

TESIS
EVALUASI KINERJA SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM
(STUDI KASUS DI *BASIC NEED APPROACH* (BNA) AMUNTAI PADA
PT. TIRTA AGUNG AMUNTAI)

FATHUR RAHMAN



MANAJEMEN REKAYASA SUMBER DAYA AIR DAN RAWA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
2026

TESIS
EVALUASI KINERJA SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM
(STUDI KASUS DI *BASIC NEED APPROACH* (BNA) AMUNTAI PADA
PT. TIRTA AGUNG AMUNTAI)

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Magister dari
Universitas Lambung Mangkurat**

Oleh
FATHUR RAHMAN
NIM. 2320828310069



MANAJEMEN REKAYASA SUMBER DAYA AIR DAN RAWA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
2026

LEMBAR PENGESAHAN
TESIS PROGRAM STUDI S-2 TEKNIK SIPIL

**EVALUASI KINERJA SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM (STUDI
KASUS DI BASIC NEED APPROACH (BNA) AMUNTAI PADA
PT. TIRTA AGUNG AMUNTAI)**

Oleh
FATHUR RAHMAN (2320828310069)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada (27 Juli) 2026 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji :

Ketua : Dr. MAHMUD, S.T., M.T.
NIP. 19740107 199802 1 001

Anggota 1 : ADE YUNIATI PRATIWI, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP. 19900306 202203 2 010

Anggota 2 : Dr. RONY RIDUAN, S.T., M.T.
NIP. 19761017 199903 1 003

Anggota 3 : Dr. NOVITASARI, S.T., M.T.
NIP. 19751124 200501 2 005

Pembimbing Utama : Dr.Eng. MAYA AMALIA, S.T., M.Eng.
NIP. 19820503 200501 2 001

.....

.....

.....

.....

.....

Banjarmasin, 11.1 AUG. 2026....

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM



Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 19740107 199802 1 001

Koordinator Program Studi
S-2 Teknik Sipil

Dr. Ir. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng., IPM
NIP. 19790723 200501 2 005

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis ini merupakan penelitian yang telah saya lakukan. Segala kutipan dari berbagai sumber telah diungkapkan sebagaimana mestinya. tesis ini belum pernah dipublikasikan untuk keperluan lain oleh siapapun juga.

Jika dikemudian hari ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima hukuman dari ketidakbenaran pernyataan tersebut.

Banjarmasin, Juli 2026

Yang Membuat Pernyataan,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'fathur' in a cursive, lowercase style.

FATHUR RAHMAN

NIM. 2320828310069

ABSTRAK

Evaluasi Kinerja Sistem Penyediaan Air Minum (Studi Kasus di *Basic Need Approach* (BNA) Amuntai pada PT. Tirta Agung Amuntai)

Fathur Rahman

2320828310069

Dr. Eng. Maya Amalia, S.T., M.Eng.

Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) berperan penting dalam memenuhi kebutuhan air minum masyarakat. Wilayah pelayanan *Basic Need Approach* (BNA) Amuntai pada PT. Tirta Agung Amuntai merupakan wilayah dengan jumlah pelanggan terbesar di Kabupaten Hulu Sungai Utara, sehingga perlu dilakukan evaluasi terhadap aspek kuantitas, kualitas, dan kontinuitas pelayanan. Penelitian ini bertujuan menganalisis kebutuhan air dan mengevaluasi kinerja SPAM pada wilayah pelayanan BNA Amuntai.

Evaluasi aspek kuantitas dan kontinuitas dilakukan menggunakan pemodelan hidraulik dengan EPANET 2.2 dan QGIS, sedangkan aspek kualitas dianalisis berdasarkan data pengawasan kualitas air tahun 2024. Proyeksi jumlah pelanggan menggunakan metode regresi linier menunjukkan peningkatan dari 16.358 SR pada tahun 2026 menjadi 20.834 SR pada tahun 2035. Kapasitas produksi eksisting sebesar 206 liter/detik dibandingkan dengan hasil proyeksi kebutuhan air untuk mengevaluasi kemampuan sistem dalam memenuhi kebutuhan hingga akhir periode perencanaan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas produksi tidak mampu memenuhi kebutuhan air pada jam puncak mulai tahun 2026 dengan defisit 21,74 liter/detik dan meningkat menjadi 84,05 liter/detik pada tahun 2035, meskipun kapasitas air baku sebesar 320 liter/detik masih mencukupi. Hasil simulasi EPANET menunjukkan sekitar 80% ruas pipa memiliki kecepatan aliran di bawah 0,30 m/s dan terdapat dua ruas pipa dengan *unit headloss* melebihi 100 m/km. Tingkat pemenuhan sisa klor di air pelanggan hanya mencapai 74,12% akibat tingginya *water age*. Peningkatan kinerja SPAM diprioritaskan melalui penambahan kapasitas instalasi pengolahan air, optimalisasi jaringan distribusi, dan penyesuaian dimensi pipa pada ruas-ruas kritis.

Kata Kunci: *Basic Need Approach* (BNA), EPANET 2.2, evaluasi kinerja, jaringan distribusi, SPAM

ABSTRACT

Performance Evaluation of Water Supply System (Case Study on Basic Need Approach (BNA) Amuntai at PT. Tirta Agung Amuntai)

Fathur Rahman

2320828310069

Dr. Eng. Maya Amalia, S.T., M.Eng.

The Water Supply System (SPAM) plays an important role in meeting the community's drinking water needs. The Basic Need Approach (BNA) Amuntai service area of PT. Tirta Agung Amuntai serves the largest number of customers in Hulu Sungai Utara Regency, making it necessary to evaluate the system's performance in terms of quantity, quality, and continuity of service. This study aims to analyze water demand and evaluate the performance of the SPAM in the BNA Amuntai service area.

The quantity and continuity aspects were evaluated using hydraulic modeling with EPANET 2.2 and QGIS, while the water quality aspect was assessed based on the 2024 water quality monitoring data. Customer projections using the linear regression method indicate an increase from 16,358 house connections (HCs) in 2026 to 20,834 HCs in 2035. The existing production capacity of 206 L/s was compared with the projected water demand to evaluate the system's ability to meet future demand throughout the planning period.

The results show that the existing production capacity will be insufficient to meet peak-hour water demand starting in 2026, with a deficit of 21.74 L/s, increasing to 84.05 L/s by 2035, although the available raw water capacity of 320 L/s remains adequate. EPANET simulation results indicate that approximately 80% of the pipeline sections have flow velocities below 0.30 m/s, and two 2-inch pipeline sections have unit headloss values exceeding 100 m/km. The residual chlorine compliance rate at customer taps is only 74.12% due to the high water age within the distribution system. Performance improvement priorities include gradually increasing the water treatment plant (WTP) capacity, optimizing the distribution network, and resizing pipes in critical sections.

Keywords: Basic Need Approach (BNA), distribution network, EPANET 2.2, performance evaluation, Drinking Water Supply System (SPAM).

PRAKATA

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan tesis ini. ini disusun sebagai bagian dari proses akademik untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Magister pada Program Studi Magister Teknik Sipil, Universitas Lambung Mangkurat.

Saya menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Eng. Maya Amalia, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing, atas bimbingan, arahan, dan dukungan yang sangat berarti selama proses penyusunan ini. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada seluruh dosen penguji atas saran dan kritik konstruktif yang telah diberikan demi penyempurnaan tesis ini. Penghargaan dan terima kasih juga saya sampaikan kepada Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat atas fasilitas dan dukungan yang telah diberikan. Tak lupa, saya juga berterima kasih kepada rekan-rekan seperjuangan atas semangat dan dukungan moral yang senantiasa menguatkan. Secara khusus, saya menyampaikan terima kasih yang tulus kepada keluarga tercinta, terutama kepada suami saya yang selalu memberikan dukungan tanpa henti, serta anak saya yang menjadi sumber semangat dan inspirasi dalam menyelesaikan setiap tahapan studi ini.

Saya berharap tesis ini dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai penelitian yang dilakukan dan menjadi langkah awal menuju penyelesaian tesis secara utuh. Semoga hasil akhir dari penelitian ini nantinya dapat memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan praktik di bidang ketekniksipilan.

Banjarmasin, Juli 2026

FATHUR RAHMAN

DAFTAR ISI

TESIS	i
TESIS	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR PERSAMAAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Gambaran Umum Wilayah Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM)	6
2.2 Unit Air Baku	7
2.2.1 Kebutuhan Air Baku.....	7
2.2.2 Ketersediaan Air Baku.....	12
2.3 Unit Produksi	12
2.4 Unit Distribusi	13
2.4.1 Reservoir.....	14
2.4.2 Perpipaan Transmisi Air Minum dan Distribusi.....	15
2.4.3 Pompa Distribusi	16
2.4.4 Pipa Distribusi	16

2.4.5 Sistem Pengaliran Air.....	17
2.5 Unit Pelayanan.....	18
2.6 Evaluasi Kinerja Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM)	18
2.6.1 Standar Kualitas Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM).....	19
2.6.2 Standar Kuantitas Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM).....	21
2.6.3 Standar Kontinuitas Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM)	22
2.7 SPAM <i>Basic Need Approach</i> (BNA) Amuntai	22
2.8 Permodelan Jaringan Unit Distribusi Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM).....	24
2.8.1 Program Quantum GIS (QGIS)	25
2.8.2 Program Epanet 2.2	25
2.9 Perhitungan Sampel.....	31
2.10 Studi Literatur.....	31
BAB III METODE PENELITIAN	34
3.1 Lokasi Penelitian	34
3.2 Persiapan dan Pengumpulan Data	34
3.2.1 Data Primer.....	35
3.2.2 Data Sekunder	35
3.3 Bagan Alir Penelitian.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Pengumpulan Data.....	38
4.1.1 Data Jumlah Penduduk	38
4.1.2 Data Perizinan Pengambilan Air	39
4.1.3 Peta Jaringan Perpipaan.....	39
4.1.4 Data Kapasitas Produksi.....	41
4.1.5 Data Sambungan Rumah (Pelanggan).....	41
4.1.6 Data Hasil Pengujian Kualitas Air.....	43
4.2 Evaluasi Kuantitas dan Kontinuitas SPAM.....	45
4.2.1 Evaluasi Kebutuhan Air Bersih, Kapasitas Produksi dan Kapasitas Air Baku.....	46
4.2.2 Evaluasi Kapasitas Distribusi	52

4.2.2.1. Analisa Tekanan (<i>Pressure</i>).....	64
4.2.2.2. Analisa Debit Aliran (<i>Flow</i>).....	66
4.2.2.3. Analisa Kecepatan Aliran (<i>Velocity</i>).....	68
4.2.2.4. Analisis Kehilangan Energi (<i>Unit headloss</i>).....	69
4.2.2.5. Validasi Model	71
4.2.2.6. Evaluasi Kinerja Sistem Jaringan Distribusi.....	80
4.2.3 Evaluasi Aspek Kontinuitas Pelayanan	86
4.3 Evaluasi Kualitas SPAM	87
4.4 Alternatif Peningkatan Kinerja SPAM	90
BAB V PENUTUP	92
5.1 Kesimpulan	92
5.2 Saran	92
DAFTAR RUJUKAN	94