

# Instalasi Pemasangan Pipa untuk Air Bersih ke Rumah Tangga di Dusun Klampok Desa Sumbergedang Pandaan

Wahyu Ali Mustofa\*, Prantasi Harmi Tjahjanti

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

**Abstrak:** Instalasi pemasangan pipa air bersih di dusun Klampok bertujuan untuk mengalirkan air bersih dari sumber air hingga ke rumah warga. Air bersih dialirkan dari sumber air menggunakan pipa jenis PVC dengan diameter 2 inch pada kedalaman 63 meter. Penelitian ini dilakukan untuk menguji instalasi pipa yang telah dipasang apakah terdapat kebocoran atau tidak. Uji ini dilakukan dengan melakukan pengamatan pada sepanjang pipa yang terpasang selama dua jam, apabila selama dua jam tidak terdapat pipa yang bocor pada sambungannya, maka dinyatakan lolos uji sambungan pipa. Pengujian selanjutnya yaitu Uji ekspansi linier yang bertujuan untuk menguji kehilangan tekanan (*major headloss*) akibat gesekan atau friksi pada aliran fluida di instalasi pipa. Uji ekspansi linier menggunakan persamaan *Darcy-Weisbach* kemudian dihubungkan antara bilangan *Reynolds* yang sudah dihitung dengan nilai kekasaran pipa pada diagram *Moody*. Pengujian yang kedua yaitu Uji aliran air dalam pipa untuk menguji kehilangan tekanan akibat *fitting (minor headloss)* pada instalasi pipa. Uji ini menggunakan nilai *k* pada tiap-tiap *fitting* yang dapat dilihat pada Tabel Koefisien Kerugian Untuk Komponen Pipa. Berdasarkan hasil pengujian dan pengamatan yang dilakukan selama 2 jam, sepanjang pipa yang terpasang dari sumber air ke tandon hingga ke rumah warga menunjukkan bahwa tidak terdapat kebocoran (lolos uji sambungan pipa). Hasil pengujian ekspansi linier adalah kehilangan tekanan (*headloss*) akibat gesekan atau friksi pada aliran fluida di instalasi pipa adalah sebesar 83,0551917 m. Hasil pengujian aliran air dalam pipa adalah bahwa kehilangan tekanan akibat *fitting (minor headloss)* pada instalasi pipa air bersih dari sumber air hingga ke rumah warga adalah sebesar 9,43115 m.

**Kata Kunci:** Instalasi Pipa, Sambungan Pipa, Ekspansi Linier Pipa, Aliran Air dalam Pipa

DOI:

<https://doi.org/10.47134/innovative.v3i3.109>

\*Correspondence: Wahyu Ali Mustofa

Email: [aliwahyuali@gmail.com](mailto:aliwahyuali@gmail.com)

Received: 01-07-2024

Accepted: 15-08-2024

Published: 30-09-2024



**Copyright:** © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

**Abstract:** The installation of clean water pipes in Klampok hamlet aims to channel clean water from water sources to residents' homes. Clean water is channeled from a water source using a PVC pipe with a diameter of 2 inches at a depth of 63 meters. This research was conducted to test the pipe installation that has been installed whether there is a leak or not. This test is carried out by observing along the pipe that is installed for two hours, if for two hours there is no leaking pipe at the connection, it is declared to have passed the pipe connection test. The next test is the linear expansion test which aims to test the pressure loss (*major headloss*) due to friction or friction in the fluid flow in the pipe installation. The linear expansion test using the *Darcy-Weisbach* equation is then connected between the calculated *Reynolds* number and the pipe roughness value on the *Moody* diagram. The second test is the water flow test in the pipe to test the pressure loss due to fittings (*minor headloss*) in the pipe installation. This test uses the value of *k* on each fitting which can be seen in the Loss Coefficient Table for Pipe Components. Based on the results of the test results and observations made for 2 hours, as long as the pipes installed from the water source to the reservoir to the residents' homes indicate that there is no leakage (passed the pipe connection test). The result of linear expansion test is that the head loss due to friction or friction in the fluid flow in the pipe installation is 83.0551917 m. The results of testing the flow of water in the pipe are that the pressure loss due to fittings (*minor headloss*) in the installation of clean water pipes from the water source to the residents' houses is 9.43115 m.

**Keywords:** Pipe Installation, Pipe Connections, Pipe Linear Expansion, Water Flow in Pipes

## Pendahuluan

Air merupakan komponen alam yang memegang peranan penting bagi kelangsungan hidup di bumi yang sangat diperlukan bagi kehidupan manusia, hewan dan tumbuhan (Amardeep, 2023; Chen, 2023; Sundar, 2023; Xu, 2023; Zakeri, 2023). Air selain sebagai sumber energi, juga berfungsi sebagai media pengangkutan zat-zat makanan, serta beberapa keperluan lainnya yang berkaitan dengan kebutuhan dan kehidupan manusia yaitu untuk pemenuhan air minum (Azman, 2023; Geng, 2023; W. Liu, 2023; Maldonado, 2023; Ryan, 2023). Kebutuhan air bersih penduduk dunia sebanyak 367 km<sup>3</sup> per hari untuk jumlah penduduk 6.121 milyar jiwa, sehingga pada tahun 2025 kebutuhan air bersih meningkat menjadi 492 km<sup>3</sup> per hari, dan akan terus meningkat pada tahun 2100 dengan jumlah kebutuhan air bersih sebanyak 611 km<sup>3</sup> per hari (Geng, 2023; Ghoudi, 2023; H. S. Liu, 2023; Nazari, 2023; Uchôa, 2023; Wang, 2023). Kebutuhan air bersih dari tahun ke tahun diperkirakan akan terus meningkat (Sasongko et al., 2014).

Kebutuhan akan air bersih yang terus meningkat juga diikuti dengan kebutuhan akan air bersih untuk air minum. Untuk kebutuhan air minum, selain harus bersih juga harus memenuhi tiga (3) syarat kualitas air yang meliputi : (1) Syarat fisik meliputi air harus bersih dan tidak keruh, air tidak berwarna, tidak berasa, tidak berbau, serta berada pada suhu 100 – 250C, (2) Syarat kimiawi meliputi air tidak mengandung bahan kimiawi yang beracun serta berada pada PH air antara 6,5 – 9,2 dengan kandungan yodium yang cukup, (3) Syarat bakteriologi meliputi air tidak mengandung kuman penyakit dan bakteri *pathogen* penyebab penyakit (Triono, 2018). Selain syarat untuk kualitas air yang bersih, juga dibutuhkan jaringan distribusi untuk memenuhi kebutuhan air bersih. Jaringan distribusi berfungsi untuk menyalurkan air dari instalasi pengolahan air hingga menuju ke rumah tangga dengan menggunakan sistem jaringan perpipaan.

Perpipaan memiliki prinsip dasar yaitu berfungsi untuk mendistribusikan air bersih ke tempat-tempat yang dikehendaki dengan tekanan yang sesuai serta dapat juga membuang air kotor dari tempat-tempat tertentu tanpa meninggalkan bagian penting di dalamnya (Iswanto et al., 2021). Pada umumnya pipa bertujuan untuk menghantarkan fluida dari satu tempat ke tempat yang lain dengan bentuk lubang silinder dan berlubang pada bagian tengahnya. Fluida sendiri memiliki sistem pengaliran yaitu menggunakan pipa dengan metode gravitasi ataupun dengan sistem aliran bertekanan dengan menggunakan alat atau zat-zat bertekanan lainnya (Dharmasetiawan, 2004). Jaringan distribusi untuk mengalirkan air bersih banyak dijumpai namun belum dilengkapi dengan instalasi untuk mengalirkan air bersih dari sumber air hingga rumah warga sehingga melimpahnya air bersih hanya dialirkan untuk memenuhi kebutuhan non-konsumsi (BSNI, 2011).

Kebutuhan non-konsumsi tersebut seperti pertanian. Hal tersebut dikarenakan belum adanya instalasi untuk mengalirkan air bersih yang bisa dialirkan ke rumah-rumah warga. Sehingga banyak warga yang masih kesulitan mendapatkan air bersih padahal tempat tinggal nya berada di kaki gunung dengan sumber air bersih yang melimpah. Berkaitan

dengan kondisi di atas, memang desa Sumbergedang secara geografis memiliki kondisi alam yang hijau di sekitar pegunungan, strategis dan sejuk karena terletak di kaki gunung Penanggungan dengan ketinggian 300 meter di atas permukaan air laut dan suhu rata-rata 27°C. Letak geografis yang berada di kaki gunung membuat Desa Sumbergedang terdapat sumber air bersih yang melimpah namun belum dapat dimanfaatkan warga desa karena tidak adanya instalasi pipa yang mengalirkan air dari sumber air hingga ke rumah warga. Oleh karena itu, maka sangat bermanfaat bila dibuatkan instalasi pipa dari sumber air mengalir ke tandon kemudian dialirkan ke rumah-rumah warga atau penduduk desa Sumbergedang khususnya dusun Klampok. Sehingga warga dapat menikmati manfaat pemasangan pipa air bersih ke rumah tangga secara langsung.

## Metode

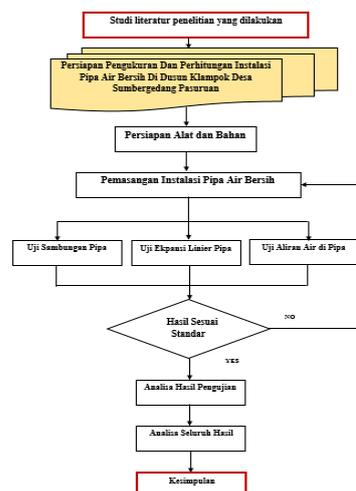
### A. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Dusun Klampok Desa Sumbergedang Kecamatan Pandaan Kabupaten Pasuruan.

### B. Study Literatur

Sebagai langkah awal penelitian adalah dengan mengumpulkan literatur untuk di ketahui cara, metode yang tepat sehingga tidak akan terjadi kesalahan pada waktu pengujian berlangsung, selanjutnya melakukan penelitian seperti arahan perencanaan penelitian yang sudah di buat (Achmadi & Narbuko, 2005). Penelitian ini di lakukan dengan simulasi pemasangan instalasi perpipaan air bersih. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan pengujian pipa, sehingga di harapkan mendapat data yang akurat yang akan dianalisa dan kemudian di bahas, setelah di lakukan pembahasan secara rinci mengenai data yang sudah di dapat, kemudian dapat di tarik sebuah kesimpulan untuk menjawab rumusan masalah yang dicari.

### C. Diagram Flowchat



Gambar 1. Diagram Flowchart

#### D. Alat dan Bahan

1. Pipa PVC 2 inch
2. Sambungan *Elbow*
3. Sambungan *Tee*
4. Sambungan *Cross*
5. Gergaji potong
6. Lem pipa
7. Amplas
8. Alat ukur meteran

#### E. Tahap Pengujian

Air Bersih dialirkan dari sumber air kemudian dari sumber air tersebut dipasang pipa jenis PVC dengan diameter 2 inch dengan kedalaman 63 meter. Untuk menaikkan air sampai ke permukaan diperlukan pompa air dengan spesifikasi 16 A dengan Daya listrik 1000 kWh. Ketika air sampai dipermukaan, diperlukan sambungan Tee berjumlah 1 buah untuk mengalirkan air ke tandon. Dan juga sambungan *Elbow* berjumlah 6 buah jika melalui belokan. Pada pemasangan instalasi pipa dibutuhkan *valve* berjumlah 4 buah. Tandon utama berbentuk balok dengan ukuran panjang 2 meter x lebar 2,7 meter x tinggi 2 meter. Dimana tandon tersebut memiliki kapasitas untuk menampung air sebesar 10.800 liter dalam kondisi terisi penuh. Panjang pipa lurus yang digunakan dari pompa air sampai ke tandon adalah 66,5 meter. Untuk panjang pipa naik yang digunakan ke tandon adalah 3,50 meter, sedangkan panjang pipa turun yang digunakan dari tandon adalah 3,20 meter. Panjang pipa yang dibutuhkan untuk mengalirkan air bersih dari tandon ke rumah warga adalah 5,50 meter. Rumah warga yang dijadikan batasan penelitian ini adalah rumah warga sebanyak 1 rumah yang paling dekat dengan tandon air.

#### Hasil dan Pembahasan

##### A. Deskripsi Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Dusun Klampok Desa Sumbergedang Kecamatan Pandaan Kabupaten Pasuruan Pemasangan instalasi pipa dengan cara kerja pipanisasi tersebut berasal dari sumber air bersih yang diperoleh dari sumber air pegunungan Pandaan, kemudian dialirkan ke tangki (tandon) penampungan warga kemudian disalurkan ke rumah-rumah tangga (Iswanto et al., 2021). Dimana air tersebut adalah air bersih yang layak konsumsi untuk masak, mandi, dan mencuci. Kemudian disalurkan ke dalam tandon atau bak penampungan utama milik warga dan dialirkan ke rumah warga terdekat serta dilengkapi dengan *valve* sesuai standar yang diijinkan.

## B. Hasil Penelitian dan Pembahasan

### 1. Uji Sambungan Pipa

Uji sambungan pipa dibutuhkan untuk menguji apakah pipa mengalami kebocoran atau tidak dengan menguji tekanannya. Tekanan yang dapat diterima oleh jaringan pipa sebesar 1.5 kali besarnya tekanan kerja, atau lebih besar lagi, namun disarankan untuk tidak melebihi tekanan yang diijinkan untuk katub ([kitz valve](#)), dan dilakukan dengan waktu minimal 2 jam (Sumarji, 2011). Berdasarkan hasil pengujian dan pengamatan yang dilakukan selama 2 jam, sepanjang pipa yang terpasang dari sumber air ke tandon hingga ke rumah warga menunjukkan bahwa tidak terdapat kebocoran (lolos uji sambungan pipa).

### 2. Uji Ekspansi Linier

Uji ekspansi linier menggunakan prinsip kehilangan energi akibat gesekan (friksi) dalam saluran pipa dapat dijelaskan pada persamaan *Darcy-Weisbach*, dimana sebelum menghitung kehilangan energi (*headloss*) nya, terlebih dahulu kita mengetahui kecepatan aliran fluida dalam pipa (Suarda et al., 2020). Kecepatan aliran fluida dari sumber air hingga ke rumah warga dipengaruhi oleh gaya gravitasi. Oleh karena itu persamaan yang dibutuhkan untuk menghitung kecepatan aliran fluida sebagai berikut.

Untuk  $h$  merupakan ketinggian air diukur tempat penampungan ke kran rumah warga yaitu setinggi = 3,20 m, maka:

$$v = \sqrt{2 \times g \times h}$$

$$v = \sqrt{(2 \times 9,8 \frac{m}{s^2} \times 3,20 m)}$$

$$v = \sqrt{62,72 m^2/s^2}$$

$$v = 7,916 m/s$$

Kemudian, menghitung luas penampang pipa yang digunakan yaitu pipa PVC dengan Diameter 2" = 60 mm = (0,06 m):

$$A = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2$$

$$A = \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 0,06 m^2$$

$$A = 0,002826 m^2$$

Sehingga Debit aliran fluida adalah:

$$Q = A \cdot v$$

$$Q = 0,002826 m^2 \cdot 7,916 m/s$$

$$Q = 0,022370616 m^3/s$$

Dari data hasil penelitian, maka besarnya kehilangan tinggi tekanan suatu fluida pada instalasi pipa dapat terjadi karena faktor gesekan, diameter pipa, panjang pipa, dan kecepatan aliran fluida, sehingga kehilangan tinggi tekanan pipa pada suatu fluida dapat diketahui sebagai berikut:

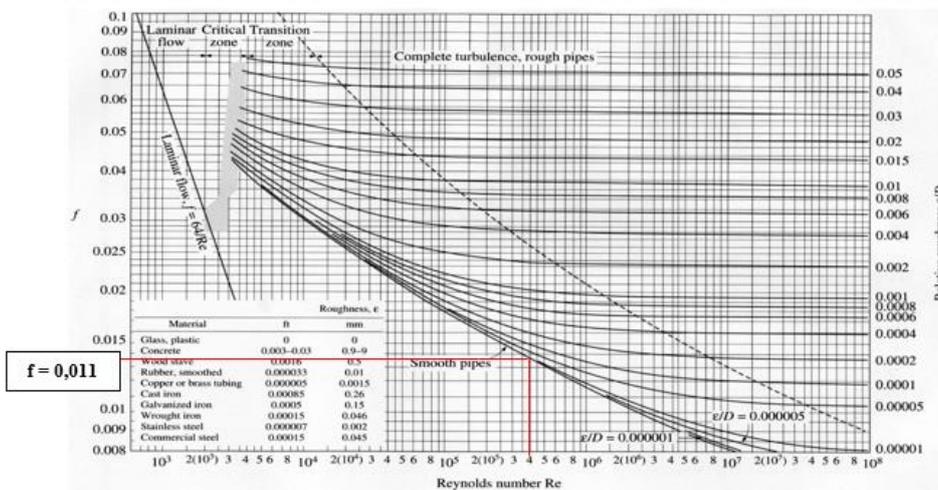
$$hf = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

Dimana:

$f$  = faktor gesekan yang diperoleh dari diagram *Moody* dengan menggunakan rumus Reynold yaitu:

$$\begin{aligned} Re &= \frac{1000\text{kg/m}^2 \cdot 7,916\text{m/s} \cdot 0,06\text{ m}}{1 \times 10^{-3} \text{ kg/m.s}} \\ Re &= 474.960 \\ Re &= 4,74960 \times 10^5 \end{aligned}$$

Menghasilkan *Reynold number* 474.960 sehingga termasuk aliran Turbulen karena nilai  $Re > 4000$ . Untuk mendapatkan nilai faktor gesekan ( $f$ ) maka dihubungkan pada grafik *Moody*, karena menggunakan pipa PVC dengan bahan pipa merupakan plastik, jadi patokan penentuan nilai ditentukan dari garis "*smooth pipes*" dimana nilai kekasaran nya bernilai 0 ( $\frac{\epsilon}{D} = 0$ ). Kemudian setelah mengetahui nilai kekasaran pipa, titik bertemunya bilangan Reynold dengan Nilai Kekasaran pipa ditarik garis lurus ke arah kiri, sehingga nilai faktor gesekan ( $f$ ) yang diperoleh adalah 0,011, dapat dilihat pada diagram *Moody* dibawah ini:



Gambar 2. Diagram *Moody*

Dengan demikian, nilai kehilangan tekanan (*headloss*) akibat gesekan atau friksi dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} f &= 0,011 & L &= 141,7\text{ m} & v &= 7,916\text{ m/s} \\ D &= 0,06\text{ m} & g &= 9,8\text{ m/s}^2 \\ hf &= 0,011 \cdot \frac{141,7\text{ m}}{0,06\text{ m}} \cdot \frac{(7,916\text{ m/s})^2}{2 \cdot 9,8\text{ m/s}^2} \\ hf &= 0,011 \cdot \frac{(8.879,35504\text{ m}^3/\text{s}^2)}{1,176\text{ m}^2/\text{s}^2} \\ hf &= 0,011 \times 7.550,47197\text{ m} \\ hf &= 83,0551917\text{ m} \end{aligned}$$

Sehingga, dapat disimpulkan kehilangan tekanan (*headloss*) akibat gesekan atau friksi pada aliran fluida di instalasi pipa adalah sebesar 83,0551917 m.

### 3. Uji Aliran di Dalam Pipa

Apabila instalasi pipa terdapat *fitting* berupa belokan dan percabangan maupun juga menggunakan aksesoris perpipaan seperti *katub* atau *valve*, maka perhitungan di atas perlu ditambahkan dengan koefisien kehilangan tekanan dari penggunaan *fitting* atau aksesoris pipa (*minor headloss*) yang disebut dengan *k value*. *k value* adalah sebuah koefisien yang sudah ditentukan oleh para ahli dimana besarnya *k value* dipengaruhi dari bentuk *fitting*, jenis *fitting* yang digunakan serta bentuk aksesoris yang digunakan dalam perpipaan yang dapat mempengaruhi aliran fluida di dalam pipa.

Dari data hasil penelitian, maka besarnya kehilangan tekanan (*Headloss*) yang terjadi akibat adanya *fitting* adalah sebagai berikut:

$$hf = \kappa L \frac{v^2}{2.g}$$

$$hf = 2,95 \frac{(7,916m/s)^2}{2.9,8 m/s^2}$$

Dimana, nilai KL diperoleh dari koefisien *fitting* yang digunakan dalam instalasi pipa sebagai berikut:

**Tabel 1.** Koefisien Fitting dalam Instalasi Pipa

<i>Fitting</i>	Jumlah	k	K total
<i>Elbow Regular 900, flanged</i>	5	0,3	1,5
<i>Gate Valve, fully open</i>	3	0,15	0,45
<i>Branch Flow, flanged</i>	1	1,0	1
Jumlah			2,95

Sehingga diperoleh:

$$hf = 2,95 \frac{(7,916m/s)^2}{2.9,8 m/s^2}$$

$$hf = 2,95 \frac{62,663m^2/s^2}{19,6m/s^2}$$

$$hf = 2,95 \times 3,197 m$$

$$hf = 9,43115 m$$

Dari perhitungan di atas, dapat diperoleh bahwa kehilangan tekanan akibat *fitting* (*minor headloss*) pada instalasi pipa air bersih dari sumber air hingga ke rumah warga adalah sebesar 9,43115 m.

### Simpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa, air Bersih dialirkan dari sumber air menggunakan pipa jenis PVC dengan diameter 2 inch pada kedalaman 63 meter. Untuk menaikkan air sampai ke permukaan diperlukan pompa air dengan spesifikasi 16 A dengan Daya listrik 1000 kWh. Diperlukan sambungan Tee berjumlah 1 buah, sambungan *Elbow* berjumlah 6 buah, *Valve* berjumlah 4 buah. Tandon utama berbentuk balok dengan kapasitas air sebesar 10.800 liter dalam kondisi terisi penuh. Panjang pipa lurus yang digunakan dari pompa air sampai ke tandon adalah 66, 5 meter. Untuk panjang pipa naik

yang digunakan ke tandon adalah 3,50 meter, sedangkan panjang pipa turun yang digunakan dari tandon adalah 3,20 meter. Panjang pipa yang dibutuhkan untuk mengalirkan air bersih dari tandon ke rumah warga adalah 5,50 meter. Rumah warga yang dijadikan batasan penelitian ini adalah rumah warga berjumlah 1 rumah yang paling dekat dengan tandon air.

Hasil pengujian dan pengamatan yang dilakukan selama 2 jam, sepanjang pipa yang terpasang dari sumber air ke tandon hingga ke rumah warga menunjukkan bahwa tidak terdapat kebocoran (lolos uji sambungan pipa). Hasil pengujian ekspansi linier adalah kehilangan tekanan (*headloss*) akibat gesekan atau friksi pada aliran fluida di instalasi pipa adalah sebesar 83,0551917 m. Hasil pengujian aliran air dalam pipa adalah bahwa kehilangan tekanan akibat *fitting* (*minor headloss*) pada instalasi pipa air bersih dari sumber air hingga ke rumah warga adalah sebesar 9,43115 m.

### Daftar Pustaka

- Achmadi, & Narbuko. (2005). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Amardeep, S. (2023). Heat transfer characteristics for upward flow of supercritical water in a vertical pipe – Computational fluid dynamics analysis and artificial neural network prediction. *International Journal of Thermal Sciences*, 184. <https://doi.org/10.1016/j.ijthermalsci.2022.107990>
- Azman, A. (2023). Numerical investigation of flow characteristics and heat transfer efficiency in sawtooth corrugated pipes with Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-CuO/Water hybrid nanofluid. *Results in Physics*, 53. <https://doi.org/10.1016/j.rinp.2023.106974>
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia (BSNI). (2011). *Tata Cara Perencanaan Teknik Jaringan Distribusi dan Unit Pelayanan Sistem Penyediaan Air Minum*.
- Chen, J. (2023). Computational fluid dynamics simulations of phase separation in dispersed oil-water pipe flows. *Chemical Engineering Science*, 267. <https://doi.org/10.1016/j.ces.2022.118310>
- Dharmasetiawan, Martin. (2004). *Sistem Perpipaan Distribusi Air Minum*. Jakarta: Ekamitra Engineering.
- Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat UMSIDA. (n.d.). *ABDIMAS UMSIDA Menggunakan TTGS Menyiapkan Air Bersih Siap Minum*. <https://drpm.umsida.ac.id/abdimas-umsida-menggunakan-ttgs-menyiapkan-air-bersih-siap-minum/>.
- Geng, X. (2023). Experimental Study on Vibration of a Rotating Pipe in Still Water and in Flow. *Polish Maritime Research*, 30(1), 65–77. <https://doi.org/10.2478/pomr-2023-0007>
- Ghoudi, Z. (2023). Towards the modeling of the effect of turbulent water batches on the flow of slurries in horizontal pipes using CFD. *European Journal of Mechanics, B/Fluids*, 100, 208–222. <https://doi.org/10.1016/j.euromechflu.2023.04.003>

- Harian Bangsa. (n.d.). *ABDIMAS PKDES UMSIDA Bantu Ubah Air Jernih Jadi Air Minum*. <https://harianbangsa.net/abdimas-pkdes-umsida-bantu-ubah-air-jernih-jadi-air-minum>.
- Liu, H. S. (2023). Wax deposition modeling in oil-water stratified pipe flow. *Petroleum Science*, 20(1), 526–539. <https://doi.org/10.1016/j.petsci.2022.09.028>
- Liu, W. (2023). Modeling of transition from stratified flow to condensation-induced water hammer in horizontal steam-water pipes. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 212. <https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2023.124221>
- Maldonado, P. A. D. (2023). Experimental characterization of the dispersed bubbles in the slug of an air–water slug flow in a vertical pipe. *Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering*, 45(9). <https://doi.org/10.1007/s40430-023-04360-1>
- Nazari, B. (2023). Experimental footprints of a water-rich depletion layer in the Herschel-Bulkley pipe flow of solidifying polyelectrolytes. *Physics of Fluids*, 35(1). <https://doi.org/10.1063/5.0133876>
- Pahleviannur, M. R. (2022). *Penentuan Prioritas Pilar Satuan Pendidikan Aman Bencana (SPAB) menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Pena Persada.
- Pahleviannur, M. R., Ayuni, I. K., Widiastuti, A. S., Umaroh, R., Aisyah, H. R., Afiyah, Z., Azzahra, I., Chairani, M. S., Dhafita, N. A., & Rohmah, N. L. (2023). Kerentanan Sosial Ekonomi terhadap Bencana Banjir di Hilir DAS Citanduy Bagian Barat Kabupaten Pangandaran Jawa Barat. *Media Komunikasi Geografi*, 24(2), 189–205.
- Prantasi Harmi Tjahjanti, Iswanto A'rasy Fahrudin, Rico Ryan Ernanda. (2021). *The Use of Gravel, Silica Sand, Manganese Zeolite, and Activated Carbon for Filtering Clear Water into Ready-to-Drink Water, (PKM OSA) Batch 6 International Seminar On 3 Continents Of "Crossfield Lecturer Community Service"*. Asosiasi Dosen PKM Indonesia (ADPI)/ Community Service Activities Online Series Acsl.
- Prantasi Harmi Tjahjanti, Iswanto, A'rasy Fahrudin, Mochammad Fitchul Luliafan. (2021). *PKM C-19: TTG Air Bersih Desa Wisata Sumbergedang Pasuruan Jawa Timur. Prosiding Seminar Nasional Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1). <https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/ppm-ust/article/view/11193/4426>.
- Prantasi Harmi Tjahjanti, Iswanto, A'rasy Fahrudin, Rico Ryan Ernanda. (2021). *Teknologi Tepat Guna Sederhana Pengelolaan Air Jernih Di Desa Wisata Sumbergedang Pasuruan. Jurnal Abdimas ADPI Sains dan Teknologi*, 2(1). <http://ejournal.adpi-indonesia.id/index.php/saintek/article/view/170>
- Ryan, D. (2023). Characterization of local parameters of inclined upward air–water bubbly two-phase flows in a round pipe. *Nuclear Engineering and Design*, 410. <https://doi.org/10.1016/j.nucengdes.2023.112378>
- Sasongko, E.B., E. Widyastuti, & R. E. Priyono. (2014). Kajian Kualitas Air dan Penggunaan Sumur Gali Oleh Masyarakat di Sekitar Sungai Kaliyasa Kabupaten Cilacap. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 12(2), 72-82.
- Suara Karya. (n.d.). *ABDIMAS PKDES Umsida Mengubah Air Jernih Menjadi Air Siap Minum*. <https://www.suarakarya.id/detail/110859/Abdimas-PKDES-Umsida-Mengubah-Air-JernihMenjadi-Air-Siap-Minum>.

- Suara Karya. (n.d.). *ABDIMAS UMSIDA Menggunakan TTGS Menyiapkan Air Bersih Siap Minum*. <https://m.suarakarya.id/detail/126185/ABDIMAS-UMSIDA-Menggunakan-TTGS-Menyiapkan-Air-Bersih-Siap-Minum>.
- Suarda, M., & I. G. K. Dwijana. (2020). *Kajian Pemasangan Pipa Air Bersih Melayang Dalam Air Laut Untuk Mendukung Perkembangan Pariwisata di Nusa Ceningan dan Lembongan*. *Jurnal Energi dan Manufaktur*, 13(1), 15–21.
- Sumarji. (2011). *Studi Perbandingan Ketahanan Korosi Stainless Steel Tipe SS 304 dan SS 201 Menggunakan Metode U-BEND TEST Secara Siklik Dengan Variasi Suhu dan PH*. *Jurnal ROTOR*, 4(1), 1–8.
- Sundar, L. S. (2023). ANFIS based effectiveness and number of transfer units predictions of MWCNT/water nanofluids flow in a double pipe U-bend heat exchanger. *Case Studies in Thermal Engineering*, 43. <https://doi.org/10.1016/j.csite.2022.102645>
- Triono, M.O. (2018). Akses Air Bersih Pada Masyarakat Kota Surabaya Serta Dampak Buruknya Akses Air Bersih Terhadap Produktivitas Masyarakat Kota Surabaya. *Jurnal Ilmu Ekonomi Terapan*, 3(2), 93–106.
- Uchôa, J. G. S. M. (2023). Computational Simulation of the Flow Induced by Water Leaks in Pipes. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, 149(6). <https://doi.org/10.1061/JIDEDH.IRENG-10089>
- Wang, H. (2023). The Relationship between the Flow Velocity of Freshwater and the Corrosion Performance of Steel Pipe Elbow Sections in Water Resource Allocation Engineering. *Journal of Materials Engineering and Performance*, 32(11), 4941–4958. <https://doi.org/10.1007/s11665-022-07432-w>
- Xu, Q. (2023). Investigation on heat transfer and flow of a sonic steam jet condensation in crossflow of water in pipes. *Progress in Nuclear Energy*, 158. <https://doi.org/10.1016/j.pnucene.2023.104600>
- Zakeri, F. (2023). Experimental and numerical investigation of heat transfer and flow of water-based graphene oxide nanofluid in a double pipe heat exchanger using different artificial neural network models. *International Communications in Heat and Mass Transfer*, 148. <https://doi.org/10.1016/j.icheatmasstransfer.2023.107002>