non domestik tahun 2039 adalah sebesar 0,787 m³/detik. Rincian kebutuhan air rumah tangga dan domestik dapat dilihat pada **Gambar 2** berikut.



Gambar 2 Proyeksi Kebutuhan Air Rumah Tangga dan Non Domestik Kota Ternate
Sumber: Hasil Analisis, 2018

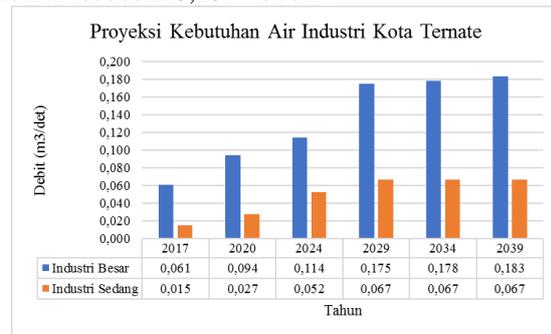
Proyeksi Kebutuhan Air Industri

Perhitungan kebutuhan air industri berdasarkan standar yang telah ditetapkan oleh

Direktorat Jenderal Cipta Karya (1994) sebagai berikut:

- a. Industri besar membutuhkan air sebesar 0,50 – 1,00 liter/detik/ha
- b. Industri sedang membutuhkan air sebesar 0,25 – 0,50 liter/detik/ha
- c. Industri kecil membutuhkan air sebesar 0,15 – 0,25 liter/detik/ha

Berdasarkan **Gambar 3**, diketahui bahwa kebutuhan air industri mengalami peningkatan yang signifikan setiap tahunnya. Pada tahun 2039, proyeksi total kebutuhan air industri adalah sebesar 0,25 m³/detik.



Gambar 3 Proyeksi Kebutuhan Air Industri Kota Ternate
Sumber: Hasil Analisis, 2018

Proyeksi Kebutuhan Air Ternak dan Unggas

Besar kebutuhan air hewan ternak dapat dilihat pada **Tabel 3** berikut.

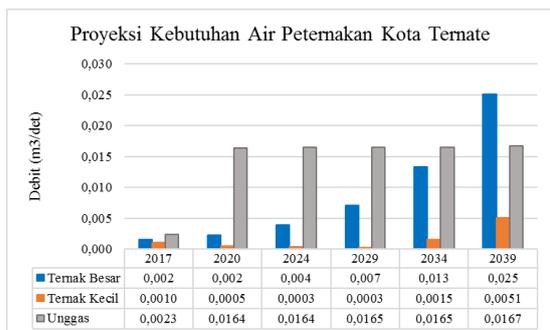
Tabel 3 Kebutuhan Air Ternak

Jenis Ternak	Kebutuhan Air (l/ekor/hari)
Sapi/kerbau/kuda	40
Kambing/domba	5
Babi	6
Unggas	0,6

Sumber: SNI 6728.1-2015

Kebutuhan air ternak didominasi oleh unggas dan hewan ternak besar yang terdiri dari sapi/kerbau/kuda. Total proyeksi kebutuhan air ternak tahun 2039 adalah sebesar 0,0468 m³/detik.

Rincian kebutuhan air ternak dan unggas dari tahun 2017 hingga tahun 2039 dapat dilihat pada **Gambar 4**.

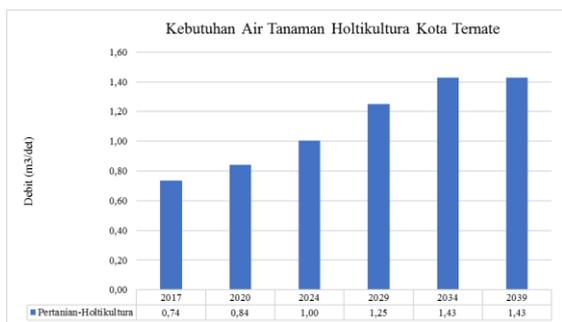


Gambar 4 Proyeksi Kebutuhan Air Hewan Ternak dan Unggas Kota Ternate
Sumber: Hasil Analisis, 2018

Proyeksi Kebutuhan Air Pertanian

Kota Ternate tidak mempunyai area persawahan dan sebagian besar lahannya digunakan untuk menanam tumbuhan hortikultura dan rempah-rempah, sehingga kebutuhan air yang dihitung hanya kebutuhan air tanaman hortikultura.

Kebutuhan air pertanian bidang hortikultura di Kota Ternate meningkat setiap tahunnya. Hal ini dapat dilihat pada **Gambar 5** yaitu proyeksi kebutuhan air pada tahun 2017 sebesar 0,74 m³/detik dan pada tahun 2039 adalah sebesar 1,40 m³/detik.



Gambar 5 Proyeksi Kebutuhan Air Tanaman Hortikultura Kota Ternate
Sumber: Hasil Analisis, 2018

Analisis Infrastruktur Ketersediaan Air

Terdapat 2 danau di kota Ternate yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat dengan total debit 0,23 m³/detik, yaitu danau Laguna (Ngade) dan danau Tolire. **Tabel 4** berikut merupakan rincian volume air di 2 (dua) danau tersebut.

Tabel 4 Danau di Kota Ternate

No	Nama Danau	Luas (m2)	Kedalaman (m)	Volume (m ³)	Volume (m ³ /det)
1	Laguna (Ngade)	182.200	1 – 35,5	2.924.635	0,093
2	Tolire	50.000	50	4.300.000	0,0136
Total		232.200	50	7.224.635	0,229

Sumber: Sensus Penduduk 2010 dan Potensi Desa 2014; BPS Kota Ternate, 2018

Selain danau, terdapat beberapa Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) di Kota Ternate dengan total kapasitas 0,215 m³/detik. Adapun rincian SPAM dan kapasitasnya dapat dilihat pada **Tabel 5** berikut.

Tabel 5 SPAM Kota Ternate

No	SPAM	Kapasitas
1	SPAM P. Hiri, Kota Ternate	5 L/detik
2	SPAM Kota Ternate	100 L/detik
3	Jaringan Distribusi Utama Kota Ternate	100 L/detik
4	SPAM Kawasan Kumuh Kota Ternate	5 L/detik
5	SPAM Kampus Universitas Khairun Ternate	5 L/detik
Jumlah		215 L/detik 0,215 m ³ /detik

Sumber: E-monitoring Pelaksanaan Anggaran Provinsi Maluku Utara

Analisis Potensi Sumber Daya Air

Potensi sumber daya air di Kota Ternate berasal dari air hujan yang merupakan sumber air baku utama bagi masyarakat dan lingkungan. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode FJ Mock, diperoleh hasil total debit andalan adalah 43,139 m³/detik.

Analisis Potensi Sumber Daya Air

Berdasarkan hasil perhitungan dapat diketahui proyeksi total kebutuhan air pada tahun 2039 sebesar 1,607 m³/detik, potensi sumber daya air sebesar 43,13 m³/detik dan ketersediaan air sebesar 0,700 m³/detik. Rekapitulasi kebutuhan air, ketersediaan air terpasang dan potensi sumber daya air **Tabel 6** berikut.

Tabel 6 Rekapitulasi Perhitungan

Kebutuhan Air (m ³ /detik)	Tahun					
	2017	2020	2024	2029	2034	2039
Rumah Tangga	0,323	0,344	0,390	0,456	0,533	0,605
Non Domestik	0,094	0,103	0,117	0,137	0,160	0,182
Industri	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076
Peternakan	0,039	0,019	0,021	0,024	0,031	0,047
Pertanian-Hortikultura	0,737	0,841	1,003	1,250	1,427	1,427
Total Kebutuhan Air	1,269	1,384	1,436	1,491	1,547	1,607
Potensi Air	43,13	43,13	43,13	43,19	43,13	43,13
Ketersediaan Air	0,005	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700

Sumber: Hasil Analisis, 2018

Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa potensi air di Kota Ternate masih dapat memenuhi kebutuhan air hingga tahun 2039. Namun ketersediaan infrastruktur bangunan air yang terpasang atau tersedia di kota tersebut belum dapat memenuhi kebutuhan air yang ada, sehingga perlu dilakukan program pembangunan

infrastruktur bangunan air untuk menampung air hujan.

Perencanaan Program Pembangunan

Perencanaan pembangunan infrastruktur dibuat dalam bentuk program pembangunan dengan periode 5 tahunan dalam jangka waktu 20 tahun hingga tahun 2039, pembagian periode tersebut berdasarkan Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional yaitu satu kesatuan tata cara perencanaan pembangunan untuk menghasilkan rencana-rencana pembangunan dalam jangka panjang, jangka menengah, dan tahunan yang dilaksanakan oleh unsur penyelenggara negara dan masyarakat di tingkat Pusat dan Daerah. **Tabel 7a** dan **Tabel 7b** berikut adalah rencana program pemenuhan kebutuhan air di Kota Ternate per periode.

Tabel 7a Rencana Program Kebutuhan Air Kota Ternate Periode 2020 – 2024 dan 2025 - 2029

Periode Pembangunan	2020 – 2024			2025 – 2029		
	Proyeksi Keb. Air	Target Pemenuhan	Debit Program Infr	Proyeksi Keb. Air	Target Pemenuhan	Debit Program Infr.
	m ³ /detik	%	m ³ /detik	m ³ /detik	%	m ³ /detik
Keb. Air RKI	0,583	80%	0,466	0,669	100%	0,669
Keb. Air Peternakan	0,021	80%	0,016	0,024	100%	0,024
Keb. Air Perkebunan	1,003	60%	0,602	1,250	70%	0,875
Total Keb. Air	1,607		1,085	1,085		1,568
Program Pembangunan			1,080			0,483

Sumber: Hasil Analisis, 2018

Tabel 7b Rencana Program Kebutuhan Air Kota Ternate Periode 2030 – 2034 dan 2035 - 2039

Periode Pembangunan	2030 - 2034			2035 - 2039		
	Proyeksi Keb. Air	Target Pemenuhan	Debit Program Infr	Proyeksi Keb. Air	Target Pemenuhan	Debit Program Infr.
	m ³ /detik	%	m ³ /detik	m ³ /detik	%	m ³ /detik
Keb. Air RKI	0,769	100%	0,769	0,863	100%	0,863
Keb. Air Peternakan	0,031	100%	0,031	0,047	100%	0,047
Keb. Air Perkebunan	1,427	80%	1,141	1,427	90%	1,284
Total Keb. Air	2,227		1,942	2,337		2,914
Program Pembangunan			0,374			0,252

Sumber: Hasil Analisis, 2018

Metode yang digunakan untuk menghitung kapasitas suatu tampungan salah satunya yaitu metode *Ripple*. Total kapasitas tampungan dari keempat periode tersebut yaitu 5,67 juta m³. Untuk memenuhi kebutuhan air di Kota Ternate maka diperlukan pembangunan infrastruktur SDA berupa embung yang tersebar di setiap kecamatan. Hal ini dikarenakan kondisi geografi dan topografi di wilayah tersebut. **Tabel 8** berikut merupakan jumlah dan luas

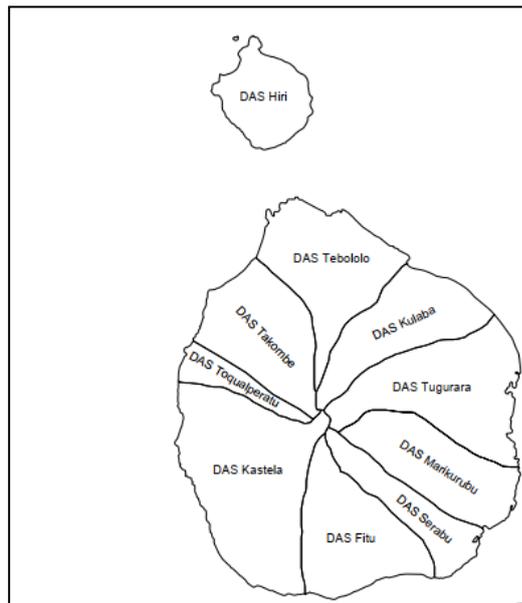
embung pada masing-masing periode.

Tabel 8 Jumlah dan Luas Embung di Kota Ternate

Kecamatan	Nama DAS	Luas (Ha)	Jml Embung
P. Ternate	DAS Kastela	2	10
P. Moti	DAS Hiri	7	10
P. Batang Dua			14
P. Hiri	DAS Dabaang	5	4
Ternate Selatan	DAS Serabu	6	4
Ternate Tengah	DAS Marikurubu	1	4
Ternate Utara	DAS Togurara	1	4

Sumber: Hasil Analisis, 2018

Lokasi dari DAS pada **Tabel 8** dapat dilihat pada **Gambar 6** berikut.



Gambar 6 Lokasi DAS Kota Ternate

Sumber: Hasil Analisis, 2018

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, terdapat beberapa hal yang menjadi kesimpulan diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan Air di Kota Ternate pada tahun 2039 adalah 1,427 m³/detik.
2. Total potensi debit andalan di Kota Ternate pada tahun 2039 adalah 43,139 m³/detik yang berasal dari curah hujan di wilayah tersebut.
3. Total debit ketersediaan air di Kota Ternate pada tahun 2039 adalah 0,700 m³/detik yang terdiri dari SPAM dan air danau di wilayah tersebut.
4. Kebutuhan air di Kota Ternate masih belum terpenuhi secara maksimal. Namun Kota Ternate memiliki potensi debit andalan yang besar yaitu 43,139 m³/detik, sehingga diperlukan suatu rencana pembangunan

infrastruktur untuk menampung air hujan tersebut.

5. Perencanaan pembangunan infrastruktur adalah berupa pembangunan embung sebanyak 98 buah dengan total kapasitas tampungan 5,67 juta m³/detik yang tersebar di lokasi DAS terbesar di beberapa wilayah di Kota Ternate.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis persembahkan kepada orang tua beserta kedua adik yang telah memberikan dukungan dan do'a kepada penulis selama melakukan penelitian ini. Terima kasih pula kepada teman-teman Teknik Sipil 2013-A Universitas Gunadarma dan dosen Jurusan Teknik Sipil atas bimbingan dan ilmu yang diberikan selama perkuliahan.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standardisasi Indonesia, Penyusunan Neraca Spasial Sumber Daya Alam –

Bagian 1: Sumber Daya Air, SNI 6728.1:2015, 2015 : 2

Badan Pusat Statistik. 2010. *Pedoman Perhitungan Proyeksi Penduduk dan Angkatan Kerja*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.

Badan Pusat Statistik. 2017. *Kota Ternate Dalam Angka 2017*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.

Dumairy, Ekonomika Sumber Daya Air: Pengantar ke Hidrodinamika, Jogjakarta, 1992

Kementerian Pekerjaan Umum, Panduan Pengintegrasian Aspek Gender Dalam Perencanaan Program dan Anggaran Kementerian Pekerjaan Umum, Jakarta, 2009 : 2

Badan Nasional Penanggulangan Bencana, Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana, Perkep BNPB No 4 Tahun 2008, Jakarta, 2008 : 5