

Smart Tap Solar System untuk Masjid Nurul Iman Berngam Kota Binjai

Rizky Gunawan^{1*}, Ridho Ardhana², Dwi Antika Br Nasution³, Reza Arbi Azizi Lubis⁴, Syahir Sasri Habibi⁵
Universitas Negeri Medan

Corresponding Author: Rizky Gunawan syahirhabibi@gmail.com

ARTICLE INFO

Kata Kunci: Smart Tap,
Surya, Air, Hemat, Otomatis

Received : 07 September

Revised : 12 September

Accepted: 19 September

©2022The Gunawan, Ardhana, Nasution, Lubis, Habibi: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak dari diterapkannya alat Smart Tap Solar System pada Masjid Nurul Iman Berngam dalam hal menghemat air dan energi. Pengambilan data air dilakukan terhadap 5 orang sampel dalam waktu yang relatif sama. Alur kegiatan yang dilaksanakan meliputi survey permasalahan mitra, persiapan dan perencanaan, pembuatan alat, sosialisasi dan pelatihan, pendampingan mitra, serta monitoring dan evaluasi. Hasil luaran yang telah dicapai antara lain Produk Smart Tap Solar System dan Buku Panduan. ketercapaian kegiatan yang telah dilakukan meliputi pemahaman mitra dalam pengoperasian alat Smart Tap Solar System yang sudah tergolong baik, perubahan penggunaan air yang hemat sampai 57,41%, dan perubahan perilaku jamaah sebagai data pendukung pelaksanaan.

PENDAHULUAN

Penghematan sumber daya alam merupakan suatu hal yang sangat diperlukan saat ini, baik di lingkungan rumah tangga maupun di lingkungan yang lebih luas, contohnya penghematan air. Air dan listrik merupakan salah satu kebutuhan hidup manusia (Wahyuni et al., 2020). Fungsi air tidak lepas dari banyaknya kegiatan manusia seperti minum, beribadah, dan aktivitas lainnya. Indonesia merupakan salah satu negara dengan jumlah pemeluk agama Islam terbesar di dunia sehingga membutuhkan air bersih untuk berwudu di masjid dan musala. Namun air bersih menjadi permasalahan karena krisis air bersih. Salah satu masjid yang krisis akan air bersih yaitu Masjid Nurul Iman Berngam. Masjid Nurul Iman Berngam terletak di jalan Jambore Raya Kota Binjai, Sumatera Utara. Masjid tersebut merupakan masjid terbesar yang ada di Perumnas Berngam dimana jarak antara masjid dengan pusat kota berkisar 17 km. Masjid Nurul Iman Berngam memiliki tempat wudu laki-laki dan tempat wudu perempuan dengan jumlah keseluruhan keran 22 dengan 16 keran wudu laki-laki, 4 keran wudu perempuan, 1 keran cuci kaki dan 1 keran cuci tangan serta beberapa keran wudu rusak. Sehingga berakibat pada orang lain yang hendak menggunakan keran terutama pada hari jumat yang notabeneanya banyak kaum adam berkisar 300 orang yang hendak bersuci dengan sempurna sesuai syari'at Islam dalam melaksanakan solat jumat di masjid (Widiastuti et al., 2020).

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan Tim dengan Bapak Hendri selaku ketua BKM Masjid Nurul Iman Berngam mengatakan bahwa Bapak Hendri sering menemukan lampu kamar mandi hidup saat siang hari yang dapat membuat pemborosan listrik. Kemudian lebih lanjut beliau mengatakan tidak hanya lampu yang terus hidup saat siang hari akan tetapi beliau terlalu sering menemukan keran air yang masih terbuka sehingga air tersebut melimpah tebuang. Hal ini terjadi pemborosan karena pada tempat tersebut masih menggunakan keran air manual yang mana tidak dapat mengatur kelajuan air, maka dari itu air ini akan terus mengeluarkan air kalau kerannya tidak ditutup (Shaputra.R,Gunoto.P, 2019). Dengan begitu cenderung melanggar hal yang telah dianjurkan oleh agama islam dalam memaksimalkan penggunaan air serta listrik dengan hemat ataupun secara efisien (Kurniandisyah et al., 2021). Berdasarkan penjelasan di atas, Masjid Nurul Iman Berngam membutuhkan sebuah alat yang mampu dalam mengontrol penggunaan air secara berlebihan dengan memanfaatkan energi matahari untuk penghematan penggunaan listrik. Dalam hal ini Tim akan menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dengan membuat alat berupa Smart Tap Solar System untuk Masjid Nurul Iman Berngam Kota Binjai yang mampu menjadi pengontrol kelajuan air dengan menggunakan sensor proximity yang telah dilengkapi oleh penggunaan panel surya dengan lokasi mitra yang sangat potensial untuk dilakukannya pemanfaatan energi matahari menjadi energi listrik untuk mengaktifkan keseluruhan sistem dan menjadi salah satu faktor penunjang penggunaan listrik yang tidak sesuai terhadap fungsinya (Firdaus et al., 2021). Selanjutnya dimulai dari sistem arduino, yang dimulai dari sistem arduino serta dengan sistem pendeteksian sensor sehingga tidak memakan

banyak energi yang kemudian dapat menurunkan volume penggunaan keran. Dengan begitu sisa dari banyak energi matahari yang telah diserap itu digunakan untuk lampu-lampu kamar mandi yang sering ditemukan terus menyala saat siang hari. Teknologi ini menjanjikan pembekalan alat yang dapat menjadi solusi yang telah dihadapi sehingga mampu meningkatkan kesadaran akan penggunaan air dan listrik secukupnya dan menjadi salah satu parameter penurunan pembayaran air dan listrik di Masjid Nurul Iman Beragam.

TINJAUAN PUSTAKA

Air

Air merupakan salah satu kebutuhan hidup manusia (Wahyuni et al., 2020). Air adalah zat yang paling penting dalam kehidupan setelah udara. Sekitar tiga per empat bagian dari tubuh kita terdiri dari air dan tidak seorangpun dapat bertahan hidup lebih dari 4 - 5 hari tanpa minum air. Fungsi air tidak lepas dari banyaknya kegiatan manusia seperti minum, beribadah, dan aktifitas lainnya. Perjalanan yang terjadi di era globalisasi membuat ketersediaannya air untuk kehidupan sehari-hari tidak dapat mengimbangi peningkatan populasi manusia didunia terutama Indonesia.

Menurut (Oviantari, 2011) air merupakan bagian dari kehidupan kita, diantaranya dimanfaatkan untuk berbagai keperluan rumah tangga, menjaga kesehatan, dan untuk kelangsungan hidup. Meskipun secara geofisik sumber daya air dikatakan sangat melimpah, sebagian kecil saja yang hanya bisa dimanfaatkan secara langsung. Seiring berjalannya waktu serta bertambahnya penduduk maka akan semakin kritisnya dalam penyuplaian air, sementara itu bersamaan dengan meningkatnya permintaan. Karena air merupakan salah satu kebutuhan vital manusia, sehingga ketersediaan dan keberadaan sumber air mestinya dapat dijaga dan terhindar dari pencemaran.

Energi Surya

Energi surya adalah energi yang didapat dengan mengubah energi panas surya (matahari) melalui peralatan tertentu menjadi sumber daya dalam bentuk lain. Energi surya menjadi salah satu sumber pembangkit daya selain air, uap, angin, biogas, batu bara, dan minyak bumi (Yandri, 2012). Berdasarkan data penyinaran matahari yang dihimpun dari 18 lokasi di Indonesia, radiasi surya di Indonesia dapat diklasifikasikan berturut-turut sebagai berikut: untuk Kawasan Barat dan Timur Indonesia dengan distribusi penyinaran di Kawasan Barat Indonesia (KBI) sekitar 4,5 kWh/m² /hari dengan variasi bulanan sekitar 10%; dan di Kawasan Timur Indonesia (KTI) sekitar 5,1 kWh/m² /hari dengan variasi bulanan sekitar 9%. Dengan demikian, potensi penyinaran matahari rata-rata Indonesia sekitar 4,8 kWh/m² /hari dengan variasi bulanan sekitar 9% (Widayana, 2012).

Pada tahun 1839, A.C. Becquerel menemukan teknik dalam pemanfaatan energi surya. Ia menggunakan kristal silikon untuk mengkonversi radiasi matahari, namun metode ini tidak banyak yang telah mengembangkannya sampai tahun 1955 (Yandri, 2012). Selama kurun waktu lebih dari satu abad itu, sumber energi yang banyak digunakan adalah minyak bumi dan batu bara.

Pada tahun 1958, upaya mengembangkan pemanfaatan energi surya muncul kembali dengan sel silikon yang dipergunakan untuk mengubah energi surya menjadi sumber daya mulai diperhitungkan sebagai metode baru, karena dapat digunakan sebagai sumber daya bagi satelit angkasa luar.

Peraturan Pemerintah

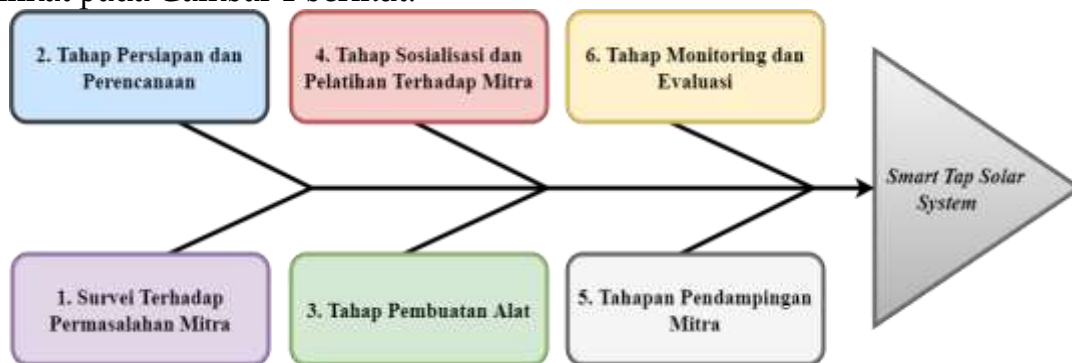
Salah satu upaya untuk mengatasi masalah kelangkaan air bersih adalah dengan melakukan penghematan air dan melakukan upaya-upaya konservasi sumber daya air (Kartika, 2019). Di samping itu, untuk mendukung upaya penghematan air, Pemerintah telah menerbitkan beberapa aturan terkait penghematan air, yaitu:

- a. Peraturan Pemerintah Nomor 42 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sumber Daya Air
- b. Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2011 tentang Penghematan Energi dan Air
- c. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2012 tentang Penghematan Penggunaan Air Tanah.

METODOLOGI

Alur Kegiatan

Kegiatan ini dilaksanakan setelah hasil pengumuman pendanaan dari Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. Alur pelaksanaan program kreativitas mahasiswa bidang pengabdian masyarakat dengan mengikuti protokol kesehatan di Masjid Nurul Iman Bergam Kota Binjai dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Diagram Kegiatan

Tahap Pelaksanaan Kegiatan

- a. Tahap Survei Masalah Mitra (Kemitraan)

Program kreativitas mahasiswa bidang pengabdian masyarakat mengawali kegiatan dengan melakukan survei langsung ke lokasi mitra yaitu Masjid Nurul Iman Perumnas Bergam, Kota Binjai untuk mengonfirmasi bahwasannya program inii telah didanai dan akan dilaksanakan secepatnya dengan Ketua BKM Masjid Nurul Iman serta jajaran pengurus BKM Masjid Nurul Iman Bergam.



Gambar 2. Tahap Kemitraan

b. Tahap Persiapan dan Perencanaan

Tahap persiapan ini dimulai dengan pendampingan oleh dosen pendamping bersama Tim untuk mempersiapkan segala hal yang dibutuhkan dalam pelaksanaan program yang terdiri dari penyusunan tahapan rencana, jadwal kegiatan, persiapan administrasi, peralatan serta bahan yang dibutuhkan dalam menunjang berhasilnya pelaksanaan kegiatan. Selanjutnya Ketua Tim melakukan pembagian tugas kerja kepada seluruh anggota sesuai bidang dan keahliannya masing-masing.



Gambar 3. Tahap Persiapan PKM-PM

c. Tahap Pembuatan Alat

Tahap pelaksanaan pembuatan alat Smart Tap Solar System terdiri dari beberapa tahapan diantaranya : (1) tahap perancangan desain dan perhitungan daya pada alat, (2) tahap pembelian alat dan bahan yang dilakukan secara luring dan daring, (3) tahap pemasangan panel surya dan perakitan box bersama mitra, (4) tahap pemasangan keran air otomatis dan lampu pintar otomatis sesuai dengan rancangan pada desain awal yang ditentukan, dan (5) tahap uji coba kerja alat agar bekerja sesuai bagaimana fungsinya.



Gambar 4. Tahap Pembuatan Alat

d. Tahap Sosialisasi dan Pelatihan pada Mitra

Tahap pelatihan yang telah dilakukan secara luring dengan menyosialisasikan program Tim dengan menerapkan protokol kesehatan, selanjutnya memberikan pemahaman serta sosialisasi kepada mitra tentang tata cara penggunaan alat Smart Tap Solar System, serta membahas buku panduan.



Gambar 5. Tahap Sosialisasi dan Pelatihan

e. Tahap Pendampingan

Tahap pendampingan merupakan tahap awal menerapkan teknologi Smart Tap Solar System kepada mitra Masjid Nurul Iman Beragam Kota Binjai. Pada tahap ini Tim akan menerapkan alat serta memperagakannya kepada mitra.



Gambar 6. Tahap Pendampingan Mitra

f. Tahap Monitoring dan Evaluasi

Tahap Monitoring dan Evaluasi dari program kreativitas mahasiswa bidang pengabdian masyarakat di Masjid Nurul Iman Beragam Kota Binjai dilakukan secara luring dengan mematuhi protokol kesehatan untuk melihat progres luaran yang telah dilaksanakan serta untuk mengetahui pemahaman mitra dalam hal pengoperasian alat Smart Tap Solar System.



Gambar 7. Tahap Monitoring dan Evaluasi

HASIL PENELITIAN

Hasil Luaran yang Telah Dicapai

Hasil luaran yang telah dicapai pada kegiatan Tim Smart Tap Solar System kepada mitra Masjid Nurul Iman Beragam Kota Binjai telah selesai 100% dengan luaran:

a. Produk Smart Tap Solar System

Produk Smart Tap Solar System merupakan solusi dari permasalahan mitra terkait pemborosan air, yakni berupa keran air otomatis yang memiliki efektivitas dan efisiensi lebih dalam menghemat air saat sebelum, sesudah dan selama proses bersuci berlangsung. Serta pemanfaatan energi matahari yang ramah lingkungan, tidak berdampak polusi dan tidak mengeluarkan emisi berupa gas buang atau limbah (Evalina et al., 2019).



Gambar 8. Produk Smart Tap Solar System

b. Buku Panduan Produk Smart Tap Solar System

Buku panduan produk Smart Tap Solar System berisi spesifikasi alat, prosedur penggunaan alat serta perawatan alat agar mitra dapat menggunakan alat dengan baik dan mengurangi tingkat kerusakan pada alat.



Gambar 9. Buku Panduan

Ketercapaian Kegiatan

Ketercapaian kegiatan terhadap kegiatan yang telah dilaksanakan Tim tidak hanya memberikan inovasi alat serta memantau kegiatan mitra, akan tetapi Tim mengajak kepada mitra yaitu BKM dan Remaja Masjid Nurul Iman Bergam untuk ikut berpartisipasi dalam pengerjaan kegiatan. Adapun ketercapaian kegiatan ini dapat dilihat dengan adanya pemahaman mitra perihal pengoperasian alat dan penggunaan air sebagai berikut :

a. Pemahaman Mitra Terhadap Penggunaan Alat

Pemahaman mitra terhadap penggunaan alat diukur menggunakan alat berupa angket. Tim memberikan angket pemahaman alat yang ditujukan langsung kepada BKM Masjid Nurul Iman Bergam. Tim mendata sebanyak 15 orang yang tergabung dalam BKM Masjid Nurul Iman Bergam. Dari 15 orang tersebut, ada beberapa remaja masjid yang turut diberikan angket. Angket terdiri dari 7 pertanyaan mengenai penggunaan, perawatan, himbauan, dan pemecahan masalah alat Smart Tap Solar System. Adapun pertanyaan yang diajukan terdiri dari:

1. Bagaimana cara menggunakan keran otomatis pada Smart Tap Solar System?
2. Komponen apa - apa saja yang diperlukan dalam pemasangan alat Smart Tap Solar System?
3. Bagaimana cara membersihkan modul surya?
4. Apa - apa saja yang tidak boleh dilakukan terhadap SCC?
5. Apa yang harus dilakukan ketika keran tidak menyala?
6. Bagaimana cara melakukan perawatan MCB?
7. Bagaimana cara membuat atau menambah keran otomatis baru?

Berikut tabel rekapitulasi jawaban mitra :

Tabel 1. Rekapitulasi Jawaban Mitra

Pertanyaan	Nomor Urut Mitra														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	B	B	C	B	B	A	B	B	A	A	C	B	B	B	B
2	B	A	C	B	B	B	B	C	B	B	B	B	B	A	C
3	B	B	C	B	B	A	B	B	A	A	C	A	B	B	C
4	A	A	B	B	A	A	B	A	A	A	B	A	A	B	B
5	A	A	C	A	B	A	A	B	A	B	C	A	B	C	C
6	B	B	C	B	A	A	B	B	A	A	C	A	A	B	C
7	A	A	D	A	B	B	B	C	A	A	D	B	B	C	C

Keterangan :

A: Sangat Baik (jawaban sangat lengkap sesuai dengan isi buku pedoman)

B: Baik (jawaban lengkap dan ada yang tidak sesuai buku panduan)

C: Cukup (jawaban tidak terlalu lengkap dan tidak sesuai buku panduan)

D: Kurang (jawaban tidak lengkap dan tidak sesuai buku panduan)

b. Data Air

Pengambilan data penggunaan air bertujuan untuk mengukur berapa banyak air yang dihabiskan dalam proses bersuci. Pengambilan dilakukan terhadap 5 orang sampel dengan cara menggunakan secara langsung keran wudu otomatis yang telah dibuat. Pengambilan data air ini dibantu dengan menggunakan alat sensor flow meter yang dihubungkan langsung ke komputer pengguna.

Tabel 2. Perubahan Penggunaan Air

No	Data Air	Volume Air		Persentase Penghematan
		Keran Manual	Keran Otomatis	
1	Sampel 1	2,21 liter	1,23 liter	55,66%
2	Sampel 2	2,11 liter	1,38 liter	65,40%
3	Sampel 3	3,18 liter	1,79 liter	56,29%
4	Sampel 4	2,41 liter	1,21 liter	50,21%
5	Sampel 5	2,30 liter	1,40 liter	60,87%
Total		12,21 liter	7,01 liter	57,41%

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel di atas, maka dapat dilihat terjadi penurunan penggunaan air yang menggunakan keran manual dengan keran otomatis sebesar 57,41%.

c. Perubahan Perilaku Jamaah

Sosialisasi dan edukasi dilakukan Tim kepada mitra mengenai pemahaman alat Smart Tap Solar System. Setelah memahami alat, mitra

melakukan pendataan terhadap jamaah untuk mengukur kebermanfaatan alat Smart Tap Solar System. Data yang dikumpulkan mitra berfungsi sebagai data pendukung dalam pelaksanaan dan keberlanjutan program yang Tim laksanakan.

Tabel 3. Rekapitulasi Jawaban Perubahan Perilaku Jamaah

No.	Pertanyaan	Kondisi Awal (Orang)				Kondisi Akhir (Orang)			
		S	SR	J	TP	S	SR	J	TP
1	Saya mematikan keran air manual ketika proses bersuci di Masjid Nurul Iman	12	15	3	-	24	6	-	-
2	Saya mematikan lampu kamar mandi Masjid Nurul Iman ketika selesai digunakan	10	12	8	-	22	8	-	-
3	Saya menggunakan air berlebihan ketika bersuci di Masjid Nurul Iman	3	9	16	2	-	3	11	16
4	Saya berwudu sesuai dengan kebutuhan	-	3	14	13	1	19	8	2
5	Saya melakukan penghematan air dan energi di rumah	4	7	18	1	8	17	5	-

Dari hasil pengisian tersebut, didapatkan bahwa terjadi perubahan perilaku jamaah baik secara keseluruhan maupun secara perseorangan. Perubahan terkait hal mematikan keran air manual terjadi dari sering ke selalu, perubahan terkait hal mematikan lampu kamar mandi terjadi dari sering ke selalu, perubahan terkait penggunaan air berlebihan terjadi dari jarang ke tidak pernah, perubahan dari berwudu sesuai dengan kebutuhan terjadi dari jarang ke sering, dan perubahan terkait perilaku hemat air dan energi di rumah terjadi dari jarang ke sering.

PEMBAHASAN

Prinsip kerja Smart Tap Solar Sytem ialah air dapat keluar dan berhenti dari keran secara otomatis. Pada saat tangan menghalangi sensor maka air keluar dan jika tangan dilepaskan maka air akan berhenti keluar dari keran secara otomatis. Hal tersebut tentunya dapat mengatasi permasalahan pemborosan air pada mitra yaitu ketika jamaah lalai dalam mematikan keran air. Adapun sensitivitas sensor yang ada pada alat berkerja dengan jarak < 20cm dengan kecepatan keran solenoid dalam membuka aliran air < 0,3second dan untuk satu solenoid ditambah satu sensor mengonsumsi daya sebesar 4,34 watt adalah seperti yang disajikan tabel di bawah ini.

Tabel 4. Data Daya pada Sensor pada Sensor dan Keran

Pengukuran	Jarak	Daya Sensor	Daya Valve	Waktu Respon
1	5	0,5 W	3,84	0.5
2	10	0,5 W	3,84	0.55
3	15	0,5 W	3,84	0.53
4	20	0,5 W	3,84	0.57
5	25	0	0	0

Pemanfaatan energi surya pada Smart Tap Solar System dikarenakan energi surya merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai sumber energi di masa depan. Selain itu, kelebihan lainnya adalah karena pemasangannya yang mudah, memiliki tingkat keamanan yang tinggi, dan biaya yang efisien (W. et al., 2014).

Tabel 5. Data Penghasilan Daya Panel Surya

No	Jam	Voltase (V_{mp})	Arus (I_{mp})	Daya Keluar (<i>output</i>)
1	8.00	18,0	1,9	34,2
2	9.00	17,8	2,4	42,72
3	10.00	17,6	2,5	44,52
4	11.00	17,3	2,75	47,57
5	12.00	17,3	2,75	47,57
6	13.00	17,4	2,7	46,98
7	14.00	17,7	2,43	43,01
8	15.00	17,9	2,1	37,59
9	16.00	14,4	1,64	23,61
	Rata-Rata	17,6	2,49	40,86

Ditinjau dari segi keamanan penggunaan, energi surya jauh lebih aman dibandingkan dengan energi listrik PLN karena panel surya hanya menggunakan tegangan dengan voltase 12V. Dari segi keandalan, panel surya jauh lebih efektif dibandingkan dengan sumber listrik PLN karena apabila terjadi pemadaman listrik PLN, maka proses berwujud tidak akan terganggu. Panel surya yang digunakan adalah berjenis monocrystalin. Panel surya ini dapat menghasilkan daya sebesar 50WP dengan rata-rata penyinaran matahari efektif selama 4 jam. Dengan penyinaran selama 4 jam, dapat menghasilkan daya sebesar 200WP/h dan melakukan pengisian baterai kurang dari sehari dengan aki kering (VRLA) berkapasitas 12V 20Ah. Dan panel surya jenis ini akan tetap menghasilkan listrik meskipun cuaca mendung selama masih terdapat cahaya (Priatam, 2021).

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan penelitian dan pengabdian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

- a. Penggunaan sensor proximity mampu membuat keran bersifat otomatis sehingga keran tidak perlu lagi dinyalakan secara manual.

- b. Alat Smart Tap Solar System yang diterapkan di Masjid Nurul Iman Berngam Kota Binjai mampu mengurangi pemakaian air selama kegiatan bersuci sebesar 57,41% dibandingkan dengan keran air manual.
- c. Penggunaan panel surya di daerah Masjid Nurul Iman Berngam Kota Binjai mampu menghasilkan energi listrik sebesar 40,86 W dan mampu mengaliri keran serta lampu yang terdapat di kamar mandi masjid.

Rekomendasi yang dapat Tim berikan kepada mitra dan pembaca adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan berkoordinasi dengan pemerintah desa untuk memastikan keberlanjutan program yang telah dilaksanakan oleh Tim.
- b. Melakukan penggantian keran air manual dengan menggunakan keran air otomatis pada semua keran yang ada di Masjid Nurul Iman Berngam.
- c. Melakukan pengecekan dan pemeliharaan secara rutin terhadap Smart Tap Solar System guna memastikan alat bisa digunakan secara optimal.
- d. Memaksimalkan pemanfaatan energi surya sebagai sumber energi listrik alternatif selain PLN.

PENELITIAN LANJUTAN

Keterbatasan dana dan waktu seharusnya tidak menjadi halangan bagi seorang peneliti untuk mendedikasikan dirinya dalam dunia penelitian. Namun, inilah yang dialami Tim dalam melaksanakan penelitiannya. Tim berharap penelitian lanjutan dari penelitian ini mampu memberikan informasi dan fakta yang lebih aktual seputar penghematan air dan energi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih Tim haturkan kepada Ditjen Belmawa di bawah naungan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Universitas Negeri Medan, Mitra, Dosen Pendamping, dan seluruh pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan program ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Firdaus, Jamaluddin, Adriani, & Rahmania. (2021). Pemanfaatan Energi Listrik Tenaga Surya. *Vertex Elektro*, 13(01), 14 - 17.
- Kartika, S. A. (2019). Evaluasi Penerapan Program Penghematan Air Bersih di Gedung Perkantoran (Studi Kasus Penghematan Air Bersih di Gedung Perkantoran PT TEPI). *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 7(1), 38-44.
- Kurniandisyah, P., Safii, M., Damanik, B. E., Hartama, D., & Lubis, M. R. (2021). Pengendali Air Wudhu Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer*, 1(6), 257 - 262.
- Oviantari, M. V. (2011). Analisis Indek Kualitas Air Pada Mata Air Tlebusan Baluan, Pancoran Camplung dan Pancoran Padukuhan di Banjar Cau Tabanan. *Prosiding Seminar Nasional MIPA UNDIKSHA 2011*, 252-259.
- Shaputra.R,Gunoto.P, I. . (2019). Kran Air Otomatis Pada Tempat Berwudhu Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno. *Sigma Teknika*, 2(2), 192 - 201.

- Wahyuni, R., Wiyono, I., & Fonda, H. (2020). Rancang Bangun Kran Wudhu Otomatis Dan Pengisian Tank Air Otomatis Pada STMIK HANG TUAH Pekanbaru Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Ilmu Komputer*, 9(2), 107 - 116.
- Widayana, G. (2012). Pemanfaatan Energi Surya. *JPTK, UNDIKSHA*, 9(1).
- Widiastuti, W., Masturoh, S., A, H. K., M, R. R. S., R, N., & M, H. F. (2020). Multimedia Learning for Wudhu and Sholat Procedures Android Based at TK Pratiwi 01 Serang. *Jurnal Teckno Nusa Mandiri*, 17(1), 63 - 70.
- Yandri, V. R. (2012). Prospek Pengembangan Energi Surya Untuk Kebutuhan Listrik Di Indonesia. *Jurnal Ilmu Fisika | Universitas Andalas*, 4(1), 14-19. <https://doi.org/10.25077/jif.4.1.14-19.2012>.
- Yudo, S. (2018). Upaya Penghematan Air Bersih di Gedung Perkantoran Studi Kasus: Penghematan Air di Gedung Kantor BPPT. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 19(1), 97.