



Pengenalan Teknologi *Repeated Processing Septictank* Kepada Pelajar di Kawasan Permukiman Spesifik Berair untuk Mengurangi Perilaku BABs

Dwi Anung Nindito*, Hendro Suyanto, I Made Kamiana, Allan Restu Jaya, Haiki Mart Yupi, Raden Haryo Saputra & Nomeritae

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya

* (Corresponding Author) E-mail: dwi_anungnindito@eng.upr.ac.id

Perkembangan Artikel:

Disubmit : 2 Februari 2024

Diperbaiki : 21 Mei 2024

Diterima : 21 Mei 2024

Abstrak: Permasalahan permukiman tepi sungai adalah sulitnya mendesain septic tank bagi rumah panggung di atas kawasan berair. Tujuan kegiatan ini adalah mengenalkan teknologi sanitasi *Repeated Processing Septictank* (RPS) kepada pelajar yang bermukim di sekitar tepian sungai agar nantinya bisa diterapkan di masyarakat untuk mengurangi perilaku Buang Air Besar Sembarangan (BABs). Metode, teknik pengumpulan dan analisis data meliputi: a). Menjelaskan permasalahan konkret dan prioritas, yaitu: jamban rumah panggung tanpa septic tank, b). Mengenalkan teknologi RPS dan c). Menyampaikan contoh keberhasilan teknologi RPS di beberapa daerah permukiman tepi sungai. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa telah terjadi proses pembelajaran secara : 1). Kognitif, yaitu siswa didik mengetahui teknologi RPS, 2). Afektif, yaitu terjadi perubahan emosi pentingnya menggunakan septic tank dan 3) Aspek psikomotorik. *Repeated Processing Septictank* direkomendasikan sebagai salah satu sarana transfer teknologi sanitasi di kawasan spesifik berair.

Kata Kunci: teknologi, *Repeated Processing Septictank* (RPS), kawasan spesifik berair

Abstract: The problem of river bank residence is the difficulty in designing septic tank for House on Stilts in watery area. The purpose of this activity was to introduce *Repeated Processing Septictank* (RPS) sanitation technology to the students residing around river bank so that it can be applied in the community to decrease the behavior of open defecation. The method, the data collection method and data analysis method covered: a) explaining the concrete and priority problem, namely: house on stilts toilet without septic tank, b) introducing RPS technology, and c) delivering the success example of RPS technology in some areas of river bank residences. The activity result showed that the learning process has happened through: 1) cognitive, namely the students know RPS technology, 2) affective, namely emotional change happens on the importance of using septic tank and 3) Psychomotor aspect. The *Repeated Processing Septictank* is recommended as one of sanitation technology transfer in watery specific area.

Keyword: technology, *Repeated Processing Septictank* (RPS), watery specific area



Pendahuluan

Sebagian besar ibukota kabupaten di Provinsi Kalimantan Tengah terletak di pinggir sungai dan 20%-30% warganya tinggal di ruang terbuka hijau sekitar bantaran sungai (Garib et al., 2021). Kawasan permukiman ini tergolong kategori permukiman kumuh dengan kualitas tidak layak huni, karena minimnya sarana dan prasarana (infrastruktur) sanitasi yang memadai (Garib et al., 2020). Sungai selain sebagai sarana transportasi air masyarakat (dari bagian hulu hingga bagian hilir), juga sebagai salah satu sarana ekonomi mencari nafkah (Hamidah et al., 2020a). Mata pencarian masyarakat adalah sebagai nelayan dan memelihara ikan pada karamba apung, berdagang barang kelontongan di rumah lanting, berjualan BBM, sewa perahu, dan pengolahan kayu. Masyarakat tepi sungai membangun rumah mulai dari tepi sungai bagian atas (40%), bantaran sungai (40%), hingga tepi sungai bagian bawah (10-20%) tergantung topografi bantaran sungai (Hamidah et al., 2019). Hampir 90% bangunan berbahan kayu dan sisanya berbahan kombinasi kayu dan semen. Bangunan masyarakat berbentuk panggung pada bagian bantaran sungai, dengan ketinggian satu hingga empat meter dari permukaan bantaran. Ketinggian hunian bangunan bervariasi, tergantung letak bangunan dan bentang kontur bantaran.

Kota yang ramah adalah kota yang didukung oleh layanan dasar berupa air minum yang layak dan aman (Hamidah et al., 2023), pengelolaan sampah (Aditama et al., 2018), pengelolaan air limbah (Hasanah et al., 2017) dan pencegahan pencemaran udara. Sebagian masyarakat yang bermukim di bantaran sungai membuang tinja di *septic tank* konvensional (Hamidah et al., 2021a). *Septic tank* ini dibangun pada permukaan tanah, sehingga pada saat air sungai pasang, muka air sungai menggenangi *septic tank*. Akibatnya, tinja limbah akan terburai dan limbah *e-coli* akan mencemari air sungai. Pada saat air surut, bau tak sedap dari *septic tank* ini sangat mengganggu dan mencemari lingkungan sekitar (Hamidah et al., 2021b). Sungai seakan-akan adalah jamban dan tempat sampah (kumpulan tinja) raksasa bagi masyarakat tepian sungai, sehingga keberadaan *septic tank* yang ditunjang Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) menjadi penting (Brivida et al., 2017). Berdasarkan permasalahan tersebut, budaya buang air besar sembarangan di badan sungai harus diminimalisir. Mengubah budaya dasar masyarakat untuk BABs dan membuang limbah tinja ke badan sungai harus dikurangi. Peningkatan jumlah penduduk berbanding lurus dengan peningkatan permukiman di bantaran sungai (Hamidah et al., 2021d). Hal ini menyebabkan makin besarnya potensi pencemaran air tanah akibat limbah domestik termasuk tinja manusia, yang berpotensi menjadi penyebab timbulnya penularan berbagai macam penyakit saluran pencernaan yang berbahaya bagi kesehatan akibat kebiasaan tidak mencuci tangan (Nindito et al., 2021). Penyakit yang dikategorikan sebagai *water borne diseases* akan mudah terjangkit, antara lain, kolera, paratifoid, disentri, tifoid, diare, dan cacingan.



Terkait tentang aspek sosial budaya, sanitasi dan dampak lingkungan ke depan, dapat diketahui bahwa akar permasalahan (*root of problem*) bagi masyarakat yang bermukim di tepi sungai dilihat dari sudut pandang dampak pencemaran air sungai adalah belum adanya “pengolah tinja” di jamban yang ada di rumah panggung. Artinya, keberadaan *septic tank* menjadi penting dan menjadi prioritas utama. Permasalahan prioritas hunian rumah panggung pada bantaran sungai adalah belum adanya sarana sanitasi (belum dilengkapi oleh fasilitas *septic tank*). Hal ini akan berakibat terjadinya pencemaran pada badan air (sungai) dan dapat menimbulkan berbagai macam penyakit, terutama penyakit saluran pencernaan. Berdasarkan permasalahan prioritas di atas, maka dibutuhkan modifikasi dari *septic tank* konvensional sehingga dapat digunakan masyarakat tepi sungai sesuai dengan kondisi rumah panggung di atas bantaran, maupun di atas sungai. Inovasi yang biasa dikembangkan untuk masyarakat perdesaan adalah teknologi tradisional (Jaya et al., 2021) yang lebih dikenal sebagai Teknologi Tepat Guna (Hamidah et al., 2021c).

Konsep *Repeated Processing Septictank* (RPS) (Nindito, 2017), dapat menjadi salah satu solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan di atas. RPS memiliki prinsip kerja yang sama dengan *septic tank* pada umumnya. Keunggulan *septic tank* RPS ini yaitu bisa ditempatkan di rumah-rumah panggung yang berada di atas permukaan air (sungai/danau/laut) dan *septic tank* RPS ini tidak terpengaruh fluktuasi muka air seperti halnya SepTer (Imamsyah et al., 2016). *Septic tank* ini diharapkan bersifat fleksibel dengan pasang surut air sungai maupun air laut (Nindito, 2018). Pengenalan teknologi RPS barangkali menjadi penting untuk dilakukan kepada para pelajar di sekolah-sekolah. Diharapkan terjadi diseminasi teknologi (Nomeritae et al., 2023) dari hasil inovasi perguruan tinggi kepada siswa didik di sekolah (Saputra et al., 2023). Tujuan umum kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini adalah mengenalkan teknologi sanitasi pengolahan limbah tinja setempat (*onsite*) untuk rumah panggung di kawasan yang spesifik berair bagi pelajar sekolah.

Metode

Repeated Processing Septictank (RPS) adalah salah satu bentuk Teknologi Tepat Guna (TTG) berwujud *septic tank* yang digunakan untuk pengolah limbah tinja rumah panggung di daerah spesifik yang berair (Nindito, 2017).

Metode pengabdian kepada masyarakat dilakukan dengan cara mengadakan kegiatan pengenalan tentang teknologi RPS bagi pelajar yang sebagian besar bermukim di kawasan spesifik berair. Proses persiapan awal pengabdian kepada masyarakat yaitu dengan melakukan koordinasi antara Tim Pengabdian Kepada Masyarakat dengan mitra (peserta didik) yaitu siswa SMAN 2 Kahayan Tengah di Desa Bukit Rawi Kecamatan

Kahayan Tengah Kabupaten Pulang Pisau Provinsi Kalimantan Tengah melalui Kepala Sekolah. Penyuluhan/ pengenalan teknologi dilakukan kepada peserta didik dalam bentuk diskusi interaktif.



Sumber: (Nindito, 2017)

Gambar 1. Inovasi Repeated Processing Septictank (RPS) Terpasang di Lapangan

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat yang dilaksanakan berupa sosialisasi dengan mendatangkan narasumber, yaitu dosen Teknik Sipil Universitas Palangka Raya dari Kelompok Bidang Keahlian Rekayasa Sumber Daya Air. Narasumber menyampaikan materi tentang teknologi RPS untuk rumah panggung di kawasan spesifik berair. Kegiatan sosialisasi dilaksanakan dengan berbagi pengalaman pemasangan teknologi RPS di beberapa daerah permukiman tepi sungai di Kalimantan Tengah dan sekitarnya serta penjelasan mekanisme kerja RPS.

Mekanisme kerja RPS yang akan didesain mengikuti beberapa proses (Nindito, 2017). *Septic tank* meliputi tangki yang kedap air, untuk tempat tinja beserta air buangan masuk yang mengalami dekomposisi. Penentuan dimensi *septic tank* dilakukan dengan perhitungan. Hal pertama yang harus diketahui adalah kapasitas debit air limbah (domestik) yang akan diolah. Di dalam *septic tank* akan terbagi beberapa zona, mengikuti proses degradasi yang terjadi. Zona tersebut adalah zona pengendapan, zona gas dan buih, zona lumpur dan zona stabilisasi. Fungsi dan kapasitas tiap zona tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut (Bintek, 2011):

1. Zona gas dan buih (*scum*) difungsikan agar kondisi anaerobik tetap dipertahankan di bagian bawah permukaan air limbah. Zona ini dirancang setinggi (25-30) cm atau 20% dari kedalaman tangki.
2. Zona pengendapan sebagai tempat proses pengendapan padatan mudah mengendap (*settleable*). Volume zona pengendapan ($V_{\text{pengendapan}}$) ditentukan dengan persamaan (1) berikut:

$$V_{\text{pengendapan}} = Q_{\text{rata-rata}} \times T_d \geq 37,5 \text{ cm}^3 \quad (1)$$

Q rata-rata adalah debit air limbah rata-rata yang akan diolah (m^3/hari) dan T_d adalah waktu detensi (hari)

3. Zona stabilisasi berfungsi untuk proses stabilisasi lumpur tinja yang baru mengendap. Hal ini dilakukan melalui proses secara anaerobik. Volume zona ini didesain berdasarkan kecepatan stabilisasi lumpur dan jumlah pengguna *septic tank*. Volume zona stabilisasi dihitung dengan menggunakan persamaan (2) yaitu:

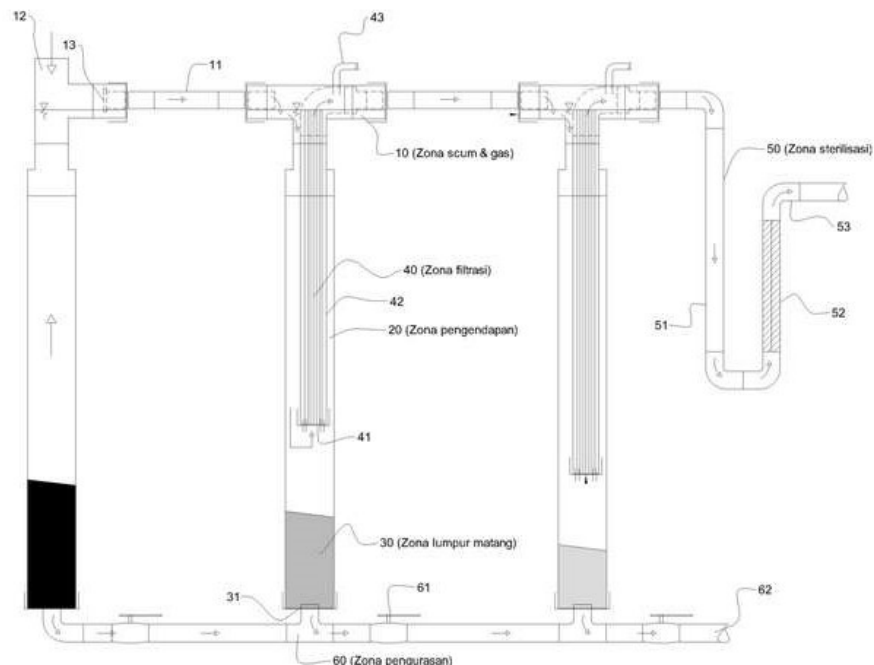
$$V_{\text{stabilisasi}} = R_s \times p \quad (2)$$

R_s adalah kecepatan proses stabilisasi = $0,0425 \text{ m}^3/\text{orang}$ dan p adalah jumlah pemakai (orang)

4. Zona lumpur matang berfungsi sebagai zona terakumulasinya lumpur tinja yang lebih stabil. Zona ini perlu dikuras secara periodik. Volume zona lumpur tergantung dari periode pengurasan, kecepatan akumulasi lumpur dan jumlah pengguna *septic tank*. Volume zona (V_{lumpur}) ini dirumuskan dengan persamaan (3) berikut ini:

$$V_{\text{lumpur}} = R_{\text{lumpur}} \times N \times P \quad (3)$$

R_{lumpur} adalah kecepatan proses akumulasi lumpur matang = $(0,03-0,04) \text{ m}^3/\text{orang}/\text{tahun}$; N adalah frekuensi pengurasan (2-3) tahun dan p adalah jumlah pemakai (orang). Gambaran inovasi yang akan ditransfer kepada peserta didik seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Sumber: (Nindito, 2018)

Gambar 2. Potongan Melintang *Repeated Processing Septic Tank* (RPS) sehingga Tampak Komponen Tiap Bagian

Metode pelaksanaan kegiatan yang dilakukan bersifat pengenalan (mengatasi masalah sanitasi rumah panggung), komprehensif (dilakukan melalui penyampaian dari narasumber langsung), bermakna bagi sendi-sendi kehidupan masyarakat yang bermukim di tepi sungai, tuntas menjawab masalah (setiap jamban rumah panggung tepi sungai wajib memiliki *septic tank*), berkelanjutan dan berguna bagi masyarakat luas, dan memiliki multi dampak positif bagi lingkungan.

Hasil dan Pembahasan

Dalam proses pelaksanaan kegiatan, pihak SMAN 2 Kahayan Tengah (selaku mitra) berpartisipasi menyediakan tempat pengenalan RPS di ruang kelas (Gambar 3). Persiapan spanduk dan alat peraga kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan oleh siswa didik dan dibantu oleh beberapa mahasiswa Jurusan Teknik Sipil UPR.



Gambar 3. Suasana Kelas Tempat Mitra (Siswa Didik) Mendapatkan Muatan Tentang Pengenalan Sanitasi di Daerah Spesifik

Penyampaian materi oleh narasumber terkait pengenalan teknologi RPS dilakukan menggunakan media pembelajaran berupa LCD dan menggunakan alat peraga berupa *prototype* RPS, seperti yang terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Penggunaan Media Pembelajaran Berupa LCD dan alat peraga berupa prototype Repeated Processing Septictank (RPS)

Mekanisme untuk mengetahui ketercapaian program dilakukan melalui tanya jawab. Sejauh mana tercapainya tujuan tersebut terlihat dari beberapa aspek, meliputi:

1. Peserta didik mengetahui mekanisme teknologi RPS.
2. Peserta didik mengetahui secara visual bagaimana cara membuat RPS.
3. Peserta didik mengetahui secara visual bagaimana cara memasang RPS.
4. Peserta didik mengetahui secara visual bagaimana cara melakukan operasional dan pemeliharaan RPS.
5. Berdasarkan proses pembelajaran terhadap peserta didik, diharapkan terjadi proses:
 - a. Kognitif: peserta didik mampu berfikir cara membuat RPS.
 - b. Afektif: terjadi perubahan tingkah laku dan emosi peserta didik dari buang air besar langsung ke sungai menjadi menggunakan RPS.
 - c. Psikomotorik: peserta didik tergerak untuk menyampaikan inovasi RPS kepada masyarakat sekitar.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

Gambar 5. Peserta Didik Mampu Menunjukkan Posisi, Nama dan Fungsi Komponen pada Kompartemen (a). Zona *Scum* dan Gas, (b). Zona Filtrasi, (c). Zona Pengendapan, (d). Zona Lumpur Matang, (e). Zona Pengurasan, dan (f). Zona Sterilisasi.

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian yang dilakukan kepada masyarakat telah dilaksanakan mulai dari tahap persiapan, pelaksanaan, hingga sampai tahap evaluasi pengenalan



Teknologi Tepat Guna *Repeated Processing Septictank* (RPS) kepada peserta didik, yang dirancang untuk rumah panggung di tepi sungai. Sesi diskusi dan tanya jawab terlaksana dengan penuh antusias. Sosialisasi pengenalan teknologi RPS berjalan dengan cukup baik. Muatan yang diberikan telah tersampaikan, sehingga indikator capaian bisa terwujud sesuai yang diprogramkan.

Makna hasil kegiatan pengabdian yaitu telah terjadi proses pembelajaran secara kognitif, afektif dan psikomotorik. Tujuan kegiatan pengabdian telah tercapai yaitu pelajar sekolah telah mengenal teknologi sanitasi pengolahan limbah tinja setempat (*onsite*) untuk rumah panggung di kawasan yang spesifik berair melalui teknologi RPS.

Teknologi RPS bisa direkomendasikan sebagai tambahan muatan bahan ajar bagi pelajar yang bermukim di daerah spesifik berair.

Untuk keberlanjutan program, teknologi sanitasi RPS tidak hanya sebatas dilakukan pengenalan, namun dilakukan peningkatan diseminasi teknologi lebih lanjut berupa pembuatan dan pemasangan di lapangan.

Pengakuan

Terima kasih diucapkan kepada pihak Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Palangka Raya yang telah memberikan kesempatan pada tim Dosen Teknik Sipil Kelompok Bidang Keahlian Rekayasa Sumber Daya Air untuk melaksanakan pengabdian yang dilakukan kepada masyarakat secara mandiri. Ucapan terima kasih ditujukan juga kepada pihak SMAN 2 Kahayan Tengah yang memberikan izin pada kegiatan pengabdian, serta terima kasih kepada siswa yang telah ikut berpartisipasi secara antusias dalam mensukseskan kegiatan ini.

Daftar Pustaka

- Aditama, R.G., Nindito, D.A. and Suyanto, H., 2018. Perencanaan Teknis Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah di Kota Kasongan Kabupaten Katingan Dengan Metode Sanitary Landfill. *PROTEKSI*, 4 (1), 31-39.
- Brivida, B., Nindito, D.A. and Kamiana, I.M., 2017. Perencanaan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Kota Kasongan Kabupaten Katingan. *PROTEKSI*, 3 (1), 106-114.
- Direktorat Pengembangan Penyehatan Lingkungan Permukiman, 2011. "Modul 05 Perencanaan Pengelolaan Air Limbah Sistem Setempa T (On Site)", *Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Cipta Karya, Jakarta*.
- Garib, T.W., Hamidah, N. and Nindito, D.A., 2020. Pendampingan Pembuatan dan



- Pemasangan Teknologi Repeated Processing Septictank (RPS) di Kelurahan Pahandut Seberang Kota Palangka Raya. *PROGRAM DOSEN PENDAMPING PEMBERDAYAAN MASYARAKAT (PDPPM)*.
- Garib, T.W., Hamidah, N., Nuswantoro, W. and Nindito, D.A., 2021. Potensi Pengembangan Ruang Terbuka Hijau di Kelurahan Pahandut Seberang Kota Palangka Raya. *In Geo Spatial Proceeding*.
- Hamidah, N., Garib, T.W. and Nindito, D.A., 2019. Potensi Pengembangan Ruang Terbuka Hijau Dan Hutan Kota di Kelurahan Pahandut Seberang Kota Palangka Raya. *PENELITIAN DASAR UNGGULAN PERGURUAN TINGGI (PDUPT)*.
- Hamidah, N., Garib, T.W., Nindito, D.A. and Santoso, M., 2020a, September. Potential Development of Green Open Space and Forest of Pahandut Seberang Village, City of Palangka Raya. *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1625, No. 1, p. 012004). IOP Publishing.
- Hamidah, N., Garib, T.W., Nindito, D.A. and Santoso, M., 2021a, July. Installation Assistance Repeated Processing Technology Septictank (RPS) in Pahandut Seberang Village, Palangka Raya City. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 832, No. 1, p. 012056). IOP Publishing.
- Hamidah, N., Nindito, D.A., and Garib, T.W., 2021b. Diseminasi Teknologi Repeated Processing Septictank (RPS) Untuk Mendukung Sarana Sanitasi Jamban Sehat Di Kawasan Spesifik Berair. *PENELITIAN KOMPETITIF NASIONAL (PRIORITAS RISET NASIONAL)*.
- Hamidah, N., Nindito, D.A., Garib, T.W. and Nuswantoro, W., 2020b. Rancang Bangun Bilik Sterilisasi "White Box". *PENELITIAN PENGEMBANGAN INOVATIF*.
- Hamidah, N., Nindito, D.A., Garib, T.W., Nuswantoro, W. and Santoso, M., 2021c. Desain Bilik Sterilisasi "White Box". *Inersia: Jurnal Teknik Sipil dan Arsitektur*, 17(1), pp.68-75.
- Hamidah, N., Nindito, D.A., Garib, T.W., Nuswantoro, W. and Santoso, M., 2023, August. Spray dipping system sinks hygienic and water saving. *In AIP Conference Proceedings* (Vol. 2629, No. 1). AIP Publishing.
- Hamidah, N., Santoso, M., Nuswantoro, W., Garib, T.W. and Nindito, D.A., 2021d. Identifikasi Potensi Pekarangan di Permukiman Kelurahan Bukit Tunggal Kota Palangka Raya. *In Geo Spatial Proceeding*.
- Hasanah, A., Nindito, D.A. and Kamiana, I.M., 2017. Studi Perencanaan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kota Kuala Kapuas Kabupaten Kapuas. *PROTEKSI*, 3 (2), 115-120.
- Imamsyah, M., Nindito, D.A. and Kamiana, I.M., 2016. Variasi Dimensi Pipa Bell Siphon



Terhadap Efektifitas Terhadap Penguras Septic Tank Terapung. *PROTEKSI*, 2 (2), 161-170.

Jaya, A.R., Kamiana, I.M., Suyanto, H., Yupi, H.M., Nindito, D.A. and Saputra, R.H., 2021. Penggunaan Penyaring Air Serbaguna Bio-Multi Filter Model Sarang Tawon Sebagai Penjernih Air di Desa Bukit Rawi Kecamatan Kahayan Tengah Kabupaten Pulang Pisau. *Pengabdian Kampus: Jurnal Informasi Kegiatan Pengabdian Pada Masyarakat*, 8(1), pp.6-10.

Nindito, D.A., 2017, "Panduan Teknologi Sanitasi", *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*, Jakarta.

Nindito, D.A., 2018, "Septictank", *Naskah Dokumen Paten Repeated Processing Septictank*.

Nindito, D.A., Nuswantoro, W., Garib, T.W. and Hamidah, N., 2021. Rancang Bangun Wastafel I-Wash (Sebuah Prototype Wastafel Antiseptik Sistem Celup Semprot Yang Higienis Dan Hemat Air). *PENELITIAN TERAPAN INOVATIF*.

Nomeritae, N., Jaya, A.R., Suyanto, H., Kamiana, I.M., Saputra, R.H., Yupi, H.M. and Nindito, D.A., 2023. Pengenalan Tentang Gambut, Fungsi, Kerusakan, dan Upaya Pemulihannya di SMAN 2 Kahayan Tengah Desa Bukit Rawi Kabupaten Pulang Pisau Provinsi Kalimantan Tengah. *DITEKSI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), pp.88-95.

Saputra, R.H., Jaya, A.R., Kamiana, I.M., Suyanto, H., Yupi, H.M., Nindito, D.A. and Nomeritae, N., 2023. Sosialisasi Air Bersih dan Air Minum pada Lahan Gambut di SMAN 10 Palangka Raya. *DITEKSI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), pp.1-8.