

LAPORAN TUGAS AKHIR
PENGEMBANGAN JARINGAN DISTRIBUSI SISTEM PENYEDIAAN
AIR MINUM DI DESA SEMAMBUNG, KECAMATAN WONOAYU,
KABUPATEN SIDOARJO

Ditujukan untuk melengkapi syarat mendapatkan gelar sarjana (S.T) pada
Program Teknik Lingkungan



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Disusun oleh:

Saffa Abdah Firdaus

09020520045

Dosen Pembimbing:

Abdul Hakim, S.T., M.T.

Teguh Taruna Utama, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Nama : Saffa Abdah Firdaus
NIM : 09020520045
Program Studi : Teknik Lingkungan

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul "**PENGEMBANGAN JARINGAN DISTRIBUSI SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM DI DESA SEMAMBUNG, KECAMATAN WONOAYU, KABUPATEN SIDOARJO**". Apabila suatu saat nanti saya terbukti melakukan kegiatan plagiat maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar benarnya.

Surabaya, 24 Juni 2024

Yang Menyatakan



SAFFA ABDAH FIRDAUS
NIM 09020520045

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir Oleh,

Nama : Saffa Abdah Firdaus

NIM : 09020520045

Judul : Pengembangan Jaringan Distribusi Sistem Penyediaan Air Minum
Di Desa Semambung, Kecamatan Wonoayu, Kabupaten Sidoarjo

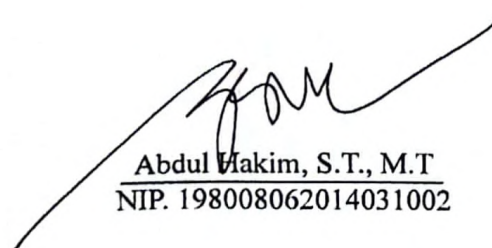
Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan,

Surabaya, 25 Juni 2024


Mengetahui,

Dosen Penguji

Dosen Pembimbing 1


Abdul Hakim, S.T., M.T
NIP. 198008062014031002

Dosen Pembimbing 2


Ir. Teguh Taruna Utama, M.T
NIP. 198705022023211021

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Oleh,

Nama : Saffa Abdah Firdaus

NIM : 09020520045

Judul : Pengembangan Jaringan Distribusi Sistem Penyediaan Air Minum
Di Desa Semambung, Kecamatan Wonoyu, Kabupaten Sidoarjo

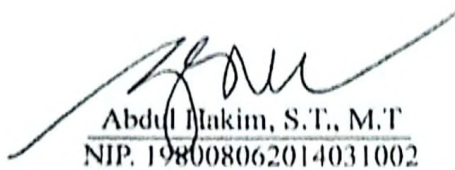
Telah dipertahankan di depan tim penguji skripsi

Surabaya, 25 Juni 2024

Mengetahui,

Dosen Penguji


Dosen Pembimbing 1


Abdul Ilakim, S.T., M.T
NIP. 198008062014031002

Dosen Penguji 1


Sarita Oktorina, M. Kes
NIP. 198710052014032003

Dosen Pembimbing 2


Ir. Teguh Taruna Utama, M.T
NIP. 198705022023211021

Dosen Penguji 2


Rr. Diah Nugraheni Setyowati, M.T.
NIP. 198205012014032001

Mengetahui

Dean Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya


Dr. A. Saepul Anandani, M.Pd
NIP. 196507312000031002

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : SAFFA ABDAL FIRDAUS
NIM : 09020520045
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / TEKNIK LINGKUNGAN
E-mail address : saffaabdh@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)
yang berjudul:

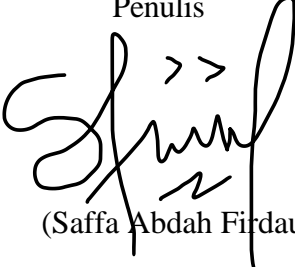
**PENGEMBANGAN JARINGAN DISTRIBUSI SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM
DI DESA SEMAMBUNG, KECAMATAN WONOAYU, KABUPATEN SIDOARJO**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media sosial lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademik tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat sebenarnya.

Surabaya, 19 Juli 2024
Penulis



(Saffa Abdal Firdaus)

ABSTRAK
PENGEMBANGAN JARINGAN DISTRIBUSI SISTEM PENYEDIAAN
AIR MINUM DI DESA SEMAMBUNG, KECAMATAN WONOAYU,
KABUPATEN SIDOARJO

Kecamatan Wonoayu merupakan salah satu kecamatan yang ada di Kabupaten Sidoarjo. Berdasarkan Rencana Induk Sistem Penyediaan Air Minum Kabupaten Sidoarjo Tahun 2018-2037, Desa Semambung, Kecamatan Wonoayu merupakan salah satu kecamatan dan desa yang masuk dalam rencana pembangunan spam tahun 2018-2037. Selain, itu, dalam Peraturan Daerah Kabupaten Sidoarjo No. 6 Tahun 2019 tentang Rencana Detail Tata Ruang Bagian Wilayah Perkotaan Wonoayu Tahun 2019 – 2039, Kecamatan Wonoayu juga menjadi salah satu daerah rencana pengembangan jaringan air minum. Tujuan dari penelitian ini yaitu, menghitung kebutuhan air bersih, mengembangkan jaringan distribusi Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM), menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang diperlukan dalam pengembangan jaringan distribusi Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) di Desa Semambung, Kecamatan Wonoayu. Pada penelitian ini, data primer didapatkan dengan metode *tracking* menggunakan *Global Positioning System (GPS)*. Sedangkan untuk data sekunder didapatkan dari RISPAM Kabupaten Sidoarjo Tahun 2018-2037, dokumen dari instansi maupun beberapa sumber literatur yang lain. Hasil dari penelitian ini yaitu, kebutuhan air rata rata yang diperlukan sebesar 9,88 Liter/detik dan 29,64 Liter/detik untuk kebutuhan air saat jam puncak. Tekanan air yang dihasilkan yaitu berkisar antara,14,53 m hingga 94,92 m. Anggaran Biaya yang dibutuhkan untuk pengembangan jaringan distribusi Sistem Penyediaan Air Minum di Desa Semambung, Kecamatan Wonoayu yaitu sebesar Rp. 6.017.405.048

Kata Kunci: Air Bersih, Kebutuhan Air, Semambung, Jaringan Distribusi

ABSTRACT
DEVELOPMENT OF DRINKING WATER SUPPLY SYSTEM
DISTRIBUTION NETWORK IN SEMAMBUNG VILLAGE, WONOAYU SUB-
DISTRICT, SIDOARJO REGENCY

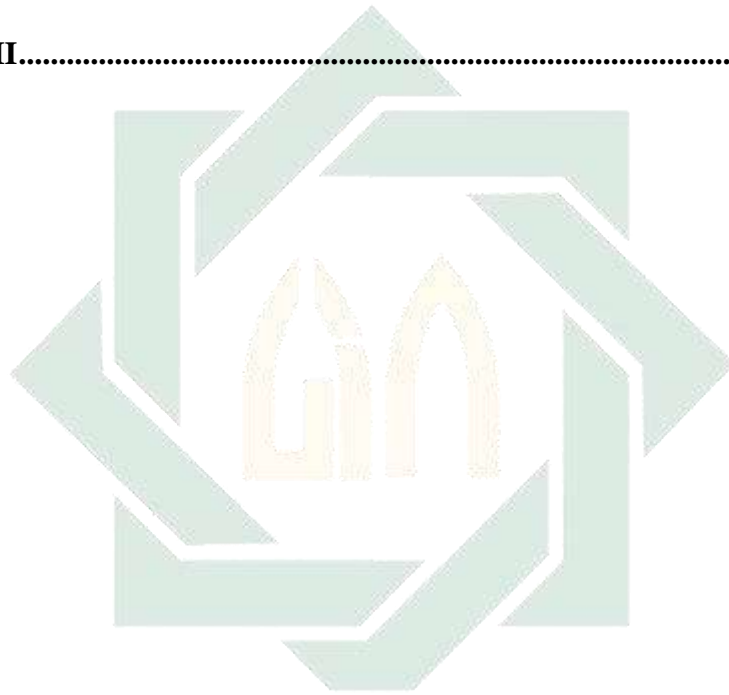
Wonoayu Sub-district is one of the sub-districts in Sidoarjo Regency. Based on the Sidoarjo District Water Supply System Master Plan 2018-2037, Semambung Village, Wonoayu Sub-district is one of the sub-districts and villages included in the 2018-2037 spam development plan. In addition, in Sidoarjo Regency Regional Regulation No. 6 of 2019 concerning the Detailed Spatial Plan for the Wonoayu Urban Area Section 2019-2039, Wonoayu District is also one of the areas of the drinking water network development plan. The purpose of this research is to calculate the need for clean water, develop a distribution network for the Drinking Water Supply System (SPAM), calculate the Budget Plan (RAB) required in the development of the Drinking Water Supply System (SPAM) distribution network in Semambung Village, Wonoayu District. In this study, primary data was obtained by tracking method using Global Positioning System (GPS). As for secondary data obtained from RISPAM Sidoarjo Regency 2018-2037, documents from agencies and several other literature sources. The results of this study are, the average water demand required is 9.88 liters / second and 29.64 liters / second for water demand during peak hours. The resulting water pressure ranges from 14.53 m to 94.92 m. The cost budget required for the development of the Drinking Water Supply System distribution network in Semambung Village, Wonoayu District is Rp. 6,017,405,048.

Keywords: Clean Water, Water Needs, Semambung, Distribution Network

DAFTAR ISI

KOVER	i
LEMBAR MOTTO	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR RUMUS	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Ruang Lingkup.....	3
1.5 Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Definisi Air Minum	5
2.2 Sumber Air Baku untuk Penyediaan Air Minum	5
2.2.1 Air Hujan.....	5
2.2.2 Air Tanah.....	5
2.3 Definisi Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM)	7
2.3.1 SPAM Jaringan Perpipaan.....	7
2.3.2 SPAM Bukan Jaringan Perpipaan	7

BAB VI PENUTUP	240
6.1 Kesimpulan	240
6.2 Saran.....	240
DAFTAR PUSTAKA.....	241
LAMPIRAN I.....	245
LAMPIRAN II.....	344



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kebutuhan Air Bersih Berdasarkan Jumlah Penduduk	10
Tabel 2. 2 Kebutuhan Air Non Domestik Kategori I,II,III,dan IV	11
Tabel 2. 3 Kebutuhan Air Non Domestik Kategori Lain	11
Tabel 2. 4 Penanaman Pipa berdasarkan diameter pipa	22
Tabel 2. 5 Jumlah dan ukuran pompa distribusi.....	23
Tabel 2. 6 Standar Pelayanan Minimum Fasilitas	27
Tabel 2. 7 Istilah Kehilangan Air dari Internasional Water Associations.....	29
Tabel 2. 8 Nilai Koefisien Hazen Williams pada setiap jenis pipa	34
Tabel 3. 1 Data Sekunder	50
Tabel 3. 2 Item Pekerjaan Perencanaan SPAM.....	51
Tabel 3. 3 Contoh analisa harga satuan pekerja	52
Tabel 3. 4 Contoh Volume Pekerjaan.....	52
Tabel 3. 5 Contoh Rencana Anggaran Biaya (RAB)	53
Tabel 4. 1 Luas Daerah dan Jumlah Desa di Kabupaten Sidoarjo	55
Tabel 4. 2 Jumlah penduduk, dan kepadatan penduduk per Kecamatan di Kabupaten Sidoarjo pada tahun 2022	58
Tabel 4. 3 Jumlah penduduk Desa Semambung Tahun 2014-2023	59
Tabel 5. 1 Persentase Pertumbuhan Penduduk.....	62
Tabel 5. 2 Perhitungan Mundur Jumlah Penduduk dengan Metode Aritmatika...63	
Tabel 5. 3 Perhitungan Mundur Jumlah Penduduk dengan Metode Geometrik .65	
Tabel 5. 4 Perhitungan Mundur Jumlah Penduduk dengan Metode Least Square66	
Tabel 5. 5 Hasil Perhitungan Mundur Jumlah Penduduk Desa Semambung.....67	
Tabel 5. 6 Nilai Standar Deviasi dengan Metode Aritmatika di Desa Semambung.....	67
Tabel 5. 7 Nilai Standar Deviasi dengan Metode Geometrik di Desa Semambung.....	68
Tabel 5. 8 Nilai Standar Deviasi dengan Metode Least Square di Desa Semambung.....	68
Tabel 5. 9 Persentase Pertumbuhan Penduduk.....	69
Tabel 5. 10 Perhitungan Mundur Jumlah Penduduk dengan Metode Aritmatika.71	
Tabel 5. 11 Perhitungan Mundur Jumlah Penduduk dengan Metode Geometrik 72	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Gravitasi.....	12
Gambar 2. 2 Sistem Pompa	13
Gambar 2. 3 Sistem Gabungan	14
Gambar 2. 4 Sistem Cabang (Branch).....	15
Gambar 2. 5 Sistem Gridiron.....	15
Gambar 2. 6 Sistem Melingkar (Loop).....	16
Gambar 2. 7 Garis Energi dan Garis Tekanan.....	32
Gambar 2. 8 Contoh Plotting Jaringan Distribusi pada Epanet 2.0.....	36
Gambar 2. 9 Hydraulics Oprions.....	36
Gambar 2. 10 Data Hidrolik Elevasi	37
Gambar 2. 11 Data Hidrolik Elevasi	37
Gambar 2. 12 Contoh Analisis Hidrolis pada EPANET 2.0	38
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Perencanaan	46
Gambar 5. 1 Diagram Pemakaian Air Selama 24 Jam	193
Gambar 5. 2 Kurva Penentuan Spesifikasi Pompa.....	194

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR RUMUS

Persamaan 2. 1.....	23
Persamaan 2. 2.....	24
Persamaan 2. 3.....	24
Persamaan 2. 4.....	24
Persamaan 2. 5.....	25
Persamaan 2. 6.....	25
Persamaan 2. 7.....	25
Persamaan 2. 8.....	26
Persamaan 2. 9.....	26
Persamaan 2. 10.....	26
Persamaan 2. 11.....	28
Persamaan 2. 12.....	28
Persamaan 2. 13.....	30
Persamaan 2. 14.....	30
Persamaan 2. 15.....	30
Persamaan 2. 16.....	31
Persamaan 2. 17.....	34
Persamaan 2. 18.....	34
Persamaan 2. 19.....	35



DAFTAR PUSTAKA

- Adioetomo SM dan Samosir OB. 2010. Dasar-dasar Demografi edisi 2. Jakarta: Penerbit Salemba Empat.
- Al-Layla dan M. Anis. 1978. Water Supply Engineering Design. Dean. College of Engineering University of Mosul: Iraq
- Ariska, F., Hadi, I., & Lindawati, L. (2019). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kelayakan Air Menggunakan Sensor PH. *Jurasik (Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika)*, 4(1), 127. <https://doi.org/10.30645/jurasik.v4i1.125>
- Babar, T. A., Khan, S. N., Khan, H. M. S., Nasir, A., & Umar, M. (2020). Water Supply Scheme System Design for Peri Urban Areas of Punjab using EPANET. *Pakistan Journal of Geology*, 4(1), 34–42. <https://doi.org/10.2478/pjg-2020-0005>
- Dharmasetiawan, M. (2004). Sistem Perpipaan Distribusi Air Minum. <Http://Ekamitra.Cjb.Net>
- Dirgantara, T. (2023). *Perencanaan jaringan distribusi sistem penyediaan air minum di kecamatan ujungpangkah kabupaten gresik tugas akhir.*
- Ghiffary, M. F., Mukti, F. A., Zulfa, A., Firdaus, G., & Nugroho, T. (2023). *Analisis progres realisasi proyek terhadap biaya pada proyek jembatan kereta api rangka baja Surakarta.* 3(1), 63–71.
- Hartati, G. (2021). Volume 05 No. 01 - APRIL, 2021. *Analisis Pemanfaatan Sampah Anorganik Dan Abu Sekam Sebagai Bahan Paving Block Terhadap Uji Kuat Tekan*, 05(01).
- Hendri, H., Saputra, R. N., & Kisbianty, D. (2019). Perancangan Aplikasi Rencana Anggaran Biaya Pada PT. Zaki Putra Andalas Jambi. *Jurnal Ilmiah Media Sisfo*, 13(2), 115–126. <https://doi.org/10.33998/mediasisfo.2019.13.2.611>
- Heri Cahyanto, I. N. (2021). Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih. *Jurnal sipil statik*, 1(1), 985–994.
- Hidayat, M. A. F. (2022). *Analisis distick meter area dalam menurunkan tingkat kehilangan air kawasan pasar perumda tirta mayang kota jambi.*
- Hironymua Ghodang & Hantono, (2020). Metode Penelitian Kuantitatif Konsep

Dasar dan Aplikasi Analisis Regresi dan Jalur dengan SPSS. Medan: Mitra Group

- Joko, Tri. (2010). Unit Air Baku Dalam Sistem Penyediaan Air Minum. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Karnadi, R., Ashardijatno, U., A. C. S., Sutjahjo, B., Purwanto, B., Nun, M. A. D., W, B. A., Amelia, E.B., & P, M.L. (2009). Pedoman Pengenalan SPAM (2nd Ed.). Kementerian Pekerjaan Umum
- Khairudin. (2017). Analisa Sistem Penyediaan Air Bersih di Kecamatan Sangatta Selatan Kabupaten Kutai Timur. *Jurnal Univeristas 17 Agustus Samarinda*, 1(2), 1–15.
- Maedina Imola Andini, Lies Kurniawati W, N. R. (2023). *Student Journal GELAGAR Vol. 5 No.1 2023 1 Program Studi Teknik Sipil*. 5(1), 1–12.
- Mugagga, F., & Nabaasa, B. B. (2016). The centrality of water resources to the realization of Sustainable Development Goals (SDG). A review of potentials and constraints on the African continent. *International Soil and Water Conservation Research*, 4(3), 215–223.
<https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2016.05.004>
- Mustafidah, H. (2019). Optimalisasi Tingkat Kehilangan Air PDAM Kota Mojokerto Dengan Penerapan Sistem Distric Meter Area (DMA) Ditinjau Dari Aspek Teknis, Kelembagaan Dan Finansial. *Tesis*, 1–126.
- Nurwulan Purnasari. (2021). Metodologi Penelitian (Kuantitatif, Kualitatif, dan Mix Method). Surakarta:Guepedia
- Novita, M. D., & Marsono, B. D. (2019). Perencanaan Sistem Distribusi Air Minum Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember. *Jurnal Teknik ITS*, 8(2).
<https://doi.org/10.12962/j23373539.v8i2.45518>
- Pahude, M. S. (2022). *View of ANALISIS KEBUTUHAN AIR BERSIH DI DESA SANTIGI KECAMATAN TOLITOLI UTARA KABUPATEN TOLITOLI.pdf*.
- Pitaloka, D. M., Suhardono, A., & Efendi, M. (2022). *PERENCANAAN JARINGAN PIPA AIR RANDUAGUNG KABUPATEN LUMAJANG*. 3, 304–312.
- Pontororing, M. E. I., Pinontoan, O. R., & Sumampouw, O. J. (2019). Uji Kualitas Air Bersih Dari Pt. Air Manado Berdasarkan Parameter Biologi Dan Fisik Di Kelurahan Batu Kota Kota Manado. *Kesmas*, 8(6), 484–492.

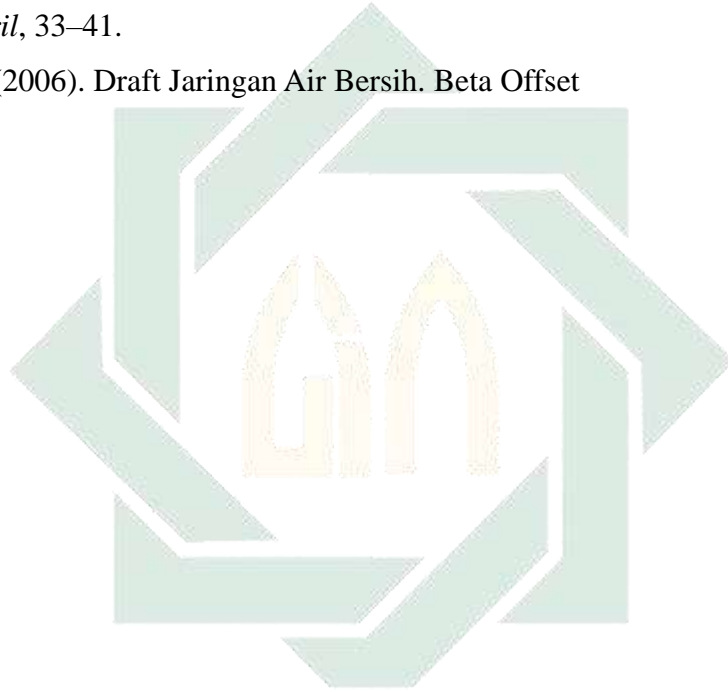
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/kesmas/article/view/25714>

- R. Singal Zandra, N. J. A. (2022). *View of PERENCANAAN SISTEM JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH (STUDI KASUS DESA PANCA AGUNG KABUPATEN BULUNGAN).pdf*.
- Robi Sahbar, P. (2015). *TEKNIKA: Jurnal Ilmiah DAERAH LAYANAN MENDAYUN KECAMATAN MADANG SUKU I Fakultas Teknik Universitas IBA Fakultas Teknik Universitas IBA*. 6(2), 233–247.
- Shandy. (2016). Analisis Sistem Hidrolis Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih PDAM Tirta Gakuh Ciamis Unit Pelayanan Cabang Kawali. 2020, 1–23.
- Silangen, M. G., Tilaar, S., & Sembel, A. (2020). Pemetaan Masalah Penyediaan Air Minum di Perkotaan Tobelo Kabupaten Halmahera. *Jurnal Spasial*, 7(1), 70–81.
- Simanjuntak, S., Zai, E. O., & Sihombing, P. O. (2020). Analisa Kebutuhan Air Bersih Pada Di Kota Binjai Sumatera Utara. *Jurnal Visi Eksakta*, 1(1), 123–141. <https://doi.org/10.51622/eksakta.v1i1.56>
- Sitompul, M., & Efrida, R. (2018). Evaluasi Ketersediaan Air DAS Deli Terhadap Kebutuhan Air (Water Balanced). *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand)*, 14(2), 121. <https://doi.org/10.25077/jrs.14.2.121-130.2018>
- Soares, T. D.-F. S. (2021). The evaluation of hydraulic parameters in water distribution network using Epanet 2.0 (Case study: Comoro, Zone I, Timor-Leste). *Journal of Environmental Engineering and Waste Management*, 6(1), 38. <https://doi.org/10.33021/jenv.v6i1.1430>
- Stefry Reivi Kondoy, R., Manoppo, F. J., & Rondonuwu, S. G. (2022). Pemodelan Risiko Terhadap Pelaku Pekerjaan Konstruksi Sistem Penyediaan Air Minum (Spam) Di Kabupaten Minahasa Selatan. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 12(1), 2087–9334.
- Sudiro, A. Setijawan, H. Purwanto, S. M. (2021). *View of POTENSI PENGGUNAAN AIR PERMUKAAN DALAM SISTEM PENYEDIAAN AIR BERSIH DI DESA PANDANREJO KECAMATAN WAGIR.pdf*.
- Talanipa, R., Putri, T. S., Rustan, F. R., & Yulianti, A. T. (2022). Implementasi Aplikasi EPANET Dalam Evaluasi Pipa Jaringan Distribusi Air Bersih

PDAM Kolaka. *INFORMAL: Informatics Journal*, 7(1), 46.
<https://doi.org/10.19184/isj.v7i1.30802>

Tamim, T., Maricar, F., Hatta, M. P., & Arsyad, A. (2021). Identifikasi Pencemaran Air Tanah Akibat Intrusi Air Laut di Pulau Kadatua , Kabupaten Buton Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Hari Air Dunia ISSN: 2621 - 7469, April*, 33–41.

Triadmaja, R. (2006). *Draft Jaringan Air Bersih*. Beta Offset



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A