DOI: https://doi.org/10.31849/dinamisia.v7i2.12345

Training on Making a Water Speed Detection Tool in Culverts for Early Detection of Flood Disasters in Tanjung Duren Village, DKI Jakarta

Pelatihan Pembuatan Alat Deteksi Kecepatan Laju Air Pada Gorong Gorong Untuk Deteksi Dini Bencana Banjir di Kelurahan Tanjung Duren, DKI Jakarta

Syah Alam*[1], Indra Surjati[2], Lydia Sari[3], Farras Hamidah[5], Samuel Netazi[6], Tri Swasono Adi[7]
[1,2,3,5,6,7] Jurusan Teknik Elektro, Universitas Trisakti
[4]Jurusan Teknik Informatika, Universitas Trisakti
*e-mail: syah.alam@trisakti.ac.id

Abstract

Pada awal tahun 2020, wilayah Jabodetabek mengalami banjir yang cukup parah di beberapa wilayah salah satunya adalah wilayah Kelurahan Tanjung Duren Utara, Kecamatan Grogol Petamburan, Jakarta Barat. Berdasarkan data BMKG pada bulan Februari tahun 2020 bahwa wilayah Kelurahan Tanjung Duren Utara merupakan wilayah rawan banjir dengan ketinggian 10-30 cm dan juga merupakan pemukiman yang padat penduduk sehingga rawan sekali terjadi bahaya hubungan arus singkat yang dapat menyebabkan kebakaran. Salah satu penyebab terjadinya banjir adalah saluran air / gorong-gorong yang tidak mengalir dengan lancar. Kegiatan ini mengusulkan pembuatan alat deteksi laju kecepatan air yang berfungsi sebagai deteksi dini bencana banjir. Alat deteksi dirancang menggunakan mikrokontroller dan dihubungkan dengan sensor deteksi kecepatan air yang mengalir dari pipa pembuangan pada gorong-gorong. Berdararkan hasil pelatihan yang diberikan, peningkatan masyarakat terhadap deteksi dini bencara banjir mengalami peningkatan ditunjukkan dengan peningkatan nilai post test 52% dibandingkan dengan nilai pre test. Kegiatan ini sangat bermanfaat untuk wilayah yang rawan bencana banjir sebagai pendekatan deteksi dini.

Keywords: *banjir, deteksi dini, laju air, kecepatan, mikrokontroler*

Abstrak

In early 2020, the Greater Jakarta area experienced severe flooding in several areas, one of which was the North Tanjung Duren Village, Grogol Petamburan District, West Jakarta. Based on BMKG data in February 2020, the Tanjung Duren Utara Urban Village area is a flood-prone area with a height of 10-30 cm and is also a densely populated settlement so that it is prone to short circuit hazards that can cause fires. One of the causes of flooding is water channels / culverts that do not flow smoothly. This activity proposes the creation of a water velocity detection device that functions as an early detection of flood disasters. The detection device is designed using a microcontroller and is connected to a sensor for detecting the speed of water flowing from the drain pipe in the culvert. Based on the results of the training provided, the community's improvement in early detection of flood disasters has increased as indicated by an increase in the post-test value of 52% compared to the pre-test value. This activity is very useful for flood-prone areas as an early detection approach.

Kata kunci: *flood, early detection, water rate, speed, microcontroller*

1. PENDAHULUAN

Hujan yang terjadi di wilayah Jakarta dan sekitarnya pada awal tahun 2020 menyebabkan banjir dan longsor melanda sejumlah kawasan Jabodetabek (Vivanews.com, 2020). Terdapat 5 Kotamadya di DKI Jakarta terendam dengan ketinggian air bervariasi, diantaranya Jakarta Selatan, Jakarta Utara, Jakarta Barat, Jakarta Timur, Jakarta Pusat (Harsoyo, 2013). Curah hujan ekstrem yang turun sejak 31 Desember 2019 hingga 1 Januari 2020 menyebabkan terjadinya banjir di beberapa wilayah DKI Jakarta (Suara.com, 2020). Berdasarkan data Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi DKI Jakarta per 1 Januari 2020, sebanyak 60% (157) kelurahan di Jakarta terkena dampak banjir. Kelurahan terdampak banjir terbanyak ada di Jakarta Timur yaitu sebesar 77%, lalu diikuti oleh Jakarta Utara (74%), Jakarta Barat (57%), Jakarta Selatan (50%) dan Jakarta Pusat (39%) (Dahlia & Fadiarman, 2020).

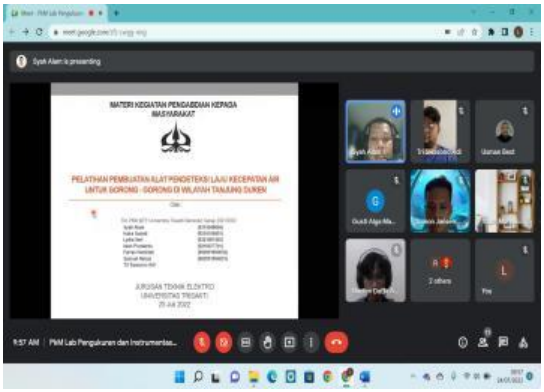
DOI: https://doi.org/10.31849/dinamisia.v7i2.12345

Permasalahan dari mitra adalah belum memiliki sistem deteksi dini yang dapat memberikan informasi kepada warga setempat terkait bencana banjir. Adapun penyebab terjadinya banjir besar pada awal tahun 2020 untuk wilayah jabodetabek adalah curah hujan yang ekstrim yaitu 377 mm/hari berdasarkan pengamatan BMKG di diwilayah halim perdana kusumah, Jakarta Timur. Selain itu drainase yang tersumbat juga menyebabkan terjadinya penumpukan air yang menyebabkan banjir (Jumadewi & Kurnaidi, 2021). Efek dari musibah banjir yang menimpa masyrakat menyebabkan terjadinya korsleting arus listrik pada rumah tangga akibat instalasi listrik dan peralatan elektronika yang terendam air (Umari et al., 2017). Hal ini sangat berbahaya dikarenakan akan menimbulkan bahaya kebakaran dan juga resiko tersetrum oleh aliran arus listrik dari peralatan yang terendam air banjir (Novianta, 2013). Selain itu, air banjir juga menyebabkan terjadi nya korosi pada kendaraan bermotor, mobil dan juga peralatan jenis metal lainnya (Hanggara et al., 2021). Tujuan dari kegiatan ini adalah memberikan pelatihan kepada masyarakat di wilayah Kelurahan Tanjung Duren Utara RW 04, RT 0010 terkait perancangan alat pendeteksi laju kecepatan air untuk informasi awal bencana banjir. Selain itu, kegiatan ini bertujuan untuk menerapkan teknologi tepat guna terkait peringatan dini terkait bencana banjir khususnya di wilayah terdampak banjir Kelurahan Tanjung Duren Utara.

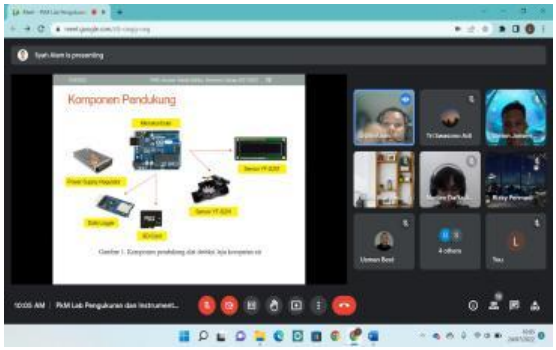
Manfaat dari kegiatan yang dilakukan adalah memberikan pemahaman kepada masyarakat di wilayah tanjung duren terkait bagaimana cara mengukur deteksi laju kecepatan air pada gorong-grorong. Selanjutnya, masyarakat dapat mendapatkan wawasan baru terkait cara menggunakan dan mengoperasikan peralatan yang dirancang

2. METODE

Kegiatan PKM ini dilaksanakan pada hari Minggu, 25 Juli 2022 pukul 10.00 menggunakan ruang pertemuan daring via *Google Meet*. Tim pelaksana PKM yang hadir memaparkan materi terkait prinsip kerja dan tahapan dalam melakukan perancangan alat deteksi laju kecepatan air. Dokumentasi pemaparan materi dan pelaksanaan PkM ditampilkan pada gambar 1 dan gambar 2.



Gambar 1. Pemberian pelatihan kepada peserta



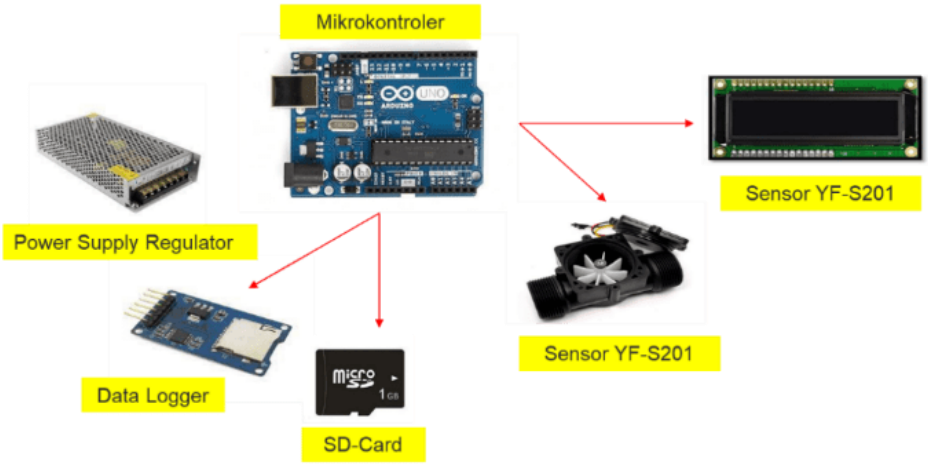
Gambar 2. Penjelaskan komponen pendukung alat yang dirancang

DOI: https://doi.org/10.31849/dinamisia.v7i2.12345

Kegiatan dimulai dengan melakukan *pretest* pada peserta kegiatan untuk mengukur pemahaman awal terkait materi yang disampaikan. Selanjutnya, tim pelaksana memaparkan terkait materi terkait manfaat dan keuntungan manajemen energi listrik yang diusulkan dalam kegiatan PkM. Selanjutnya peserta diberikan kesempatan untuk melakukan tanya jawab dengan tim pemateri. Untuk mengukur tingkat pemahaman peserta, dilakukan *post test* terkait materi yang disampaikan. Tahapan akhir dari kegiatan PkM ini adalah melakukan pengukuran kepuasan dari materi yang telah disampaikan oleh tim pemateri.

Alat yang dirancang berfungsi sebagai alat untuk mendeteksi laju kecepatan air menggunakan mikrokontroler arduino uno. Hasil pembacaan laju kecepatan air disimpan dalam data logger menggunakan SD Card yang terkoneksi mikrokontroler arrduino uno. Untuk dapat mendapatkan nilai kecepatan laju air, sensor YF-S201 digunakan pada bagian masukan dan keluaran pipa. Input sistem terdiri dari 2 buah masukan yaitu sensor YF-S201 untuk menghitung debit air dan sebuah data logger untuk menyimpan data yang terekam pada saat proses pengujian. Alat akan dihubungkan dengan pipa saluran pembuangan air dan dapat mendeteksi laju aliran air pada saluran pembuangan air. Selanjutnya, proses perhitungan debit air dilakukan dengan satuan SI yaitu m^3/s yang dikonversikan menjadi liter/jam. Adapun komponen pendukung dari alat yang dirancang ditunjukkan pada gambar 3.

Selanjutnya, dilakukan proses perancangan dan uji coba dari alat yang diusulkan. Proses perancangan dan perakitan dilakukan di laboratorium pengukuran dan instrumentasi, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Trisakti.

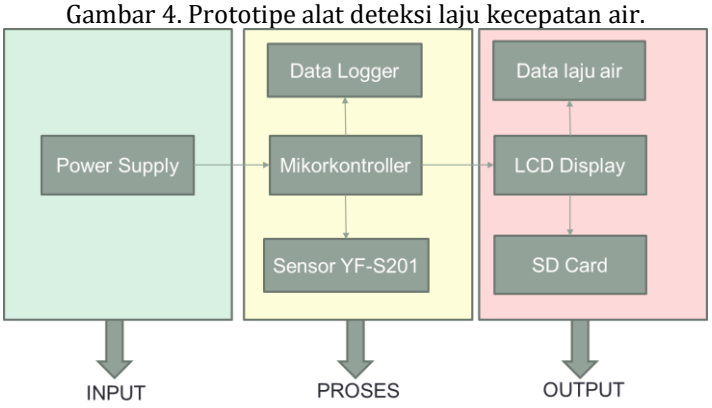


Gambar 3. Komponen pendukung alat deteksi laju kecepatan air

Adapun prototipe hasil rancangan dari kegiatan PkM yang dilakukan ditunjukkan pada gambar 4 sedangkan blok diagramnya di tunjukkan pada gambar 5.

DOI: https://doi.org/10.31849/dinamisia.v7i2.12345

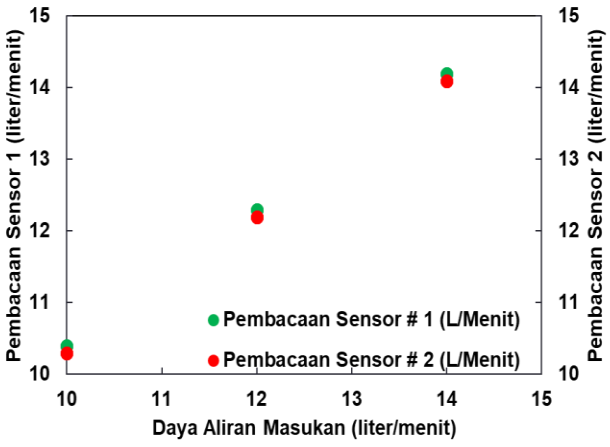
Gambar 4. Prototipe alat deteksi laju kecepatan air.



Gambar 5. Blok diagram prototipe alat deteksi laju kecepatan air.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk melihat performansi dari alat yang dirancang, dilakukan proses uji coba di laboratorium pengukuran dan instrumentasi, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Trisakti. Adapun hasil uji coba ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Hasil pengujian pembacaaan sensor dari alat yang dirancang.

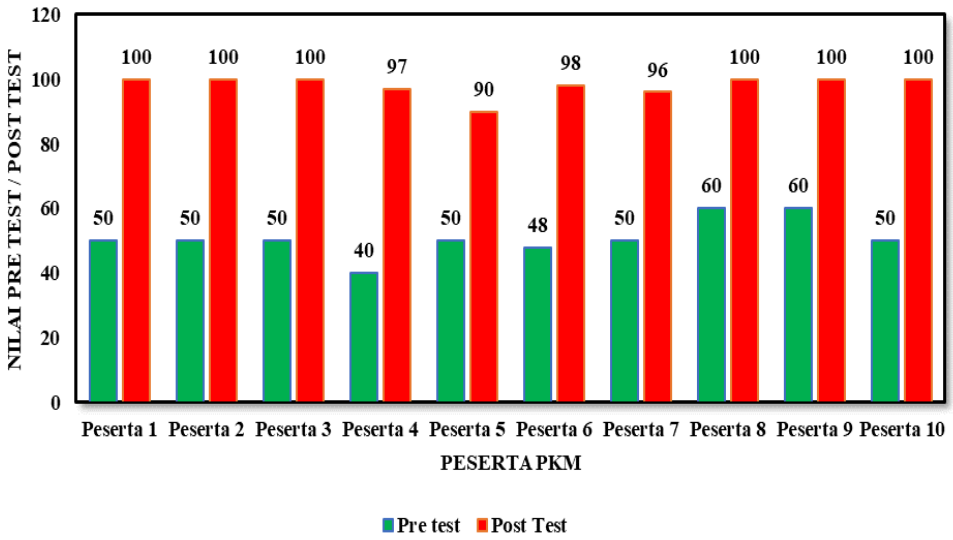
DOI: https://doi.org/10.31849/dinamisia.v7i2.12345

Gambar 7 menunukkan bahwa hasil pembacaan dari alat yang dirancang pada saat sensor 1 (air masuk) dan sensor 2 (air keluar) memiliki nilai akurasi yang sangat baik dan relatif sama dengan debit masukan air yang diberikan pada pipa. Hal ini menunjukkan bahwa alat yang dirancang telah berhasil membaca laju kecepatan air. Selanjutnya, keseluruhan hasil uji coba ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian pembacaan debit air pada alat deteksi kecepatan air

Waktu Pengujian	Debit Masukan (L/Menit)	Hasil Pembacaan	
		Sensor 1 (L/Menit)	Sensor 2 (L/Menit)
21:22	14	14.2	14.1
20:30	12	12.3	12.2
19:45	10	10.4	10.3
21:22	14	14.2	14.1
20:30	12	12.3	12.2
19:45	10	10.4	10.3
21:22	14	14.2	14.1
20:30	12	12.3	12.2
19:45	10	10.4	10.3

Setelah melakukan kegiatan PKM, tahapan selanjutnya adalah melakukan evaluasi ketercapaian materi yang diberikan kepada peserta dengan menggunakan *pre test* dan *post test*. *Pre test* dan *post test* berisikan 10 pertanyaan terkait pemahaman dasar peserta sistem deteksi dini bencana banjir.

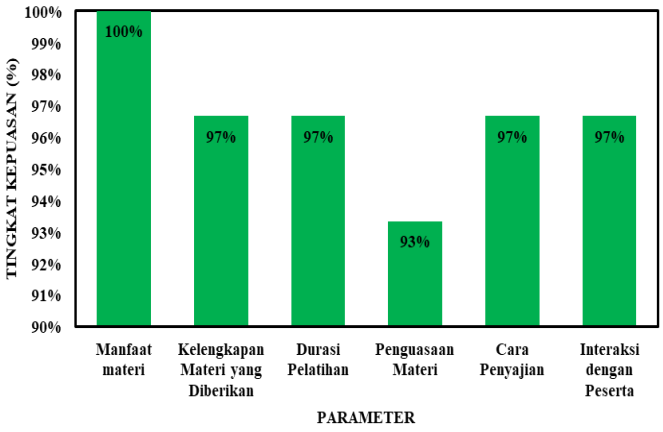


Gambar 7. Hasil pretest dan post test peserta pelatihan.

Jumlah koresponden dalam kegiatan ini adalah 10 orang. Adapun hasil pre test dan post test dari kegiatan PkM ini ditunjukkan pada Gambar 7. Selanjutnya, gambar 8, menunjukkan bahwa saat diberikan pre test nilai tertinggi dari peserta adalah 60 (6 pertanyaan terjawab dengan benar), sedangkan rata-rata nilai pre test adalah 41. Setelah diberikan materi, peserta mengerjakan post test dengan instrumen yang sama dan hasilnya menjadi lebih baik dengan nilai tertinggi adalah 100 dan rata-rata nilai 98.4. Hasil ini menujukkan bahwa materi yang disampaikan oleh tim pemateri dapat dipahami dan diterima dengan baik oleh peserta PKM.

Selanjutnya, dalam kegiatan PKM ini juga dilakukan pengukuran kepuasan mitra menggunakan kuisioner dengan skala *linkert*. Adapun hasil pengukuran hasil kepuasan mitra ditunjukkan pada gambar 8.

DOI: https://doi.org/10.31849/dinamisia.v7i2.12345



Gambar 8. Hasil kepuasan dari peserta kegiatan.

Gambar 8 menunjukkan bahwa rata-rata kepuasan mitra adalah 97 %, hal ini menunjukkan bahwa materi yang disampaikan oleh tim pemateri sangat bermanfaat bagi peserta penyuluhan. Selanjutnya peserta menyarankan agar kedepan nya diberikan pelatihan yang bersifat workhshop untuk melakukan penerapan alat deteksi secara langsung untuk ditempatkan pada gorong-gorong warga di wilayah tanjung duren.

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari kegiatan PkM yang dilakukan adalah:

1. Meningkatkanya pemahaman masyarakat terkait bahaya banjir bagi kelistrikan rumah tangga dan juga tahapan dalam meranang alat deteksi laju kecepatan air.
2. Dari hasil pretest dan post test di dapatkan rata-rata masing-masing yaitu 41 dan 98.4. Pemahaman masyarakat terkait bagaimana cara menggunakan dan memanfaatkan listrik yang efektif dan efisien meningkat sampai dengan 140 %.
3. Rata-rata kepuasan mitra adalah 98% , hal ini menunjukkan bahwa materi yang disampaikan oleh tim pemateri sangat bermanfaat bagi peserta penyuluhan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Trisakti yang telah memberi dukungan financial terhadap kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Dahlia, S., & Fadiarman. (2020). Analisis Risiko Banjir Terhadap Fasilitas Pendidikan Di Dki Jakarta. *Jurnal Geografi Gea*, *20*(2), 185–196.

Hanggara, D., Dani, R., & Putra, E. (2021). Purwarupa Perangkat Deteksi Dini Banjir Berbasis Internet of Things. *JIRE (Jurnal Informatika & Rekayasa Elektronika)*, *4*(1), 87–94.

Harsoyo, B. (2013). Mengulas Penyebab Banjir Di Wilayah Dki Jakarta Dari Sudut Pandang Geologi, Geomorfologi Dan Morfometri Sungai. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, *14*(1), 37. https://doi.org/10.29122/jstmc.v14i1.2680

Jumadewi, A., & Kurnaidi, H. (2021). *Edukasi Sanitasi Air Bersih di Lingkungan Perumahan Daerah Rawan Banjir*. *3*(1), 15–21.

Novianta, M. A. (2013). Alat Deteksi Dini Bahaya Banjir dengan Penyampaian Informasi Tinggi

DOI: https://doi.org/10.31849/dinamisia.v7i2.12345

Muka Air Menggunakan Data Logger Berbasis GSM Gateway. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan*, 1–9.

Suara.com. (2020). *Kali Sekertaris Jebol*. https://www.suara.com/news/2020/01/18/132039/jakarta-banjir-lagi-tanggul-kali-sekretaris-di-tanjung-duren-bocor

Umari, C., Anggraini, E., & Zainul Muttaqinm Rofif. (2017). Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Banjir Berbasis Sensor Ultrasonik Dan Mikrokontroler Sebagai Upaya Penanggulangan Banjir. *Jurnal Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika*, *4*(2), 35–42.

Vivanews.com. (n.d.). *Banjir Tanjung Duren*. Vivanews.Com. Retrieved February 15, 2020, from https://www.viva.co.id/berita/metro/1254378-banjir-di-tanjung-duren-masuk-ke-rumah-warga-mengungsi-ke-lantai-2