

**STUDI PEMENUHAN KEBUTUHAN AIR BAKU, AIR BERSIH DAERAH
PERKOTAAN DI KOTA KUPANG PROVINSI NUSA TENGGARA IMUR**

TESIS



OLEH

**MARTHEN Y. HANING
NPM :2015831016**

**Disetujui Untuk Diajukan Ujian Sidang pada Hari/Tanggal
Jumat, 12 Oktober 2018**

Pembimbing I

Prof. Robertus Wahyudi Triweko, Ir. M.Eng., Ph.D

Pembimbing II

Salahudin Gozali, Ir. M.Eng., Ph.D

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
Oktober 2018**

HALAMAN PENGESAHAN



**STUDI PEMENUHAN KEBUTUHAN AIR BAKU, AIR BERSIH DAERAH
PERKOTAAN DI KOTA KUPANG PROVINSI NUSA TENGGARA IMUR**



OLEH

MARTHEN Y. HANING
NPM :2015831016

**Disetujui Untuk Diajukan Ujian Sidang pada Hari/Tanggal
Jumat, 12 Oktober 2018**

Pembimbing I

Prof. Robertus Wahyudi Triweko, Ir. M.Eng., Ph.D

Pembimbing II

Sahahudin Gozali, Ir. M.Eng., Ph.D

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
Oktober 2018**



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Marthen Yanus Haning.
Nomor Pokok Mahasiswa : 2015831016.
Program Studi : Magister Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Menyatakan bahwa Tesis dengan Judul “ **STUDI PEMENUHAN KEBUTUHAN AIR BAKU, AIR BERSIH DAERAH PERKOTAAN DI KOTA KUPANG PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR**” adalah benar-benar karya saya sendiri dibawah bimbingan Pembimbing dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku di masyarakat keilmuan.

Apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya atau jika ada tuntutan formal atau non formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko akibat, dan atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar Akademik yang saya peroleh dari **Universitas Katolik Parahyangan Bandung**.

Jika di kemudian hari ternyata saya melakukan tindakan plagiarisme, saya akan bertanggung jawab sepenuhnya dan menerima sanksi yang dijatuhkan oleh Universitas Katolik Parahyangan kepada saya.

Bandung, 12 Oktober 2018


METERAI
LAMPIL
CE 9EAFED70543093
6000
ENAM RIBU RUPIAH
(Marthen Y. Haning)

STUDI PEMENUHAN AIR BERSIH BAGI PENDUDUK PERKOTAAN DI KOTA KUPANG PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR

*Marthen Y. Haning**

Pasca Sarjana Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan

**marthenhaning@gmail.com*

ABSTRAK

Permasalahan tidak terpenuhinya kebutuhan air bagi penduduk perkotaan di Kota Kupang tidak ada habisnya. Apalagi sebagai daerah ibukota Provinsi Nusa Tenggara Timur industri di Kota Kupang juga semakin berkembang. Studi pemenuhan air bersih bagi penduduk perkotaan dan industri diperlukan untuk melihat lebih jauh kapasitas air, kekontinuan dan kualitas air bersih yang dibutuhkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketersediaan air bersih di Kota Kupang adalah 587,5 l/s. Proyeksi kebutuhan air bersih penduduk perkotaan dan industri di Kota Kupang dibuat dari tahun 2017 hingga tahun 2027. Untuk skenario pertama kondisi air tetap, dihasilkan mulai dari tahun awal proyeksi yaitu 2017 kebutuhan air sudah tidak tercukupi. Terhitung hanya 67% penduduk perkotaan yang terlayani kebutuhan air bersihnya. Hingga tahun 2027 semakin besar kekurangan air bersih yang dibutuhkan mencapai 54,86%. Skenario kedua, dengan mempertimbangkan ketersediaan air yang masih dapat dioptimalkan yaitu sebesar 1354 l/s. Jika kondisi ini terjadi maka kebutuhan air tercukupi bahkan berlebih yaitu surplus sebesar 31,58%. Namun saat tahun 2023 terjadi kekurangan kapasitas air sebesar 3,25%. Kekurangan ini terus terjadi hingga tahun 2027 yaitu sebesar 83% jika tidak ada tindakan lebih lanjut untuk penambahan waduk atau sumber air lain dari hasil panen hujan atau proses destilasi air laut dan pelestarian sumber air produksi.

Kata Kunci: Air bersih, Industri, Penduduk perkotaan, Simulasi neraca air

A STUDY ON FULLFILLMENT OF CLEAN WATER FOR CITIZEN IN KUPANG CITY AREA EAST NUSA TENGGARA PROVINCE

*Marthen Y. Haning**

Postgraduate Program, Civil Engineering, Universitas Katolik Parahyangan

**marthenhaning@gmail.com*

ABSTRACT

The problem of not fulfilling the availability of the urban population in Kupang City was an endless problem. Especially as the capital city of East Nusa Tenggara Province, the industry in Kupang City was also growing. Study of the fulfillment of clean water for urban and industrial residents was needed to see further water capacity, continuity and the quality of clean water demand. The results showed that the availability of clean water in the city of Kupang was 587.5 l/s. The projection of urban and industrial water demand in the city of Kupang is made from 2017 to 2027. For the first scenario the condition of water remains, resulting from the initial year of projection, that is, 2017 water demand were not fulfilled. It is calculated that only 67% of urban residents were fulfilling their clean water demand. Until 2027, the greater the shortage of clean water demand to reach 54.86%. The second scenario, taking into the optimized supply of water was 1354 l/s. If this condition occurs then the demand for sufficient water was even greater, namely a surplus of 31.58%. However, when in 2023 there was a shortage of water capacity of 3.25%. This deficiency continues to occur until 2027 (that is equal to 83%) if there is no further action for the addition of reservoirs or other water sources from the results of rain harvests or seawater distillation processes and the preservation of production water sources.

Keywords: Clean water, industry, urban population, water balance simulation

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan penyertaan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tesis yang berjudul **“Studi Pemenuhan Kebutuhan Air Baku, Air Bersih Daerah Perkotaan di Kota Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur”**. Tesis ini disusun berdasarkan Kurikulum yang berlaku di Universitas Parahyangan khususnya Program Pasca Sarjana di Magister Teknik Sipil..

Penulisan Tesis ini, banyak hambatan dan masalah yang dihadapi oleh penulis. Namun atas bimbingan, saran, kritik, dan semangat dari banyak pihak, Tesis ini akhirnya dapat diselesaikan. Untuk itu penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada pihak-pihak yang telah membantu kelancaran pengerjaan Tesis ini.

Penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Robertus Wahyudi Triweko, Ir. M.Eng., Ph.D., selaku Pembimbing Utama.
2. Bapak Salahudin Gozali, Ir., M.Eng., Ph.D., selaku Ko-Pembimbing.
3. Bapak Dr. Anton Soekiman, Ir., MT., M.Sc selaku Ketua Program Studi Pasca Sarjana Magister Teknik Sipil yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan penulisan Tesis ini.
4. Bapak/Ibu Dosen serta seluruh staf Jurusan Teknik Sipil Universitas Parahyangan.
5. Semua perangkat daerah terkait, yang telah membantu memfasilitasi penulis dalam proses penelitian khususnya di wilayah Kabupaten Kupang dan Kota Kupang.
6. Teman-teman seperjuangan Pasca Sarjana angkatan 2014-2015.
7. Kepala Balai Wilayah Sungai Nusa Tenggara II beserta jajarannya yang telah mendorong penulis untuk menambah Ilmu Pengetahuan yang lebih tinggi.
8. Istri dan anak-anak tercinta yang memberikan dorongan dan semangat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan Tesis ini.

9. Dan kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan bagi penulis.

Penulis menyadari bahwa Tesis ini masih jauh dari sempurna, sehingga penulis berharap mendapat saran dan kritik untuk penyempurnaannya.

Bandung, Oktober 2018

Marthen Y. Haning

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN PERSETUJUAN | i |
| SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME | ii |
| ABSTRAK | iii |
| ABSTRACT | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. Perumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3. Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4. Batasan Masalah | 3 |
| 1.5. Sistematika Penulisan | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1. Penyediaan Air Minum Kota Kupang..... | 5 |
| 2.2. Tinjauan Kebijakan Nasional | 7 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 11 |
| 3.1. Lokasi Penelitian..... | 11 |
| 3.2. Prosedur Penelitian..... | 11 |
| BAB IV GAMBARAN UMUM DAERAH STUDI..... | 15 |
| 4.1. Provinsi Nusa Tenggara Timur | 15 |
| 4.2. Kota Kupang..... | 16 |
| 4.3. Ketersediaan Sumber Daya Air | 21 |
| 4.3.1. Sumber Air PDAM | 21 |
| 4.3.2. Data Sumur Bor, Embung Kecil dan Bendungan Di Kota Kupang..... | 23 |
| 4.3.3. Data Cekungan Air Tanah dan Curah Hujan..... | 23 |

| | |
|--|----|
| BAB V ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN..... | 26 |
| 5.1. Analisis Pertumbuhan Penduduk di Kota Kupang | 26 |
| 5.2. Analisis Kebutuhan Air..... | 31 |
| 5.2.1. Kebutuhan Air Domestik..... | 31 |
| 5.2.2. Kebutuhan Air Non Domestik..... | 33 |
| 5.3. Analisis Ketersediaan Air dan Simulasi Neraca Air | 35 |
| 5.3.1. Ketersediaan air dianggap konstan atau tetap setiap tahun tanpa memperhitungkan potensi cekungan air tanah..... | 36 |
| 5.3.2. Ketersediaan air bertambah dengan optimalisasi ketersediaan air | 41 |
| BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN..... | 43 |
| 6.1. Kesimpulan | 43 |
| 6.2. Saran | 44 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 45 |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian | 11 |
| Gambar 4.1 Peta Provinsi Nusa Tenggara Timur | 15 |
| Gambar 4.2 Peta Kota Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur..... | 17 |
| Gambar 5.1 Proyeksi Penduduk Kota Kupang menggunakan metode Geometri . | 27 |
| Gambar 5.2 Pertambahan jumlah penumpang Bandar udara dan Pelabuhan Laut dan Jumlah Kamar Hotel di Kota Kupang tahun 2017-2037 | 30 |
| Gambar 5.3 Grafik Kebutuhan Air Domestik Penduduk Kota Kupang..... | 33 |
| Gambar 5.4 Grafik Kebutuhan Air kebakaran, pertamanan dan kebocoran di Kota Kupang tahun 2017 -2037 | 33 |
| Gambar 5.5 Grafik Proyeksi Kebutuhan Air beberapa sektor nondomestik di Kota Kupang tahun 2017-2037 | 34 |
| Gambar 5.6 Grafik Simulasi Neraca Air Kota Kupang dengan Ketersediaan Air Tetap untuk tahun 2017-2022 | 37 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Standar Kebutuhan Air untuk berbagai Sektor | 9 |
| Tabel 2.2 Klasifikasi Industri berdasarkan Jumlah Tenaga Kerja | 10 |
| Tabel 2.3 Kebutuhan Air Industri berdasarkan beberapa Proses Industri..... | 10 |
| Tabel 4.1 Luas wilayah masing-masing kecamatan di Kota Kupang | 16 |
| Tabel 4.2 Jumlah penduduk Kota Kupang tahun 2010-2015..... | 18 |
| Tabel 4.3 Jumlah unit Sekolah dan Perguruan Tinggi di Kota Kupang..... | 18 |
| Tabel 4.4 Uraian Jumlah Pegawai Perkantoran dan Pegawai Kesehatan dan Tempat Ibadah di Kota Kupang tahun 2010-2015 | 19 |
| Tabel 4.5 Uraian Jumlah Penumpang Bandar Udara dan Pelabuhan Laut dan Jumlah Hotel di Kota Kupang tahun 2010-2015 | 20 |
| Tabel 4.6 Data Sumber Air dan Cakupan Layanan PDAM Kota Kupang..... | 21 |
| Tabel 4.7 Sumber Air PDAM Kabupaten Kupang | 22 |
| Tabel 4.8 Kapasitas sumber air lain | 23 |
| Tabel 4.9 Curah Hujan Bulanan di Kota Kupang | 25 |
| Tabel 5.1 Laju Pertumbuhan Penduduk Kota Kupang dari Tahun 2010-2015 | 26 |
| Tabel 5.2.Kupang Jumlah Sambungan Rumah (SR) dan Hidran Umum (HU) di Kota Kupang | 28 |
| Tabel 5.3 Rekapitulasi kebutuhan air per sektor di Kota Kupang tahun 2017-2037 | 33 |
| Tabel 5.4 Tabel Total Ketersediaan Air di Kota Kupang di Tahun 2015..... | 36 |
| Tabel 5.5 Proyeksi hasil panen hujan setiap tahun di Kota Kupang berdasarkan asumsi hanya 20% SR dan 50% SR yang memanen hujan | 42 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air mempunyai peranan yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup di alam ini. Sebagai makhluk hidup, tentu saja manusia juga membutuhkan air untuk memenuhi berbagai kebutuhan hidup, baik kebutuhan langsung seperti minum, memasak, mencuci dan sanitasi, maupun kebutuhan tak langsung seperti Irigasi, Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) dan pariwisata. Sumber air dapat diperoleh dari air yang berada di atas permukaan tanah dan juga di bawah permukaan tanah (air tanah). Meningkatnya jumlah penduduk dan pesatnya laju pembangunan di berbagai sektor menyebabkan kebutuhan air semakin meningkat, sementara ketersediaan air pada sumber-sumber air jumlahnya relatif tetap disebabkan oleh iklim yang terjadi pada suatu daerah.

Informasi yang diperoleh dari Pos Kupang Edisi Senin, 16 Mei 2016, direktur Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Kupang mengakui ada tiga hal yang tidak memadai dalam pemenuhan kebutuhan air baku bagi penduduk yaitu kuantitas suplai, kontinuitas pendistribusian dan kualitas air. Fakta yang terjadi dalam Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) adalah tidak terpenuhinya pasokan kebutuhan air bagi masyarakat perkotaan padahal di Kota Kupang dilayani oleh tiga operator air bersih yakni PDAM Kota Kupang, PDAM Kabupaten Kupang dan Badan Layanan Umum Daerah Air Minum (BLUD AM) Provinsi NTT. Namun, masalah yang terus terjadi adalah penduduk perkotaan yang sudah terlayani perpipaan PDAM terus protes karena minimnya pasokan dan tidak terjadinya kontinuitas pendistribusian air. Hal ini memaksa, baik pelanggan PDAM maupun yang belum menjadi pelanggan, untuk mencari sendiri sumber air lain dari truk tangki komersial, tentunya pembayaran yang lebih mahal.

Beberapa penelitian terkait studi pemenuhan air baku di Kota Kupang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu. Theodolfi (2014) menyimpulkan kapasitas air bersih hingga tahun 2030 belum mencukupi rata-rata kebutuhan air bersih untuk

masyarakat Kota Kupang dan Messakh, dkk (2015) juga meneliti di wilayah Kota Kupang dan empat kecamatan di Kabupaten Kupang yang berada di sekitar Kota Kupang, yakni kecamatan Kupang Barat, Nekamese, Kupang Tengah dan Taebenu. Mesakh menyimpulkan bahwa kapasitas air dapat ditingkatkan dengan memanfaatkan sumber air dari waduk dan bendungan. Namun hingga sekarang, masih tetap belum optimal pelayanan air bersih bagi masyarakat Kota Kupang, padahal sumber air BLUD AM Provinsi NTT sudah bekerja sama dengan PDAM Kota Kupang dengan memanfaatkan sumber air dari Waduk Tilong.

Perkembangan industri di Provinsi Nusa Tenggara Timur sangat berperan penting terhadap perkembangan ekonomi daerah dan penyerapan tenaga kerja (Analisis Pembangunan Wilayah NTT, 2015). Air bersih merupakan salah satu kebutuhan industry, terutama industri pengolahan makanan dan minuman. Salah satu pertimbangan investor dalam membangun industri adalah ketersediaan air.

Studi pemenuhan air perkotaan dilihat dari jumlah penduduk dan perkembangan industri di Kota Kupang sangat penting untuk dilakukan agar dapat dipersiapkan kebijakan dan program-program yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat, khususnya pelayanan air bersih masyarakat Kota Kupang. Hal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mengevaluasi kembali ketersediaan air baku pada sumber-sumber air potensial yang berada di wilayah Kota Kupang dan sekitarnya. Selanjutnya, menganalisis kebutuhan air bersih masyarakat perkotaan dengan melakukan proyeksi kebutuhan air baku bagi penduduk perkotaan dan bagi industri di Kota Kupang untuk 20 tahun (2017-2037). Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini adalah proyeksi jumlah penduduk, kebutuhan air dan analisis neraca air guna melihat keseimbangan antara ketersediaan air dan kebutuhan air penduduk.

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah

1. Berapa besar ketersediaan air di wilayah Kota Kupang?;
2. Bagaimana hasil proyeksi kebutuhan air bersih penduduk perkotaan wilayah Kota Kupang untuk tahun 2017-2037?;

3. Bagaimana hasil simulasi neraca air dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang memengaruhi ketersediaan air?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut.

1. Mengetahui besarnya ketersediaan air di wilayah Kota Kupang dari beberapa sumber air yang ada saat ini;
2. Mendapatkan hasil proyeksi kebutuhan air bersih bagi penduduk di wilayah Kota Kupang untuk tahun 2017-2037;
3. Memperoleh hasil simulasi neraca air dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang memengaruhi ketersediaan air.

1.4. Batasan Masalah

Hal yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Fokus penelitian hanya pada pemenuhan air bersih bagi penduduk perkotaan di wilayah Kota Kupang
2. Ketersediaan sumber air baku yang diperhitungkan adalah dari identifikasi sumber air yang telah ada masa kini, sedangkan sumber air baku melalui proses destilnasi maupun daur ulang air tidak diperhitungkan;
3. Proyeksi pemenuhan kebutuhan air baku dilakukan dari tahun 2017 sampai tahun 2037 (20 tahun mendatang)

1.5. Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun dalam 6 (Enam) Bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Batasan Masalah dan Sistematika Penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang landasan teoritis yang berasal dari beberapa literatur maupun penelitian-penelitian sebelum yang terkait dengan penelitian.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memuat lokasi penelitian, metode penelitian yang didalamnya terdapat data penelitian dan prosedur penelitian seperti persiapan, pengumpulan data, analisis data dan penarikan kesimpulan.

BAB IV : GAMBARAN UMUM DAERAH STUDI

Bab ini menguraikan tentang gambaran umum daerah studi, dan memuat data seperti data penduduk 2010-2015 dan data inventarisasi sumber-sumber air di wilayah penelitian.

BAB V : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan analisis data dan pembahasan tentang ketersediaan air, kebutuhan air, dan analisis neraca air dalam jangka pendek, jangka menengah dan jangka panjang.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir ini memuat simpulan dari hasil analisis dan saran-saran yang diharapkan berguna untuk pemenuhan kebutuhan air baku penduduk.