

## **Pipanisasi Irigasi dengan Pemanfaatan Energi Non Fosil pada Lahan Garapan KTH Wonosewu, Mojogedang, Karanganyar**

**Dwi Priyo Ariyanto\* , Jaka Suyana, Sumani, Aktavia Herawati, Komariah, Jauhari Syamsiyah**

Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Indonesia

\*Corresponding Author : [dp\\_ariyanto@staff.uns.ac.id](mailto:dp_ariyanto@staff.uns.ac.id)

### **ABSTRAK**

Hutan merupakan kawasan yang mempunyai fungsi sebagai penyangga ekosistem lingkungan dengan keberadaan flora dan fauna yang beragam dengan area yang ditumbuhi dengan tegakan tanaman keras atau tanaman tahunan. Lahan garapan pada anggota KTH Wonosewu Mojogedang, Karanganyar berada di perbukitan yang pada musim kemarau tidak mudah untuk mendapatkan irigasi. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberikan solusi dalam mengatasi kekeringan pada lahan garapan anggota kelompok tani hutan sehingga diharapkan budidaya tanaman alpukat dapat dilaksanakan dengan baik dan memberikan hasil yang baik pula. Dalam kegiatan ini juga didampingi dari Penyuluh Kehutanan yang menjembatani antara tim pengabdian dengan kelompok tani hutan sehingga semakin mengharmoniskan kegiatan ini. Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan mulai bulan Maret hingga November 2023 dengan tempat di Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Gunung Bromo Karanganyar, Jawa Tengah sebagai lokasi garapan Kelompok Tani Hutan (KTH) Wonosewu. Metode kegiatannya dengan komunikasi dua arah antara tim pengabdian dengan anggota KTH untuk memberikan penjelasan maksud dan tujuan kegiatan sekaligus menampung aspirasi atau keinginan peserta yang berkaitan dengan kegiatan ini. Selanjutnya diadakan kegiatan pembuatan pipanisasi untuk solusi kekeringan dengan menggunakan energi non fosil berupa gaya gravitasi atau dengan sistem transmisi, yaitu menyalurkan air melalui pipa secara turun-naik mengikuti kontur lahan. Hasil pengabdian berdasarkan data kuesioner menunjukkan bahwa sebanyak 100% kelompok tani menjawab bahwa kegiatan pipanisasi memberikan manfaat, dan 86% diantaranya mengehendaki untuk dilakukan pendampingan dalam pengelolaan irigasi pipa hasil kegiatan ini.

Kata kunci: hutan, kelompok tani hutan, kekeringan, KHDTK Gunung Bromo

### ***Irrigation Pipelining Utilizing Non-Fossil Energy on the Cultivated Land of KTH Wonosewu, Mojogedang-Karanganyar***

### **ABSTRACT**

*Forests serve as ecosystems that function as environmental buffers, hosting diverse flora and fauna, with areas covered by stands of hardwood or perennial plants. The cultivated land of the members of KTH Wonosewu Mojogedang, Karanganyar, is located in hilly terrain where irrigation is difficult to obtain during the dry season. This community service activity aims to provide a solution to overcome drought on the cultivated land of the forest farmer group members, with the expectation that avocado cultivation can be carried out effectively and yield good results. This activity is also supported by Forestry Extension Officers who act as intermediaries between the service team and the forest farmer group, thereby harmonizing the implementation of the program. The community service was conducted from March to November 2023 at the Special Purpose Forest Area (KHDTK) Gunung Bromo Karanganyar, Central Java, which serves as the cultivation site for the KTH Wonosewu forest farmer group. The method involved two-way communication between the service team and KTH members to explain the objectives of the activity and to gather feedback or requests from participants related to the program. Subsequently, a pipelining system was developed as a*

*solution to drought, utilizing non-fossil energy through gravity or transmission systems, conveying water through pipes that follow the ups and downs of the land contour. Based on questionnaire data, 100% of the farmer group members responded that the pipelining activity was beneficial, and 86% expressed a desire for continued assistance in managing the irrigation system resulting from this activity.*

*Keywords: drought, forest, forest farmer group, Gunung Bromo Education Forest*

## PENDAHULUAN

Dinamika dunia akhir-akhir ini dapat berubah dengan sangat cepat. Terbukti dengan kejadian pandemi Covid-19 yang telah banyak mengubah kebiasaan masyarakat, salah satunya adalah kesadaran pada makanan maupun minuman organik sebagai nutrisi untuk meningkatkan imunitas tubuh. Kebutuhan buah-buahan juga meningkat dengan adanya kesadaran terhadap kesehatan tubuh. Salah satu jenis buah-buahan yang meningkat permintaannya adalah buah alpukat. Tanaman alpukat merupakan tanaman yang masuk dalam famili *Lauraceae* atau tanaman yang memiliki bunga (Kumar et al., 2020). Produksi alpukat di Indonesia pada tahun 2019 adalah 461.613 ton meningkat menjadi 609.049 ton pada tahun 2020 dan 669.260 ton pada tahun 2021. Provinsi yang memiliki produksi alpukat tertinggi adalah provinsi Jawa Timur disusul dengan Jawa Barat (Badan Pusat Statistik, 2022). Tanaman alpukat masih mempunyai peluang pasar yang tinggi, terbukti kebutuhan buah alpukat untuk ekspor ke Jepang semakin besar dengan peningkatan impor buah alpukat ke negara tersebut (Kementan, 2023). Hal ini menjadi peluang yang besar untuk meningkatkan produksi tanaman alpukat diantaranya melalui peningkatan luas tanaman. Produk alpukat merupakan salah contoh bahan yang dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan pasar masyarakat saat ini (Diana Sari et al., 2015).

Peluang pengembangan produk buah alpukat masih dapat dilakukan dengan memanfaatkan lahan yang tidak digunakan untuk tanaman pangan atau pada kawasan hutan yang dikenal dengan istilah agroforestri. Budidaya pada kawasan hutan tanpa merusak fungsi pokok hutan menjadi salah satu potensi sekaligus tantangan. Hal ini juga akan memberikan manfaat secara sosial kepada masyarakat sekitar hutan sebagai bagian dari program Perhutanan Sosial sehingga terhindar dari konflik sosial yang sering terjadi di kawasan hutan (Gunawan & Afriyanti, 2019; Sumanto, 2009). Sistem Agroforestri merupakan

penggunaan lahan yang mengombinasikan tanaman keras atau pepohonan dengan tanaman budidaya tingkat rendah atau juga tanaman semusim (Wijayanti et al., 2016). Agroforestri memberikan keuntungan diantaranya menciptakan keanekaragaman hayati, daur unsur hara yang lebih kompleks atau lengkap dan melindungi tanah dari erosi ataupun hilangnya kesuburan tanah (Affandi et al., 2019; Ruijter & Agus, 2004).

Praktik Agroforestri di Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Gunung Bromo sebagai kawasan hutan untuk pendidikan dan pelatihan belum banyak dilakukan. Potensi pengembangan di KHDTK Gunung Bromo sangat besar, karena KHDTK Gunung Bromo merupakan hutan produksi yang dapat dikelola secara masif tanpa menghilangkan fungsi pokok hutan, terlebih produksi yang dihasilkan bukanlah kayu, melainkan Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK). Hal ini sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.15/MENLHK/SETJEN/KUM.1/5/2018 tentang Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2018).

Beberapa waktu lalu, tanaman alpukat mulai dikembangkan pada salah satu blok di KHDTK Gunung Bromo. Pengembangan yang dikerjasamakan dengan KTH Wonosewu telah ditanam pada hamparan luasan sekitar 2 hektar. Perawatan telah dilakukan oleh anggota KTH Wonosewu mulai tanam hingga perkembangannya yang dimulai tahun 2022. Kondisi yang lebih basah pada tahun tersebut menguntungkan kondisi lahan, namun perlu adanya antisipasi pada tahun 2023 akan kejadian kekeringan. Untuk mengurangi kejadian kegagalan, perlu dilakukan penyediaan air irigasi melalui pipanisasi yang operasionalnya tidak membutuhkan biaya besar. Hal ini yang akan menjadi tujuan dari kegiatan pengabdian atau program kemitraan masyarakat, khususnya dengan anggota kelompok tani hutan di KHDTK Gunung Bromo, terlebih sebagian besar anggota adalah masyarakat yang mempunyai pendidikan

rendah serta ketrampilan yang tidak cukup tinggi. Sebagian besar masih menggantungkan pada hutan atau menjadi buruh di perkotaan.

## METODE

Program Pengabdian kepada Masyarakat ini dengan metode pengabdian yang pendekatannya berbasis komunitas atau *Community Based Participatory Research* (CBPR). Tahapan diawali dengan persiapan dan perencanaan agar diperoleh tujuan yang berkesinambungan bagi sasaran kegiatan ini, yaitu para petani dan masyarakat. Kemudian dilanjutkan dengan diskusi bersama kelompok tani sasaran untuk menyamakan visi dan misi kegiatan. Selanjutnya tahapan kegiatan yang dilakukan adalah:

- a. Koordinasi rencana teknis pengabdian
- b. Survei awal
- c. Pelaksanaan pipanisasi
- d. Monitoring dan evaluasi
- e. Penyuluhan

Teknik penyediaan air yang diterapkan berupa pemanfaatan energi non fosil atau tanpa menggunakan pompa air, namun memanfaatkan gaya gravitasi yang tercipta akibat beda tinggi lokasi. Agar tercipta energi dorong yang kuat dari sumber air ke titik sasaran, air irigasi disalurkan melalui pipa atau dilakukan pipanisasi atau sistem transmisi. Dalam pipanisasi irigasi untuk di daerah miring atau perbukitan, perlu memperhatikan terutama menghindari adanya sumbat udara. Pemanfaatan beda ketinggian dan ventilasi menjadi kunci dari keberhasilan pipanisasi yang cukup panjang ([Rumaherang et al., 2023](#)). Kondisi ini perlu memperhatikan beda elevasi dari sumber air dan jarak ke titik penampungan air yang bisa dimanfaatkan secara bersama-sama.

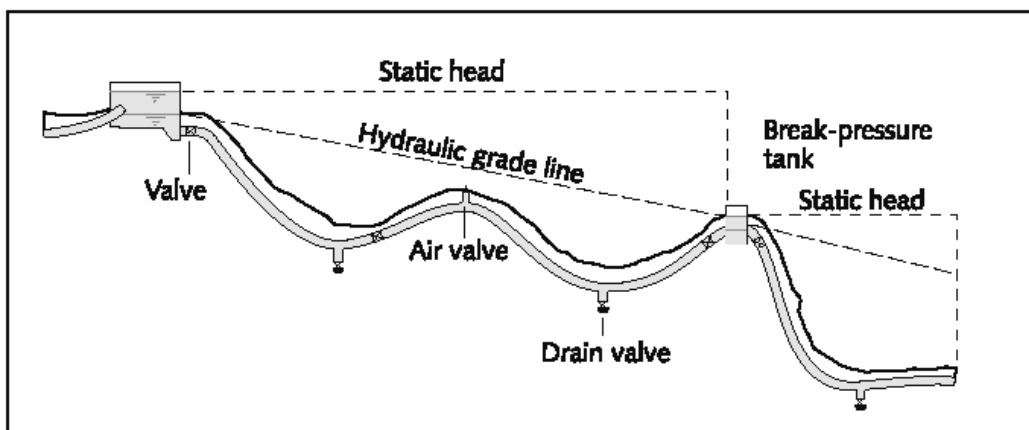
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan kegiatan yang sudah dirancang oleh tim dalam rapat koordinasi awal dan selanjutnya disampaikan kepada pengurus inti kelompok tani yang menjadi sasaran pada kegiatan pengabdian ini melalui pertemuan sosialisasi. Tahapan ini selain menyampaikan rencana kegiatan juga mengumpulkan pendapat maupun keinginan dari anggota kelompok tani sesuai dengan tema kegiatan pengabdian yang akan dilangsungkan. Hasil dari pertemuan tersebut disepakati untuk pelaksanaan kegiatan diawali dengan survei lapangan terlebih dahulu

untuk menentukan jalur pipa yang akan dipasang. Berdasarkan hasil survei perlu ada perubahan dengan melibatkan kelompok masyarakat lain yang sudah membangun pipa tetapi untuk kebutuhan rumah tangga (domestik). Rancangan irigasi untuk pemberian air yang optimal dapat menjaga permukaan air sesuai kebutuhan tanaman ([Kustiawan & Sofi, 2017](#)).

Survei dilakukan oleh perwakilan kelompok dan tim pada lokasi kegiatan sebagai gambaran dan kesesuaian antara yang direncanakan dengan kondisi di lapangan. Kegiatan ini berlangsung KHDTK Gunung Bromo khususnya di blok yang menjadi lahan garapan anggota KTH Wonosewu. Tahapan ini diperoleh hasil tentang rencana detail jalur pemasangan pipa dengan beberapa alternatif berdasarkan kondisi lingkungan yang ada serta inventarisasi kebutuhan bahan. Berkaitan lokasi yang berada di KHDTK Gunung Bromo, tim juga berkoordinasi dengan pengelola KHDTK Gunung Bromo. Selanjutnya untuk sketsa pipanisasi dapat dilihat pada [Gambar 1](#).

Tahapan pipanisasi dilakukan dengan beberapa sub tahapan. Yang pertama melakukan pembicaraan awal bersama kelompok masyarakat lain yang sudah mempunyai jalur pipa untuk air rumah tangga. Irigasi pipa memiliki efisiensi hingga 98% karena mampu mengatur penggunaan air sesuai kebutuhan serta mencegah kebocoran selama proses penyaluran ([Fajar et al., 2016](#); [Yanuar Purwanto et al., 2023](#)). Setelah dilakukan pembicaraan, selanjutnya dilakukan survei lapangan kembali mengingat jalur yang sudah ada sudah lama tidak dilakukan penelusuran. Tahapan ini melibatkan semua pihak baik dari tim pengabdian, KTH Wonosewu, Penyuluh Kehutanan maupun pihak pengelola kawasan. Teknik irigasi dengan sistem pipa memanfaatkan tekanan air dan sangat memungkinkan untuk diterapkan pada lahan dengan kondisi miring atau berlereng ([I Dewa Gede Jaya Negara et al., 2021](#)). Kemudian dilakukan penyusunan detail teknis pipanisasi, dilakukan pembelian bahan-bahan yang diperlukan dan pemasangan pipa irigasi ([Gambar 2](#)). Dalam kegiatan ini dilakukan secara bertahap karena kebutuhan material yang diperlukan penambahan dari perkiraan awal 2-3 tandon sehingga hampir selesai sampai Oktober 2023. Dalam beberapa uji coba pengairan hingga akhirnya diperoleh kesepakatan sistem bergantian bagi penggarap yang menggunakan air tersebut.

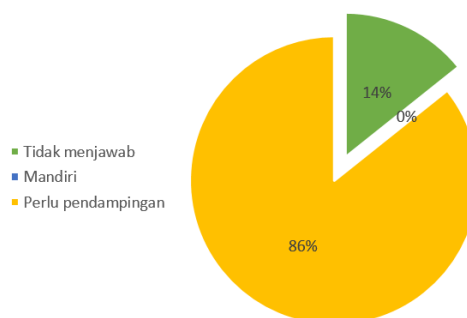


Gambar 1. Sketsa pipanisasi dengan memanfaatkan energi gravitasi



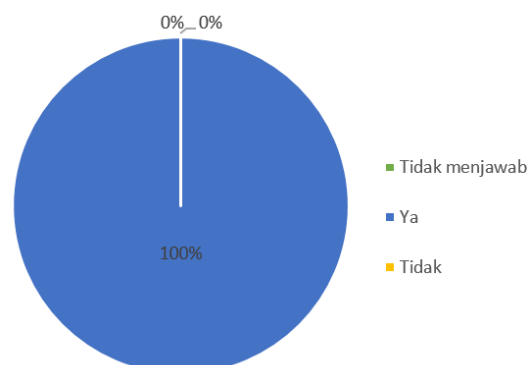
Gambar 2. Kegiatan penggalian dan pemasangan pipa irigasi

Pada tahapan akhir pertemuan antara tim pengabdian bersama petugas penyuluh kehutanan dengan para anggota KTH Wonosewu, dilakukan serah terima pengelolaan irigasi tersebut kepada KTH Wonosewu. Namun berdasarkan kuesioner dan kesepakatan bersama, KTH Wonosewu tetap akan didampingi dari pengelola kawasan agar tidak terjadi benturan kepentingan antar anggota, seperti yang terlihat pada hasil kuesioner pada [Gambar 3](#).

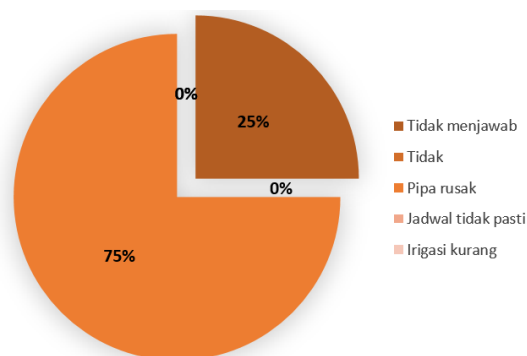


Gambar 3. Hasil kuesioner mengenai pengelolaan irigasi pipa

Sebanyak 86% dari anggota KTH Wonosewu yang menjawab ingin dilakukan pendampingan dalam pengelolaan irigasi pipa hasil kegiatan ini. Hal ini dikarenakan dalam kelompok masih banyak yang belum memahami perhitungan dalam melakukan pembagian air irigasi. Selain itu juga persepsi kebutuhan air oleh anggota kelompok yang berbeda-beda sehingga dikawatirkan menimbulkan perselisihan dan konflik. Pendampingan ini dilakukan sebagai penengah sekaligus menghindari konflik diantar anggota KTH Wonosewu.



Gambar 4. Hasil kuesioner tentang kemanfaatan irigasi pipa



Gambar 5. Hasil kuesioner tentang kendala dalam pemanfaatan irigasi pipa

Berdasarkan sisi kemanfaatan yang dirasakan oleh anggota kelompok, pipanisasi ini mendapatkan persepsi mutlak dalam memberikan manfaat bagi semuanya. Sebanyak 100% menjawab bahwa kegiatan pipanisasi memberikan manfaat bagi mereka, terlebih dalam operasionalnya tidak dibutuhkan biaya tambahan seperti bahan bakar atau pembayaran listrik sehingga sangat bermanfaat kepada anggota KTH Wonosewu. Seperti pada [Gambar 4](#) menunjukkan bahwa pipanisasi memberikan 100% manfaat.

Selama masa percobaan hingga operasional pemanfaatan dari irigasi pipa tersebut, terdapat beberapa kendala, diantaranya pipa yang mengalami kerusakan, khususnya ada sebagian kecil yang kehilangan komponen seperti kran air dan sambungan pipa yang lepas. Masalah dalam irigasi pipa adalah terganggunya kondisi pipa akibat penumpukan sedimen atau hilangnya energi di dalam pipa ([Asid, 2020](#)). Namun untuk pilihan mengenai kekurangan air ataupun jadwal tidak menjadi permasalahan dalam pemanfaatan irigasi pipa hasil kegiatan tersebut ([Gambar 5](#)). Permasalahan ini timbul karena lokasi kegiatan yang merupakan kawasan hutan sehingga interaksi lebih terbuka termasuk fauna hutan yang bisa saja berdampak pada kerusakan tersebut. Namun yang sering kali terjadi adalah, tindakan personal yang tidak bertanggung jawab serta kondisi alam seperti dahan pohon yang jatuh atau roboh. Kondisi tersebut sebenarnya sudah diantisipasi dengan pemasangan pipa di dalam tanah, namun kerusakan yang terjadi adalah saat pipa melewati area budidaya pertanian yang menjadi area irigasi tidak ditanam di dalam tanah. Hal ini yang terkadang terjadi kerusakan pada pipa.

## KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian telah memberikan manfaat bagi petani penggarap KTH Wonosewu serta memberikan solusi permasalahan kekeringan. Program pipanisasi ini juga bisa menyediakan cadangan air jika dibutuhkan dalam kondisi darurat di area tersebut pada kawasan hutan. Pengelolaan selanjutnya diserahkan kepada KTH Wonosewu dengan supervisi atau pengawasan pengelolaan kawasan agar tidak menimbulkan konflik. Hal ini sudah diantisipasi dan diterapkan sesuai dengan kesepakatan bersama antara para anggota KTH Wonosewu, pengelola kawasan hutan serta penyuluh kehutanan lapangan. Program ini juga dapat dikembangkan pada area lain dengan penyesuaian kondisi yang ada.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada LPPM Universitas Sebelas Maret yang memberikan dukungan dana kegiatan melalui Hibah Program Kemitraan Masyarakat (PKM) PNBPU Universitas Sebelas Maret Tahun Anggaran 2023.

## DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, Z., Purnomo, D., & Supriyono, S. (2019). A Study of Light Intensity and Fertilizer on Soybean in Albizia chinensis Agroforestry System. *SAINS TANAH - Journal of Soil Science and Agroclimatology*. <https://doi.org/10.20961/stjssa.v16i1.25872>
- Anonim. (2023). *Sistem Transmisi*.
- Asid, N. J. (2020). Evaluasi Kondisi Pipa Pada Sistem Irigasi Perpipa. *Narotama Jurnal Teknik Sipil*, 4(2), 1–10. <https://doi.org/10.31090/njts.v4i2.1258>
- Badan Pusat Statistik. (2022). Berita Resmi Statistik. *Bps.Go.Id*.
- Diana Sari, I., Yuniar, Y., Siahaan, S., & Al, E. (2015). Community tradition in planting and using medicinal plant in surround home yard. *Indonesian Pharmaceutical Journal*, 5(2), 123–132.
- Fajar, A., Purwanto, M. Y. J., & Tarigan, S. D. (2016). Efisiensi Sistem Irigasi Pipa untuk Mengidentifikasi Tingkat Kelayakan Pemberian Air dalam Pengelolaan Air Irigasi EFFICIENCY OF PIPE

- IRRIGATION SYSTEM TO IDENTIFY THE FEASIBILITY. *Jurnal Irigasi*, 11(1), 33–42.
- Gunawan, H., & Afriyanti, D. (2019). Potensi Perhutanan Sosial dalam Meningkatkan Partisipasi Masyarakat dalam Restorasi Gambut. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. <https://doi.org/10.22146/jik.52442>
- I Dewa Gede Jaya Negara, Humairo Saidah, I Wayan Yasa, & Adhitya Halim .P. (2021). Keseragaman Dan Pancaran Irigasi Pipa Perforasi Pada Berbagai Kemiringan Pipa Transmisi. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 10(1), 142–157. <https://doi.org/10.22225/pd.10.1.2513.142-157>
- Kementan. (2023). *Indonesia Buka Peluang Ekspor Alpukat Ke Jepang*. Kementerian Pertanian RI.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2018). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.15/MENLHK/SETJEN/KUM.1/5/2018 tentang Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus*. Peraturan Perundangan.
- Kumar, S., Baniwal, P., Kaur, J., & Kumar, H. (2020). Antioxidants in Fruits: Properties and Health Benefits. In *Antioxidants in Fruits: Properties and Health Benefits*. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-7285-2\\_18](https://doi.org/10.1007/978-981-15-7285-2_18)
- Kustiawan, K., & Sofi, K. (2017). Partisipasi Masyarakat Dalam Pembangunan di Desa Kuala Sempang Kecamatan Seri Kuala Lobam Kabupaten Bintan Tahun 2014. *Jurnal Trias Politika*, 1(2), 98–118. <https://doi.org/10.33373/jtp.v1i2.1066>
- Ruijter, J., & Agus, F. (2004). *Sistem Agroforestri*. World Agroforestry Centre.
- Rumaherang, E., Wattimena, W., Rawulun, S., & Noya, E. (2023). STUDI REGIM ALIRAN FLUIDA DAN PENENTUAN HEAD LOSS AKIBAT GESEKAN PADA INSTALASI PERPIPAAN. *ALE Proceeding*, 6, 154–161. <https://doi.org/10.30598/ale.6.2023.154-161>
- Sumanto, S. E. (2009). Kebijakan pengembangan perhutanan sosial dalam perspektif resolusi konflik. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*.
- Wijayanti, R., Baiquni, M., & Harini, R. (2016). Strategi Penghidupan Berkelanjutan Masyarakat Berbasis Aset di Sub DAS Pusur, DAS Bengawan Solo. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 4(2), 133. <https://doi.org/10.14710/jwl.4.2.133-152>
- Yanuar Purwanto, M. J., Teknik Sipil dan Lingkungan, D., Teknologi Pertanian, F., Keahlian Teknik Pertanian, B., & Keahlian Sipil, B. (2023). Rancangan Outlet Irigasi Pipa pada Petak Sawah. *Agricultural Engineering Innovation Journal*, 1(01), 61–75.