Perancangan Ruang Wudhu Berbasis *Green Design* pada Masjid Daarut Tauhiid Bandung

Hana Faza Surya Rusyda*[1], Irwana Zulfia Budiono[2], Hendi Anwar[3], Athifa Sri Ismiranti[4]

[1,2,3,4]Desain Interior, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Telkom, Indonesia
*e-mail: hanafsr@telkomuniversity.ac.id[1], irwanazulfiab@telkomuniversity.ac.id[2], hendiarch@telkomuniversity.ac.id[3], athifaismiranti@telkomuniversity.ac.id[4]

Abstrak

Area wudhu menjadi ruang utama dalam aktivitas umat muslim, seringkali terabaikan dari aspek perancangan sehingga memunculkan isu kelembaban ruangan, pencahayaan, dan penggunaan material yang kurang ramah lingkungan dan tidak mudah dalam perawatan. Dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan merancang ulang salah satu area wudhu di Daarut Tauhiid Bandung dengan pendekatan green design berdasarkan indikator Greenship dari Green Building Council Indonesia (GBCI). Solusi yang ditawarkan meliputi pemilihan material ramah lingkungan, optimalisasi pencahayaan alami, peningkatan kenyamanan dan aksesibilitas pengguna, serta integrasi tanman indoor di area wudhu. Metode pelaksanaan dalam pengabdian masyarakat ini dilakukan melalui tiga tahap, yakni observasi lapangan, proses desain, dan presentasi karya. Observasi lapangan dilakukan pengukuran dan dokumentasi ruang eksisting dan diskusi bersama masyarakat sasar untuk menemukan temuan permasalahan dan harapan yang di inginkan masyarakat. Selanjutnya perancangan desain ruang wudhu yang didasari oleh tahap awal dan diperkuat dengan teori hasil dari studi literatur. Terakhir presentasi karya dan diseminasi sosialisasi ruang wudhu yang dihadiri oleh pengurus Daarut Tauhiid sekitar 10 orang untuk melakukan evaluasi desain. Hasil program ini menghadirkan model perancangan 2D dan 3D area wudhu berbasis green desain untuk Masjid Daarut Tauhiid Bandung.

***Kata kunci**: area wudhu, daarut tauhiid, green design*

Abstract

Global environmental issues, including high carbon emissions from the building sector, demand sustainable design solutions. According to the World Green Building Design report, the building sector contributes approximately 39% of global carbon emissions. While the ablution area is a vital space for Muslim activities, it is often overlooked in terms of design, leading to issues of room humidity, and the use of environmentally unfriendly materials. This community service project aims to redesign one of the ablution areas at Daarut Tauhiid Bandung using a green design approach based on the Greenship indicators from the Green Building Council Indonesia (GBCI). The solutions offered include the implementation of the selection of environmentally friendly materials, the optimization of natural lighting, rainwater management, increased user comfort and accessibility, and the integration of green landscapes around the ablution area. The implementation method is carried out through field observations, literature studies, discussion forums with the target community, 2D and 3D design planning and dissemination and socialization of social change. It is hoped that the results of this program will be able to improve the quality of healthy and comfortable spaces, and present a model for designing sustainable ablution areas that can be replicated in other Daarut Tauhiid units and similar religious institutions.

***Keywords**: daarut tauhiid, green design, wudhu area*

1. PENDAHULUAN

Isu permasalahan lingkungan sudah semakin mengkhawatirkan, adapun permasalahan ini disebabkan oleh pembangunan yang tidak sesuai AMDAL sehingga berdasarkan laporan Dewan Bangunan Hijau Dunia, sektor Bangunan telah menyumbang sekitar 39% emisi karbon global. pentingnya desain bangunan yang mengutamakan keberlanjutan menjadi solusi permasalahan lingkungan saat ini, seperti desain bangunan yang bersifat hemat energi, eksplorasi material lokal dan daur ulang, serta bijak dalam penggunaan air sehari hari. GBCI merupakan lembaga NGO Indonesia yang merupakan cabang dari World Building Council sudah meluncurkan

indikator berbasis Green Design bernama Greenship. Greenship indikator yang disiapkan dapat menjadi batasan dalam mendesain baik arsitektur bangunan maupun interior ruangan.

Daarut Tauhiid merupakan lembaga Islam yang dibangun oleh AA Gym sejak tahun 1986 dan sudah terekspansi ke beberapa yayasan berupa pesantren, sekolah Islam, koperasi, dan usaha lainnya. Dengan adanya visi dakwah untuk berbagai kalangan masyarakat umat muslim, Daarut Tauhiid memiliki kegiatan yang mengacu pada hukum Islam dan secara garis besar kegiatan umat muslim mencakup sholat dan mengaji, kegiatan tersebut memerlukan aktivitas wudhu sebelum melakukan aktivitas utama. Sayangnya, walaupun area wudhu ini area penunjang yang penting, tapi kurang diperhatikan desainnya.

Dalam permasalahan ruang wudhu biasanya terjadi keborosan air pada masjid (Al Alawi et al., 2023; Al-Alawi et al., 2021). Namun, permasalahan yang ditemukan saat observasi pada area wudhu Masjid Daarut Tauhiid adalah desain ruangan yang cenderung tertutup sehingga terjadi lembab yang tinggi , pencahayaan yang kurang optimal, dan pemilihan material finishing yang kurang sesuai dengan kebutuhan sehingga material tidak mudah kering. Kurang tepatnya pemilihan material ini menjadi salah satu penyebab kelembaban di area wudhu (Růžička & Diviš, 2019). Selain itu dalam diskusi bersama perwakilan DKM juga mendapati tempat penyimpanan sandal yang belum baik, sehinga sering kali sandal wudhu yang basah dan tidak dapat dipakai. Sehingga pada kesempatan abdimas periode 2025-2, tim abdimas Desain Interior merancang ulang ruangan area wudhu berdasarkan indikator Greenship. Kegiatan ini akan menjadi salah satu contoh karya desain yang berkelanjutan dan dapat dikembangkan untuk area lainnya di Daarut Tauhiid.

Rating Greenship merupakan indikator penilaian yang dirancang oleh tim GBCI (Green Building Council Indonesia, 2013)dan sampai saat ini digunakan pada bangunan publik eksisting di lingkungan urban. rating greenship sendiri dirancang berdasarkan beberapa teori keberlanjutan dan standarisasi bangunan sehat. Greenship sendiri memiliki beberapa jenis rating dengan 6 konten indikator penilaian, adapun rating Greenship yang dijadikan penilaian ini ialah:

a. material ramah lingkungan (Greenship poin Material Recycle Conservation) untuk material ramah lingkungan, dapat dipilih pada finishing ruangan seperti pemilihan material finishing lantai, cat dinding, serta aksen interior lainnya. Pemilihan material ramah lingkungan seperti batu alam, keramik lokal atau bambu yang dapat dicari di sekitar lokasi (Saleh et al., 2023). Selanjutnya pemilihan finishing non-toxic pada dinding interior.
b. desain hemat energi (Greenship poin Energy Efficiency Conservation) untuk indikator hemat energi, dapat diperoleh melalui pembuatan lubang bukaan untuk pencahayaan alami agar dapat mengurangi penggunaan listrik serta dapat menggunakan sensor cahaya(Maulana & Kusuma, 2022).
c. pengelolaan air hujan (Greenship poin Water Conservation) mengikuti poin efisiensi penggunaan air, air hujan dapat ditampung yang dapat digunakan sebagai suplai air wudhu atau penyiraman tanaman pada sekitar masjid (Rusyda, 2023). Air hujan tersebut juga dapat digunakan untuk sumur resapan dan memperkaya air tanah.
d. kenyamanan dan aksesibilitas (Greenship Poin Interior Health Comfort) untuk mencapai kenyamanan para pengguna, maka desain yang bersifat inklusif menjadi solusinya (Ahmed, 2022; Al-Mansoor, 2018). Seperti pemilihan finishing lantai yang anti-slip, lalu rancangan pegangan tangan, jalur kursi roda, lalu perancangan stool di depan keran wudhu.
e. integrasi lanskap (Greenship Poin Appropriate Side Development) Grey water dapat digunakan kembali untuk taman di sekitar area wudhu (Firdayati et al., 2015; Singh et al., 2016) . Adapun area taman tersebut berfungsi untuk memperindah lingkungan dan kebutuhan oksigen saat pertukaran udara terjadi.

2. METODE

2.1. Metode Kegiatan

Pada abdimas kali ini terdapat tiga tahap yang dilakukan, yang dimulai dari observasi, proses desain dan diakhiri dengan presentasi desain ke masyarakat sasar. Adapun, berikut

paparan detail empat tahap metode tersebut :

a. Observasi, observasi di lakukan pada Oktober 2025 untuk mengidentifikasi eksisting, permasalahan, potensi dan kebutuhan pengguna dan pengelola masyarakat sasar (Daarut Tauhiid). Kegiatan ini meliputi observasi langsung, pengukuran dan dokumentasi area wudhu dan diskusi bersama perwakilan DKM. Diskusi ini untuk mengidentifikasi penggunaan dan permasalahan area wudhu serta penjelasan mengenai penerapan Green Design. Data dari observasi dan diskusi kemudian dianalisis menjadi kebutuhan desain.
b. Proses Desain, proses desain dilakukan pada November 2025 sampai Maret 2026. Kegiatan ini diawali dengan studi literatur desain ruang berbasis green desain. Data yang terkumpul dari studi literatur dan observasi diolah menjadi moodboard dan konsep, dan divisualisasikan ke gambar kerja 2D dan modeling 3D. Penyusunan desain yang sesuai dengan kebutuhan dan mempertimbangkan aspek fungsi, etetik, dan berkelanjutan.
c. Presentasi karya dilakukan pada Juni 2026 dan feedback kegiatan, tahap terakhir abdimas berupa presentasi karya desain dan sosialisasi implementasi pendekatan Green Desain pada ruangan ke Masyarakat sasar. Presentasi diterima dengan baik karena desain ruang juga sesuai dengan keinginan Daarut Tauhid agar bangunan masjid dan sekitarnya memiliki pendekatan berkelanjutan yang menyesuaikan dengan syariat islam.
d. Feedback dilakukan dengan memberikan form yang diberikan kepada sepuluh DKM Daarut Tauhiid, dengan insturmen yang meliputi kesesuaian kegiatan dengan kebutuhan mitra sasar, waktu pelaksanaan kegiatan, dan penerimaan kegiatan yang dilanjutkan pada masa yang akan datang.

2.2. Partisipasi Mitra Kegiatan

Bentuk partisipasi masyarakat sasar yakni DKM Daarut Tauhid dalam kegiatahn Pengabdian Masyarakat ini meliputi beberapa aspek berikut:

a. Masyarakat sasar bekerja sama dalam memberikan informasi eksisting ruang wudhu dan pengelolaan fasilitas wudhu. Informasi ini sebagai dasar dalam penyusunan konsep dan pengembangan desain ruangan yang sesuai dengan kebutuhan.
b. DKM bekerja sama secara aktif dengan tim pelaksanaan selama seluruh rangkaian kegiatan berlangsung. Mitra meluangkan waktu untuk melakukan koordinasi, serta memberikan akses lokasi kegiatan.
c. DKM memberikan masukan, saran, dan evaluasi terhadap desain. Masyarakat sasar juga memberi feedback positif terhadap kegiatan pengabdian masyarakat ini dan bersedia untuk bekerja sama pada kegiatan selanjutnya.
d. Dengan adanya partisipasi aktif dari DKM sejak tahap perencanaan hingga evaluasi, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini menghasilakan desain ruang wudhu yang bersifat Green Design dan mendorong keberlanjutan inovasi di lingkungan masjid.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sejak dirancang, Masjid Daarut Tauhiid Bandung sudah menerapkan konsep arsitektur islami yang mengutamakan kenyamanan jamaah. Penerapan konsep tersebut diwujudkan dengan mengoptimalkan sirkulaisi udara alami dengan prinsip green design pada area Masjid. Masjid digunakan untuk berbagai aktivitas ibadah dan keagamaan, meliputi salat wajib dan sunah, iktikaf, kajian rutin mingguan pada sabtu malam dan malam jumat, sarta kajian bulanan. Oleh karena itu jumlah jamaah meningkat signifikan ketika kegiatan berlangsung sehingga jamaah sering menggunakan area diluar masjid, terutama pada kondisi puncak seperti salat Jumat, Terawih, dan kajian besar.

Area yang sering digunakan saat akan masuk kemasjid adalah area wudhu. Dalam area wudhu Daarut Tauhid mengalami perluasan seiring dengan pengembangan bangunan masjid serta beberapa kali dilakukan perawatan ringan. Namun sampai dengan saat ini masjid belum pernag mengubah fungsi dan sistem wudhu secara signifikan.



Gambar 1. Proses FGD dan Survey Kondisi Ruang Wudhu

Pada tahap pertama, tim abdimas melakukan observasi lapangan dan interview dengan salah satu pengurus masjid dan pesantren Daarut Tauhid. Secara umum, kondisi area wudhu masih berfungsi dengan baik. namun terdapat beberapa permasalahan yang sering ditemui, antara lain:

a. Desain sebelumnya menimbulkan kelembapan ruang dan bau kurang sedap yang diakibatkan oleh area toilet yang bersebelahan, sehingga pemilihan material yang tahan terhdap kondisi lembab dan mudah dibersihkan, serta perlu ventilasi yang baik untuk penghawaan dan strategi pengurangan bau.
b. Kebutuhan penerangan dan kurangnya pencahayaan alami sehingga area wudhu masih gelap.
c. Dibutukan penambahan rak sandal agar area lebih tertata. Sandal yang disediakan masjid sudah cukup, namun sering kali tidak mudah cepat kering dan menimbulkan ketidaknyamann pemakai.

3.1. Desain Ruang Wudhu dan Rak Sandal

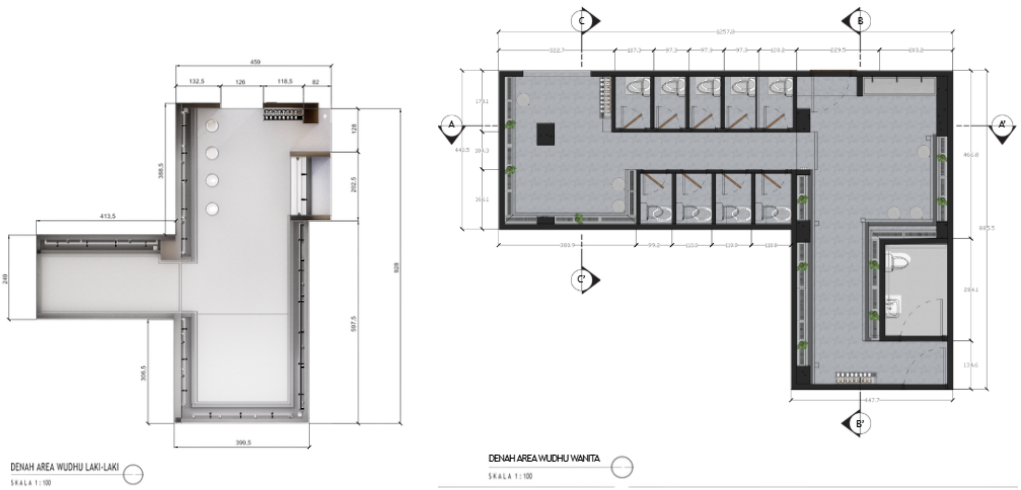
Pengukuran kelembaban dilakukan dengan menggunakan thermo hygrometer pada saat survey awal. Pengukuran kelembapan relatif dilakukan pada Bulan Oktober 2025 pukul 1 siang di Area Wudhu. Hasil pengukuran menunjukkan kelembapan relatif sebesar 70%. Data tersebut digunakan menjadi salah satu pertimbangan dalam pemilihan material serta strategi desain supaya tidak mudah berjamur dan lapuk.



Gambar 2. Moodboard Desain

Pemilihan material dan finishing merupakan solusi dari kebutuhan pengelola terhadap kemudahan pemeliharaan ruang wudhu. Material dengan permukaan yang mudah dibersihkan dan sesuai dengan kondisi lembap dipertimbangkan untuk membantu pengelolaan kebersihan

ruang, sekaligus mempunyai lesensi material hijau dari GBCI. Penggunaan warna terang juga dirancang untuk mendukung persepsi visual terhadap kebersihan dan pencahayaan ruang.



Gambar 4. Desain Layout Ruang Wudhu

Berikut untuk model prespektif sebelum dan sesudahnya:

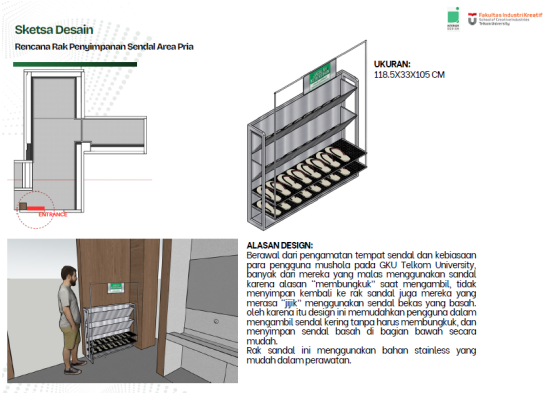


Gambar 3. Sebelum dan Sesudah Desain

Layout ditata kembali untuk menentukan peletakan tanaman indoor, exhaust fan, dan lampu penerangan, sekaligus mempertimbangkan kebutuhan sirkulasi dan aktivitas penguna. Peletakan lampu dan penggantian jenis lampu dengan menggunakan LED dengan target 300 lux sebagai parameter rancangan sesuai kebutuhan wudhu. Selain itu menggunakan tanaman indoor yang minim mintenence seperti peace lily dan lidah mertua yang digunakan untuk mendukung kualitas visual dan pembenttukan suasana lebih alami. Jenis tanaman dipilih dengan mempertimbangkan kebutuhan perawatan dan kesesuaian terhadap kondisi ruang. Pengendalian kelembaban dan pertukaran udara dalam rancang dilakukan dengan strategi ventilasi mekanik yakni menggunakan exhaust fan yang diletakan pada tiap sudut ruang. Penambahan exhaust fan mempertimbangkan konsisi layout, sumber bau dan kebutuha sirkulasi udara. Berikut merupakan detail indikator Greenship(GREEN BUILDING COUNCIL INDONESIA GREEN BUILDING COUNCIL INDONESIA GREENSHIP RATING TOOLS Untuk RUANG DALAM VERSI 1.0 GREENSHIP INTERIOR SPACE Version 1.0, 2012) pada rancangan baru area wudhu:

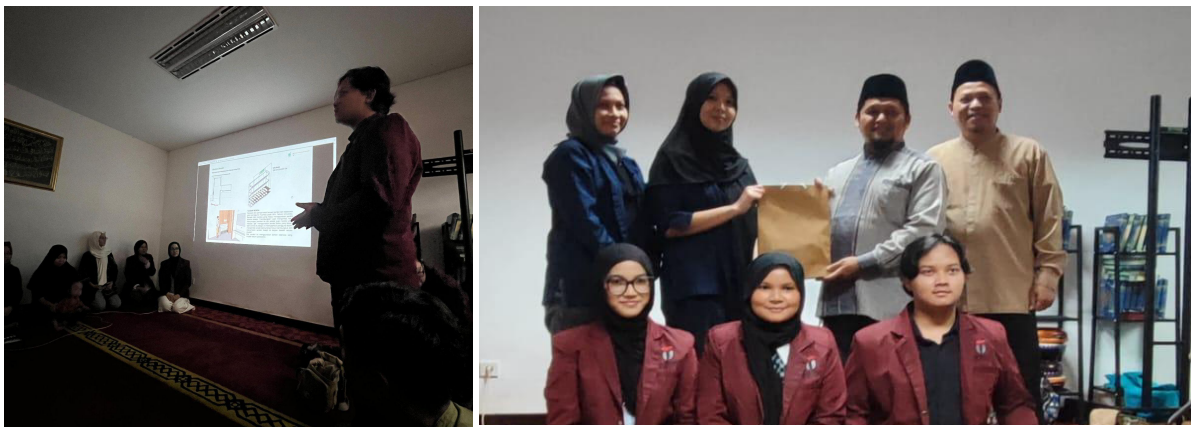
Tabel 1. Greenship pada desain ruang wudhu

Indikator Greenship yang relevan	Solusi desain	Keterkaitan dengan kebutuhan
Material ramah lingkungan	Material lokal dan berlabel green	Material yang tidak toxic sudah tersertifikasi greenship serta material yang mudah dibersihkan
Kualitas udara/kenyamanan ruang	Rancangan penggunaan exhaustfan dan penggunaan tanaman indoor	Mengatasi kelembaban dan bau, serta tanaman indoor sebagai penambah kenyamanan ruang
Pencahayaan	Penggunaan lampu LED	Mengatasi kenyamanan visual pada area wudhu



Gambar 5. Desain Rak Sandal Wudhu

Selanjutnya, inovasi rak sandal yang dikembangkan mengintegrasikan fungsi penyimpanan dengan mekanisme penirisan untuk menjawab kebutuhan pengelolaan sandal basah pada area wudhu. Berbeda dari rak eksisting yang memakai desain rak sandal biasa, nilai kebaruan yang diusulkan terletak pada aspek penggunaan material yang mudah di bersihkan dan peletakan yang sadal yang memudahkan peirisan. Desain rak juga dapat meningkatkan kemudaan dan kenyamanan saat mengambil sandal. Akan teteapi efektivitas mekanisme dalam mengurangi air atau meningkatkan efisiensi pemeliharaan masih memerlukan pengujian lebih lanjut apabila belum dilakukan.



Gambar 6. Presentasi Desain Ruang Wudhu

Hasil Desain kemudian dipaparkan kepada mitra sasar dengan pihak pengurus Masjid Daarut Tauhid. Pada tahap presentasi ini, tim abdimas mendapat feedback positif mengenai sugesti pendekatan Green Design yang diaplikasikan. Tahap akhir kegiatan berupa evaluasi dan feedback menyeluruh pelaksanaan program Pengabdian kepada Masyarakat bersama pihak DKM.

Tahap ini juga mengkasilkan komitmen kerja sama lanjutan terhadap pihak mitra masyarakat sasar DKM Daarut Tauhid untuk emngembagkan kualitas inovasi masijid sekaligus mendukung pembangunan yang berkelanjutan. Selanjutnya DKM melakukan feedback pada kegiatan pengambdian masyarakat dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Feedback kegiatan pengabdian masyarakat

NO	PERNYATAAN	STS	TS	N	S	SS	TOTAL
1	Materi kegiatan sesuai dengan kebutuhan masyarakat	0	0	0	4	6	10
2	Waktu pelaksanaan kegiatan ini relatif sesuai dan cukup	0	0	2	5	3	10
3	Materi atau kegiatan yang disajikan jelas dan mudah dipahami	0	0	1	4	5	10
4	Panitia memberikan pelayanan yang baik selama kegiatan	0	0	1	4	5	10
5	Masyarakat menerima dan berharap kegiatan-kegiatan seperti ini dilanjutkan di masa yang akan datang	0	0	0	5	5	10
Jumlah Masing-Masing (%)		0	0	8	44	48	100

Berdasarkan hasil evaluasi, penilaian mitra terhadap kegiatan pengabdian masyakat menunjukan hasil presentase paling besar pada Setuju dan Sangat Setuju pada lima indikator, yaitu kesesuaian kegiatan dengan kebutuhan mitra, waktu pelaksanaan, kejelasan materi dan kegiatan, penelayananm serta penerimaan dan harapan keberlanjutan kegiatan. Hal ini menginikasikan bahwa kegiatan abdimas berjalan dengan baik dan menunjukan penerimaan positif mitra pada pelakasanaan kegiatan. Selain itu, respon pada indikator keberlanjutan kegiatan menunjukan adanya keterbukaan pelaksanaan serupa pada masa mendatang. Namun adanya nilai Netral pada waktu pelaksanaan perlu diperhatikan dalam kegiatan selanjutnya.
Dalam kegiataan perancangan ruang wudhu, penerimaan terhadap pelaksanaan kegiatan menjadi satu dasar untuk mendukung komunikasi dan kerjasama lanjutan. Namun evaluasi dalam mengukur evektivitas desain belum dilaksanakan. Oleh karena itu, evaluasi dapat dilakukan dalam pengembangan kegiatan selanjutnya maupun dalam skema penelitian.

4. KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat yang dilaksanakan di Masjid Daarut Tauhiid Bandung berhasil menghasilkan konsep redesain ruang wudhu berbasis green design yang disusun berdasarkan kebutuhan mitra serta prinsip keberlanjutan. Pendekatan yang diterapkan tidak hanya berorientasi pada peningkatan kualitas visual ruang, tetapi juga pada aspek fungsional, dan efisiensi pemanfaatan material. Redesain mencakup dalam pemilihan material yang tahan pada kelembapan dan mudah dibersihkan, penataan ruang, pengembangan rak sandal dengan sistem penirisan, serta penambahan elemen tanaman, penataan pencahayaan, dan penambahan penghawaan mekanis. Manfaat utama pada mitra meliputi peningkatan keamanan penggunaan ruang bagi jamaah, kemudahan pemeliharaan ruang bagi pengelola, serta penerapan prinsip keberlanjutan dan pengembangan fasilitas masjid.

Evaluasi yang melibatkan 10 pengurus DKM menunjukan presentase paling tinggi pada kategori Setuju dan Sangat Setuju. Hasil tersebut menunjukan respon penerimaan mitra terhadap kegiatan yang dilaksanakan. Meskipun demikian evaluasi belum mengukur peningkatan efektivitas desain. Keterbatasan ini dapat dilanjutkan pada skema penelitian. Selanjutnya, konsep desain yang dihasilkan dapt menjadi referensi pengembangan ruang wudhu yang lebih nyaman dan mudah dipelihara.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak DKM Masjid Daarut Tauhiid yang telah

memberi ijin untuk melakukan kegiatan, serta kepada Telkom University dukungan financial terhadap pengabdian ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak PT. Bangga Teknologi Produktif yang telah bekerja sama selama kegiatan pengabdian masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

Ancaman Krisis Air, BMKG: Negara Maju atau Berkembang sama – sama Menderita. (18 Februari 2023). Badan Meterologi, Klimatologi dan Geofisika. https://www.bmkg.go.id/siaranpers/ancaman-krisis-air-bmkg-negara-maju-atau-berkembang-sama-sama-menderita-2

Ahmed, M. (2022). The Significance of Applying Universal Design Approach in Mosques. The Great Mosque at Aswan City, Egypt as a Case Study. *International Design Journal*, *12*(4), 253–261. https://doi.org/10.21608/idj.2022.245903

Al Alawi, , Aliya Ali Said, K., P., Kumarasamy, G., & Al Kaabi, K. S. (2023). *Assessment of Ablution Water Consumption in Mosques*. 1260–1265. https://doi.org/10.29117/cic.2023.0155

Al-Alawi, A., Sohail, M., Kayaga, S., & Al-Alawi, A. (2021). Water management in mosques of Oman. *Sustainable Water Resources Management*, *7*(6), 95. https://doi.org/10.1007/s40899-021-00581-1

Al-Mansoor, N. F. (2018). Universal Mosque/Masjid Design Title. *Studies in Health Technology and Informatics*. https://doi.org/10.3233/978-1-61499-684-2-277

Eco Green: Penerapan Green Design dalam Desain Interior. (31 Oktober 2019). Interior design.id. https://interiordesign.id/green-design-interior/

Firdayati, M., Indiyani, A., Prihandrijanti, M., & Otterpohl, R. (2015). GREYWATER IN INDONESIA: CHARACTERISTIC AND TREATMENT SYSTEMS. *Jurnal Tehnik Lingkungan*, *21*(2), 98–114. https://doi.org/10.5614/jtl.2015.21.2.1

Green Building Council Indonesia. (2013). *GREEN BUILDING COUNCIL INDONESIA GREEN BUILDING COUNCIL INDONESIA GREENSHIP untuk BANGUNAN BARU Versi 1.2 RINGKASAN KRITERIA DAN TOLOK UKUR*.

GREEN BUILDING COUNCIL INDONESIA GREEN BUILDING COUNCIL INDONESIA GREENSHIP RATING TOOLS untuk RUANG DALAM VERSI 1.0 GREENSHIP INTERIOR SPACE Version 1.0. (2012).

Maulana, A. I., & Kusuma, Y. (2022). Analysis of Natural Lighting and Visual Comfort Multipurpose Hall Building Using Software DIALux Evo 10.0 Case Study: Multipurpose Hall Building of Imbanagara Raya Ciamis Village Chief's Office, West Java. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *1058*(1), 012013. https://doi.org/10.1088/1755-1315/1058/1/012013

Rusyda, H. F. S. (2023). Water conservation in buildings that related to the environment in Indonesia. *AIP Conference Proceedings*, *2683*. https://doi.org/10.1063/5.0124899

Růžička, J., & Diviš, J. (2019). The Influence of Building Materials on Relative Humidity of Internal Microclimate. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *290*(1), 012029. https://doi.org/10.1088/1755-1315/290/1/012029

Saleh, H. M., Dawoud, M. M., & Hassan, A. I. (2023). Editorial: Sustainable and eco-friendly building materials. *Frontiers in Built Environment*, *9*. https://doi.org/10.3389/fbuil.2023.1160556

Singh, S., Pradhan, N., Ojha, N., Roy, B., & Bose, S. (2016). Grey water treatment and its application in cultivation of plants. *Asian Journal of Microbiology, Biotechnology and Environmental Sciences*, *18*(4), 1045–1055