



ETNIK : Jurnal Ekonomi – Teknik

ISSN: 2808-6694 (Online);2808-7291 (Print)

Jurnal Homepage <https://etnik.rifainstitute.com>

UWU Tap Dengan Water Measurement dan Hydropower Berbasis IOT Sebagai Solusi Penghematan Air Dalam Berwudhu di Era Society 5.0

Zulkhairiansah¹, Reza Arbi Azizi Lubis², Aria Fadilah³, Kartika Syaputri⁴,
Rifqi Setiawan Lubis⁵

Universitas Negeri Medan

Informasi Artikel

Histori Artikel:

Submit 10 Januari 2024

Accepted 15 Januari 2024

Published 20 Januari 2024

Email Author:

Zulkhairiansah3@gmail.com

ABSTRACT

This research examines the problem of water use in the ablution process in Muslim communities in Indonesia, where around 90% of the population is Muslim. Water waste during ablution activities is a major concern, especially when the amount of water used per ablution is relatively high. There is also the problem of using manual ablution faucets which are less efficient and prone to damage. This condition is exacerbated by the clean water crisis in several areas, which emphasizes the importance of efficient water use. In order to overcome this problem, this research presents a solution in the form of UWU (Automatic Ablution) Tap, an automatic water tap with various innovative features. UWU Tap uses a proximity sensor to detect the part of the body performing ablution and utilizes the flow of ablution water as a source of electrical energy for the tap. In addition, this faucet is equipped with a flowmeter sensor and LCD screen to monitor water usage. There is also a web platform that allows monitoring and analysis of ablution water usage data. Trial results show that the UWU Tap can save up to 37% of water usage compared to manual ablution taps. The use of a mini generator and water usage indicator are additional advantages. In addition, this product can be mass produced at an affordable price, enabling its use in mosques, prayer rooms and other public facilities. This research makes a significant contribution to overcoming the problem of wasting water during ablution activities, as well as creating an efficient, innovative and affordable solution for the Muslim community in Indonesia.

Keyword– Automatic Water Tap, Wudhu, Savings

ABSTRAK

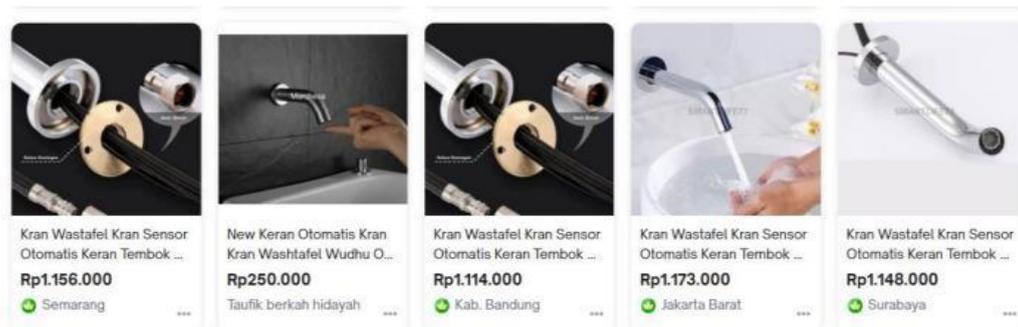
Penelitian ini mengkaji masalah penggunaan air dalam proses berwudhu di komunitas Muslim di Indonesia, di mana sekitar 90% penduduknya adalah Muslim. Pemborosan air selama kegiatan

berwudhu menjadi perhatian utama, terutama ketika jumlah air yang digunakan setiap kali berwudhu relatif tinggi. Terdapat juga masalah penggunaan keran wudhu manual yang kurang efisien dan rawan rusak. Kondisi ini diperparah dengan krisis air bersih di beberapa daerah, yang menekankan pentingnya efisiensi penggunaan air. Dalam rangka mengatasi permasalahan ini, penelitian ini mempresentasikan solusi berupa UWU (Automatic Wudhu) Tap, sebuah keran air otomatis dengan berbagai fitur inovatif. UWU Tap menggunakan sensor proximity untuk mendeteksi bagian tubuh yang berwudhu dan memanfaatkan aliran air wudhu sebagai sumber energi listrik untuk keran. Selain itu, keran ini dilengkapi dengan sensor flowmeter dan layar LCD untuk memantau penggunaan air. Terdapat juga platform web yang memungkinkan pemantauan dan analisis data penggunaan air wudhu. Hasil uji coba menunjukkan bahwa UWU Tap dapat menghemat hingga 37% dari penggunaan air dibandingkan dengan keran wudhu manual. Penggunaan generator mini dan indikator penggunaan air menjadi keunggulan tambahan. Selain itu, produk ini dapat diproduksi massal dengan harga terjangkau, memungkinkan penggunaannya di masjid, mushola, dan fasilitas umum lainnya. Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam mengatasi masalah pemborosan air selama kegiatan berwudhu, serta menciptakan sebuah solusi yang efisien, inovatif, dan terjangkau bagi komunitas Muslim di Indonesia.

Kata Kunci – Keran Wudhu Otomatis, Wudhu, Penghematan

PENDAHULUAN

Hampir dari 90% jumlah penduduk di Indonesia merupakan muslim, yang mengharuskan umatnya untuk mengerjakan kewajiban salat 5 waktu yang harus didahului oleh kegiatan berwudhu (Nazla & Lubis, 2022). Wudhu yang dilakukan oleh muslim dan merupakan aktifitas wajib untuk memastikan kebersihan sebelum salat. Hasil penelitian yang dilakukan (Mafra et al., 2019) menyatakan bahwa volume penggunaan air wudhu dalam sekali wudhu rata-rata sebesar 4,42 liter per orang, kemudian (Latuconsina et al., 2017) menyampaikan rata-rata 5 Liter, dan (Muslim et al., 2017) menyatakan bahwa dalam satu kali berwudhu umat Islam butuh 3-6 Liter air. Dalam sehari umat muslim menggunakan air untuk berwudhu sebanyak 5 kali. Jumlah air tersebut relatif banyak apabila dikalikan dengan penduduk muslim yang setiap harinya melakukan shalat 5 waktu. Sebaik- baik dalam berwudhu ialah apabila dapat dimaksimalkan air atau tidak memboroskan air (Kamelia et al., 2018). Penghematan air wudhu merupakan hal yang masih bisa di kendalikan berbasis komunal khususnya pada keran wudhu musala atau masjid (Nazla & Lubis, 2022).



Gambar 1. Keran air otomatis (tokopedia)

Penggunaan Kran wudhu secara manual sering luput dari pengawasan. Terkadang setelah membuka kran, sering lupa ditutup secara sempurna sehingga membuat air tetap mengalir dan ini merupakan salah satu pemborosan. Penggunaan kran air juga terkadang kasar dan kurang tertutup. Sehingga dapat membuat lost pada kran wudhu tersebut dan terlebih lagi dampak dari kurang tertutupnya kran mengakibatkan air yang selalu menetes dan membuat air selalu mengalir mengakibatkan adanya pemborosan. Selain itu penggunaan keran otomatis yang beredar dipasar memiliki harga yang cukup mahal. data BPBD Kabupaten Bogor, Jawa Barat, pada 10/10/2023, tercatat ada 38 desa yang terdampak krisis air bersih imbas kekeringan. Demikian pula BPBD Gunungkidul, Yogyakarta, melaporkan bahwa lebih dari 120.000 warga mulai kekurangan air bersih. Untuk itu efisiensi penggunaan air perlu untuk digalakkan. Pemerintah telah mengeluarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Nomor 21 Tahun 2021 yang mengatur tentang efisiensi penggunaan air untuk bangunan hijau. Merujuk pada Permen tersebut, salah satu yang menjadi parameter efisiensi penggunaan air adalah penggunaan keran yang mengatur laju aliran air yang memiliki efisiensi tinggi.

Maka Dari itu sejalan dengan instruksi Presiden Republik Indonesia nomor 13 tahun 2011 tentang penghematan energi dan air kami tim PKM-KI memberikan sebuah solusi yakni UWU (Automatic Wudhu) Tap berupa keran air otomatis dengan menggunakan sensor proximity sebagai pendeteksi bagian tubuh yang berwudhu dan menggunakan generator mini memanfaatkan aliran air wudhu sebagai sumber energi listrik pada keran. Selain itu dirasa perlunya terobosan baru berupa indicator jumlah air yang terpakai saat berwudhu sehingga memudahkan pengguna dalam mengetahui air yang digunakan. dimana kami menggunakan sebuah sensor flowmeter dengan lcd yang berfungsi sebagai indicator penggunaan air saat berwudhu agar memudahkan Jemaah mengetahui jumlah air yang dipakai dalam sekali berwudhu. terdapat pula web yang bisa memonitoring penggunaan data air dari pengguna selama menggunakan keran dan data penggunaan air yang di pakai mesjid/pribadi. Dengan memiliki informasi tentang seberapa banyak air yang digunakan selama berwudhu melalui website dan indikator, orang mungkin cenderung mengambil langkah-langkah untuk mengurangi konsumsi air, seperti mengatur aliran air dengan bijak atau menggunakan keran air dengan lebih efisien, Hal ini juga dapat meningkatkan kesadaran orang tentang seberapa banyak air yang digunakan selama berwudhu. Mereka dapat menjadi lebih terinformasi tentang pentingnya menghemat air. Pembuatan UWU (Automatic Wudhu) Tap ini menggunakan bahan berkualitas dengan harga yang terjangkau agar UWU (Automatic Wudhu) Tap ini bisa digunakan untuk menghemat air di masjid-mesjid

METODE

Tahapan Pelaksanaan yang dilakukan dalam perancangan alat ini dilakukan dengan metode eksperimen Adapun dibawah ini akan dijelaskan metode tahapan pelaksanaannya.

Waktu Dan Tempat

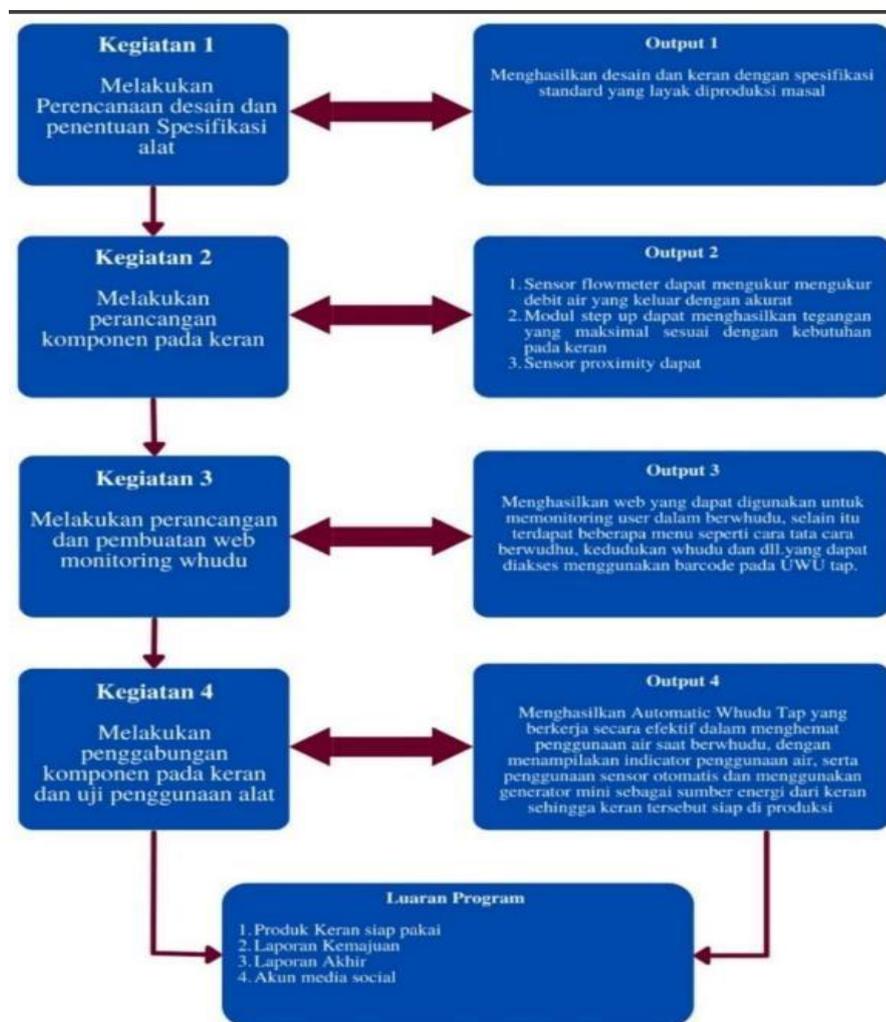
Waktu pelaksanaan dilaksanakan semalam 4bulan dari mulai tanggal 16 Juni – 13 Oktober 2023, yang dilakukan dengan pelaksanaan secara luring dan daring. Dengan menggunakan platform Zoom Meeting dan Goggle Classroom untuk pelaksanaan daring dan untuk pelaksanaan luring dilakukan di lab. Konversi Energi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan dalam pembuatan alat. Dan beberapa lokasi lainnya.

Planning/ Perencanaan

Pada tahapan ini dilakukan perencanaan mengenai rancangan produk, penentuan bahan baku, spesifikasi serta fitur pada produk sebelum dilakukan proses produksi

Proses Penentuan Alur (Routing)

Pada tahapan ini dilakukan proses penentuan urutan kegiatan produksi, dari awal hingga produk selesai dibuat. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan proses atau urutan paling efektif dan efisien.



Gambar 2. Alur Kegiatan (Routing)

Penjadwalan atau Scheduling

Pada tahapan ini tim melakukan scheduling terkait proses pengerjaan produk sesuai dengan tahapan alur yang telah dibuat. Pada tahapan ini tim melakukan penjadwalan terkait proses produksi produk

Proses Produksi

1) Desain dan Skematik rangkaian

Pada tahapan ini dilakukan penentuan desain dan skematik rangkaian kelistrikan pada

komponen



Gambar 3. Hasil Perancangan Desain Produk

2) Perancangan Komponen

- Pembuatan Catu Daya

Tahapan ini dilakukan Pembuatan Catu daya berupa Baterai Holder, Baterai 18650, Connector, Fuse dan juga Switch seperti pada Gambar Dibawah.



Gambar 4. Perancangan Catu Daya dan Pengetesan Baterai

- Perancangan Keran

Tahapan ini dilakukan pembuatan dan pengujian keran menggunakan beberapa komponen seperti Relay, Sensor Proximity, Selenoid Valve, dan Trafo seperti pada Gambar Dibawah.



Gambar 5. Perancangan relay keran dan valve

- Perancangan Sistem Pengisian Baterai

Pada Tahapan ini dilakukan penyolderan dan pemasangan Generator F-50 pada Box Pengisian

Baterai dan dilakukan uji coba



Gambar 6. Perancangan modul charger

- Perancangan Sistem Pengukuran

Pada tahapan ini dilakukan pemasangan alat ukur berupa Sensor Flowmeter dan juga nodemcu sebagai mikrokontroler, data hasil pengukuran ini akan di tampilkan pada LCD.



Gambar 7. Perancangan system pengukuran waterflow

3) Pembuatan WEB Monitoring

- Desain UI/UX

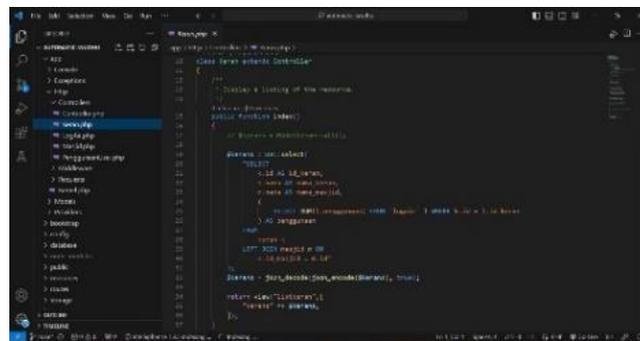
Pada tahapan ini dilakukan berupa tampilan Website



Gambar 8. Desain Web

- Pembuatan Web

Pada tahapan ini dilakukan pengcodingan Websit



Gambar 9. Pengcodingan Website

4) Penggabungan Part Komponen

- Penggabungan Komponen dan pemasangan case

Pada tahapan akhir sebelum Finishing dilakukan pemasangan dan penggabungan beberapa komponen tadi kedalam case yang telah di desain



Gambar 10. Pembuatan case produk dan penempatan part komponen

- Intergasi Produk Dengan WEB

Pada tahapan ini dilakukan integrasi dan penghubungan antara web dan data pembacaan air



Gambar 11. Bentuk produk Uwu (Automatic Wudhu) Tap

Uji Coba Dan Evaluasi

- Melakukan Uji Coba di beberapa Lokasi

Pada tahapan ini dilakukan uji coba dengan memasang keran



Gambar 12. Uji coba dan evaluasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil pengujian pada alat ini dimana didapati

1) Pengujian Fungsional Spesifikasi Keran

- Sensor

Tabel 1. Pengujian sensor

Jarak	Tegangan	Arus	Daya Sensor	Waktu Respon
3 – 80 cm	5 V	100 mA	0,5 W	<3 ms

Berdasarkan hasil pengujian pada sensor ditemukan bahwa sensor memiliki responsifitas yang cepat dalam merespons perubahan lingkungannya, Sensor dapat mendeteksi perubahan kondisi seperti kehadiran tangan atau benda lain yang mendekat dengan tepat waktu yakni sekitar <3ms. Selain itu akurasi yang akurat dalam mendeteksi objek dengan jangkauan deteksi minimum 3-80cm dalam ruang lingkup kerja sensor. Dengan stabilitas sensor yang aman dari gangguan noise.

- Keran

Tabel 2. Pengujian Valve

Tegangan	Arus	Daya Valve	Waktu (membuka)	Waktu (menutup)
12 Volt	320 mA	3.84 Watt	<0, 16 Second	< 0.6 Second

Valve membuka dan menutup dengan presisi juga dengan kecepatan yang sangat baik. Ini memastikan penggunaan air yang efisien dan tanpa tumpahan yang tidak diinginkan. Dibuktikan

2) Pengujian Fungsional Akurasi Sensor Flowmeter

Tabel 3. Pengujian Flowsensor

Percobaan	Pengukuran Tabung (ml)	LCD (ml)	Akurasi (%)
1	200 ml	0.19 ltr	95%
2	300 ml	0.29 ltr	97%
3	400 ml	0.393 ltr	98%
4	500 ml	0.48 ltr	96%
5	600 ml	0.59 ltr	98%

Pada pengujian kali ini dilakukan pengujian menggunakan botol dengan ukuran air. pada sensor waterflow didapati akurasi diatas 95% dengan kemampuan pembacaan aliran air yang terpakai ketika bewudhu

3) Pengujian daya pada generator

Tabel 4. Pengujian Modul Charger

Percobaan	Tekanan Air	Tegangan (Volt)
1	0.01 MPa	9.5
2	0.02 MPa	13.2
3	0.03 MPa	14.9

Pada pengujian generator dan modul charger didapati tegangan yang keluar dari generator sebesar 9.5V sampai dengan 14.9V. dimana dengan menggunakan USB charging pada baterai cadangan mampu mencharger baterai 18650 dengan keadaan kosong selama 4 jam.

4) Implementasi penggunaan keran

Tabel 5. Implementasi penggunaan keran

No	Data Pengujian	Target Wudhu (Liter)	Volume Air (Liter)	
			Keran Manual	Keran UWU Tap
1	Maulana	4 Liter	6 Liter	3,5 Liter
2	Ayuvi	4 Liter	5 Liter	3 Liter
3	Indah	4 Liter	5,5 Liter	4 Liter
4	Pak Jukirman	4 Liter	5 Liter	3,5 Liter
5	Pak Riduan	4 Liter	5,5 Liter	3 Liter
Total			27 Liter	17 Liter
Rata-rata			5,4 Liter	3,4 Liter
Selisih			2 Liter	

Persentasi Penghematan Penggunaan Air Keran:

$$\% \text{ Hemat} = \frac{\text{Keran Manual (L)} - \text{Keran UWU Tap (L)}}{\text{Keran Manual}} \times 100\%$$

$$= \frac{5,4 - 3,4}{5,4} \times 100\%$$

$$= \frac{2}{5,4} \times 100\%$$

$$= 37 \%$$

5) Potensi Penghematan

- Data penggunaan keran biasa

$$\text{Penggunaan Sehari} = 27 \text{ Liter} \times 5 \text{ waktu} = 135 \text{ Liter/hari}$$

$$\text{Penggunaan Sebulan} = 135 \frac{\text{Liter}}{\text{hari}} \times 30 \text{ hari} = 4.050 \text{ Liter (4,05 m}^3\text{)}$$

$$\text{Biaya Beban Tetap Air (Per Bulan)} = \text{Rp. 1.050,- (0-20 m}^3\text{)}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pemakaian Air} &= \text{Biaya Beban Tetap Air} \times \text{Penggunaan Air Sebulan} \\ &= \text{Rp. 1.050} \times 4,05 \text{ m}^3 \\ &= \text{Rp. 4.252,} \end{aligned}$$

- Rata rata data penggunaan keran UWU Tap

$$\begin{aligned} \text{Penggunaan Sehari} &= 17 \text{ Liter} \times 5 \text{ waktu} = 85 \text{ Liter/hari} \\ \text{Penggunaan Sebulan} &= \frac{85 \text{ Liter}}{\text{hari}} \times 30 \text{ hari} = 2.550 \text{ Liter} (2,55 \text{ m}^3) \\ \text{Biaya Beban Tetap Air (Per Bulan)} &= \text{Rp. 1.050,-} (0-20 \text{ m}^3) \\ \text{Biaya Pemakaian Air} &= \text{Biaya Beban Tetap Air} \times \text{Penggunaan Air Sebulan} \\ &= \text{Rp. 1.050} \times 2,55 \text{ m}^3 \\ &= \text{Rp. 2.677,-} \\ \bullet \text{ Biaya Penghematan} & \\ \text{Biaya Penghemataan} &= \text{Biaya Air Keran Manual} - \text{Biaya Air UWU Tap} \\ &= \text{Rp. 4.252} - \text{Rp. 2.677} \\ &= \text{Rp. 1.575,-/bulan} \end{aligned}$$

Maka, dapat ditarik kesimpulan dari perhitungan diatas bahwa dengan menggunakan Keran UWU Tap dapat mengurangi setengah biaya pemakaian air selama penggunaan sebulan.

SIMPULAN

Penggunaan produk UWU (Automatic Wudhu) Tap berdasarkan hasil uji coba dan pengujian. Hasil pengujian dan perhitungan menggunakan Produk UWU Tap didapati keran UWU Tap dapat berpotensi melakukan penghematan sebesar 37% dari pada penggunaan keran air biasa, selain itu biaya penggunaan air menggunakan keran ini dapat menghemat setengah biaya pembayaran air. Penggunaan generator mini memanfaatkan aliran air sebagai charging station baterai cadangan. Penggunaan indicator yang berfungsi mempermudah pengguna mengetahui jumlah air wudhu yang telah terpakai. Harga yang terjangkau dikarenakan menggunakan bahan murah namun berkualitas. Terdapat web yang dapat mengetahui track Riwayat penggunaan air wudhu sekaligus media informasi terkait masalah wudhu.

BIBLIOGRAFI

- Anonim. (2011). Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2011 Tentang Penghematan Energi dan Air.
- Kamelia, L., Saputra, A., Fasya, A., Fauzi, A., & Ramadhan, F. W. (2018). Prototype Kran Air Wudhu Otomatis Berbasis Sensor Infrared.
- Latuconsina, R., Laisina, L. H., & L, A. P. (2017). Pemanfaatan Sensor PIR (Passive Infrared Receiver) dan Mikrokontroler Atmega 16 Untuk Efisiensi Pemakaian Air Wudhu. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 2(2), Article 2. <https://doi.org/10.30591/jpit.v2i2.525.g558>
- Mafra, R., Kurnia, K., Ardabili, A., Ferdiansyah, F., Handaka, H., & Irawan, I. (2019). Pengukuran Durasi Waktu Berwudhu dan Volume Penggunaan Air Pada Masjid-Masjid di Kota Palembang. *Arsir*, 2(2), 71. <https://doi.org/10.32502/arsir.v2i2.1299>
- Muslim, F., Solihat, A., & Triwinarti, W. (2017). Penerapan Etika Islam dalam Pelestarian Lingkungan melalui 'Aksi Hemat Air Wudhu' di Masjid-Masjid di Kota Depok. *Seminar Nasional Budaya Urban: Kajian Budaya Urban Di Indonesia Dalam Perspektif Ilmu Sosial Dan Humaniora: Tantangan Dan Perubahan*, 98–108.
- Nazla, C. T. F., & Lubis, S. S. (2022). POTENTIAL ANALYSIS OF MOSQUE WUDHU WASTE AS A PICOHYDRO POWER PLANT. *Chimica Didactica Acta*, 9(2), 41–45. <https://doi.org/10.24815/jcd.v9i2.25068>

Copyright holder:

Zulhairiansah, Reza Arbi Azizi Lubis, Aria Fadilah, Kartika Syaputri,
Rifqi Setiawan Lubis (2024)

First publication right:

ETNIK : Jurnal Ekonomi dan Teknik