

IMPLEMENTASI SISTEM PLUMBING PADA KONSEP ARSITEKTUR BERKELANJUTAN DI MASJID RAYA BSD

Dilla Nailatul Maulida ¹⁾

1) Program Studi Arsitektur Institut Teknologi Indonesia

E-mail: maulidanailatul30@gmail.com

Abstrak

Studi ini mengkaji cara kerja sistem air berkelanjutan di Masjid Raya BSD, yang mencakup gagasan bangunan ramah lingkungan, terutama berfokus pada penggunaan air secara bijak dan pengolahan air kotor agar dapat digunakan kembali dengan aman dan tanpa merusak alam. Cara yang digunakan meliputi pemasangan pipa terpisah untuk air agak kotor, air sangat kotor, dan air bersih; pembersihan air kotor di area pengolahan; dan penggunaan peralatan kamar mandi hemat air seperti toilet dengan dua pilihan flush dan keran yang mati otomatis untuk menghemat air. Selain itu, sistem penampungan air hujan ditingkatkan dengan talang air dan menyalurkan air ke sumur resapan, sambil tetap menjaga tampilan bangunan tetap indah. Penelitian menunjukkan bahwa sistem ini baik dalam mengurangi penggunaan air dan memaksimalkan pengelolaan limbah dan sumber air lainnya secara berkelanjutan. Singkatnya, sistem air berkelanjutan di Masjid Raya BSD membantu ibadah dan juga menjaga lingkungan di sekitarnya.

Kata kunci: *Pengolahan limbah air, Masjid Raya BSD, sistem berkelanjutan*

Pendahuluan

Masjid adalah sebuah tempat ibadah yang sering dikunjungi oleh banyak jemaah, terutama masjid raya yang kapasitas ruangnya harus mampu menampung ribuan jemaah. Selain itu masjid juga merupakan bangunan yang penggunaan airnya lebih banyak. Karena umat muslim menggunakan air tersebut untuk bersuci (wudhu). Oleh karena itu fasilitas masjid harus mampu memenuhi kebutuhan tersebut. Penggunaan air yang cenderung sering, terutama air bersih, membutuhkan pengelolaan limbah air yang khusus. Air bekas (*grey water*) atau air bekas wudhu yang sudah terpakai tidak bisa dipakai bersuci kembali karena ada aturan agama yang membatasi hal tersebut.

Sistem plumbing berkelanjutan adalah sistem pemipaan yang dirancang untuk mengimplementasikan prinsip – prinsip berkelanjutan, dengan tujuan mengelola air secara efisien dan ramah lingkungan dalam sebuah bangunan. Dalam prinsipnya mengutamakan penghematan air, pengintegrasian pengelolaan air hujan, dan air limbah sebelum di salurkan ke lingkungan sekitar. Sebagaimana sistem plumbing berkelanjutan berkontribusi pada efisiensi sumber daya dan perlindungan lingkungan dalam pembangunan bangunan modern.

Pentingnya penerapan sistem plumbing berkelanjutan pada bangunan masjid ini karena melihat banyaknya limbah air yang dihasilkan sedangkan dunia, terutama di Indonesia sendiri sedang mengalami krisis air bersih itu juga sangat dipertimbangkan, maka penerapan sistem berkelanjutan mulai menjadi tren dan solusi terbaik untuk saat ini. Beberapa masjid di Indonesia mulai memanfaatkan air bekas untuk keperluan lain dan itu membuat sebuah perubahan besar dengan mendaur ulang air menjadi lebih bermanfaat. Penelitian ini akan membahas implementasi sistem plumbing berkelanjutan yang diterapkan di Masjid Raya BSD.

Studi Pustaka

Penerapan arsitektur berkelanjutan pada bangunan masjid menekankan efisiensi sumber daya, terutama pada aspek penggunaan dan pengelolaan air [1]. Pengolahan air wudhu sebagai sumber air sekunder menjadi salah satu inovasi penting dalam sistem plumbing berkelanjutan. Noriko dkk. (2021) menemukan bahwa limbah air wudhu dapat dimanfaatkan kembali untuk kebutuhan non-potable seperti penyiraman tanaman dan toilet, sehingga mampu menekan konsumsi air bersih [2]. Penelitian serupa oleh Aristia dan Yatmo (2020) menegaskan pentingnya pemisahan

saluran air wudhu dan penerapan sistem daur ulang air di masjid kampus sebagai bentuk konservasi air [3].

Selain itu, Wijayanti dan Nurcahyanto (2020) menyoroti pemanfaatan air hujan melalui sistem rainwater harvesting untuk memenuhi kebutuhan air bersih di masjid, sekaligus mengurangi beban drainase lingkungan [4]. Putri dan Lisa (2025) menambahkan bahwa penerapan sistem plumbing berkelanjutan mendukung efisiensi energi, kenyamanan termal, dan tanggung jawab ekologis bangunan ibadah [5].

Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer didapat dari hasil penelitian di lapangan, dokumentasi dan observasi untuk memperoleh gambaran secara terperinci dan data sekunder diperoleh dari jurnal terkait bangunan Masjid yang menerapkan konsep sama sehingga digunakan sebagai perbandingan untuk mengukur standar Masjid yang menerapkan konsep tersebut.

Hasil dan Pembahasan

Implementasi Sistem Plumbing Berkelanjutan

Sistem plumbing berkelanjutan pada Masjid Raya ini ditinjau sesuai dengan prinsip arsitektur berkelanjutan yang sudah diterapkan di beberapa masjid di Indonesia, yang di fokuskan pada sistem efisiensi air dan bentuk implementasi pada jaringan plumbing, sehingga air tersebut dapat dipergunakan kembali dan aman untuk lingkungan sesuai dengan konsep dari arsitektur berkelanjutan.

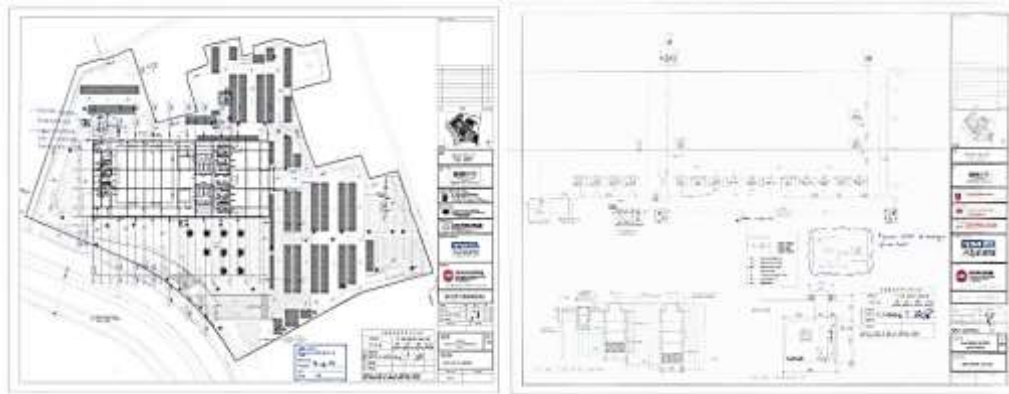
Pengolahan limbah air agar dapat digunakan kembali

Konsep arsitektur berkelanjutan mengacu pada unsur terbarukan, mengolah serta mendaurulang, sehingga tidak merusak lingkungan. Contoh seperti pada pengolahan limbah grey water atau black water. Pada Masjid Al – Hikmah Cijantung yang mengolah limbah air wudhu menjadi terintegrasi dengan sistem aquaponik. Implementasi yang diterakan di Masjid Raya BSD diantaranya :

- a) Penggunaan jenis pipa yang berbeda untuk membedakan grey water, black water, dan air bersih. Penempatan jalur Pipa menuju ruang STP untuk limbah dan air bersih ke ruang GWT



Gambar 1. Jenis pipa dan jalur pipa
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025



Gambar 2. Denah jalur pipa
Sumber: Dokumen PT. Tethagra Adyatama

- b) Filterisasi limbah ke ruangan STP dengan 12 lubang filter. Hasil filterisasi grey water batas ujinya hanya sampai layak untuk menyiram tanaman. Sedangkan black water diolah dari septic tank ke STP sehingga lumpur dan airnya bisa terpisah dan aman dari zat perusak lingkungan sebelum disalurkan kesaluran kota. Dari segi arsitekturnya diatas septictank yang sudah ditutup digunakan sebagai ruang wudhu pria dibagian luar sehingga penggunaan ruanglebih efisien.



Gambar 3. Bak filter diruang STP
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025

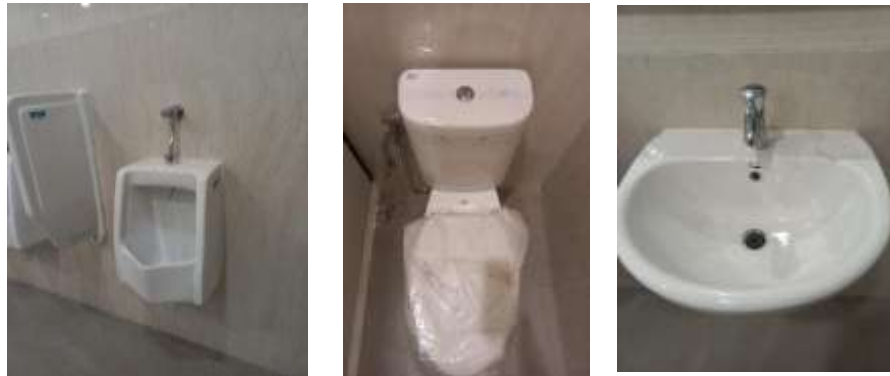


Gambar 4. Septictank dan tempat wudhu
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025

Penerapan Sanitasi Beraliran Rendah Pada Beberapa Perlengkapan Sanitasi Seperti Toilet, Keran, dan Urinal

Contoh kasus pada Masjid Istiqlal Jakarta yang telah mendapatkan penghargaan Masjid dengan konsep bangunan Gedung Hijau berhasil mengurangi konsumsi air sebanyak 30% dengan menggunakan sanitasi beraliran rendah seperti kran wudhu, urinal, wastafel, dan closet. Implementasi yang diterapkan pada Masjid Raya BSD diantaranya :

- a) Penggunaan sanitasi urinal, toilet dual flush, wastafel push tap yang hemat air



Gambar 5. Sanitasi hemat air
Sumber: Dokumentasi pribadi, 2025

Tabel 1. Standar Debit Air Toilet Double Flush

Jenis Flush	Debit Air	Keterangan
Flush kecil (setengah)	± 3 liter	Untuk buang air kecil
Flush besar (penuh)	$\pm 4,5 - 6$ liter	Untuk buang air besar
Total rata-rata	$\leq 4,8$ liter per flush (rata-rata dari keduanya)	Mengacu pada standar efisiensi (seperti WaterSense: max 4,8 L/flush)

Tabel 2. Standar Debit Air Wastafel Push Tap

Jenis Keran	Debit Air Maksimal	Durasi Aliran	Keterangan
Push tap (keran tekan manual)	1,9 – 6 liter/menit	Aliran berhenti otomatis setelah 5–15 detik	Cocok untuk toilet publik
Standar umum efisiensi (WaterSense)	$\leq 5,7$ liter/menit	-	Direkomendasikan untuk efisiensi tinggi

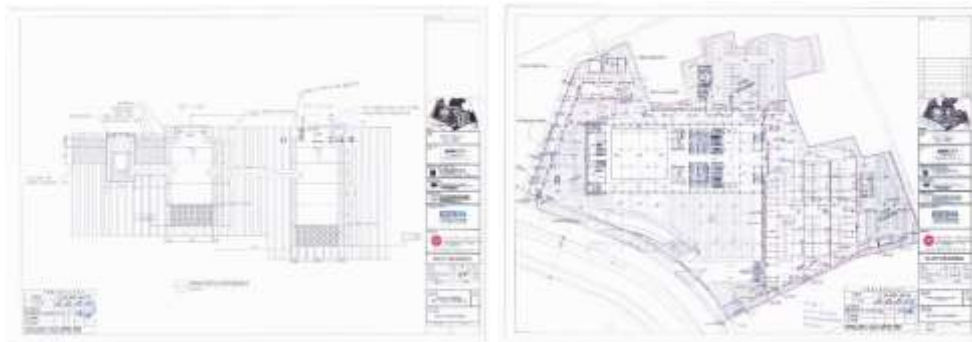
Sistem Pemanenan Air Hujan Sehingga Mendapatkan Cadangan Air Dan Tidak Bergantung Dengan Jaringan Air Bersih Utama

Pada Masjid Jami Al – Hurriyah mengoptimalkan air hujan dengan menggunakan sistem talang yang dipasang sepanjang atap sehingga dapat mengelola aliran air hujan kemudian dialirkan ke sumur resapan atau area penampungan. Implementasi yang diterapkan pada Masjid Raya BSD diantaranya:

- a) Penggunaan talang air diseluruh atap masjid. Disalurkan ke u- ditch yang mengarah ke sumur resapan dan mengalami filterisasi di ruang GWT.

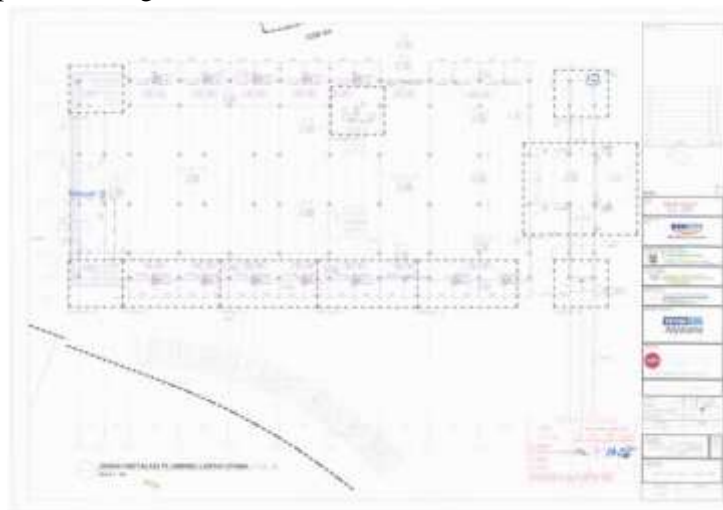


Gambar 6. Penerapan talang air
Sumber: Dokumentasi pribadi, 2025



Gambar 7. Sumur resapan dan denah jalur U-ditch
Sumber: Dokumen PT. Tethagra Adyatama

- b) Penggunaan kolom palsu untuk menutupi jaringan talang air yang menerus kebawah. Sehingga bangunan tetap sesuai dengan estetika arsitektur.



Gambar 8. Denah peletakan kolom palsu
Sumber: Dokumen PT. Tethagra Adyatama

Kesimpulan

Implementasi sistem plumbing berkelanjutan pada Masjid Raya ini berhasil menggabungkan prinsip arsitektur berkelanjutan yang fokus pada efisiensi penggunaan air dan pengolahan limbah agar dapat digunakan kembali dengan cara yang aman bagi lingkungan. Sistem ini menggunakan pipa-pipa khusus untuk memisahkan grey water, black water, dan air bersih, serta menerapkan filterisasi limbah di ruang STP untuk memastikan pengolahan limbah yang ramah lingkungan.

Selain itu, penerapan sanitasi beraliran rendah pada perlengkapan seperti toilet dual flush, keran push tap, dan urinal hemat air mampu mengurangi konsumsi air secara signifikan. Pemanfaatan sistem pemanenan air hujan dengan talang di seluruh atap dan penyaluran ke sumur resapan melalui U-ditch memperkuat kemandirian sumber air masjid dan mendukung prinsip efisiensi air tanpa mengorbankan estetika bangunan. Secara keseluruhan, sistem plumbing ini mengoptimalkan penggunaan dan pengelolaan air secara berkelanjutan dalam rangka mendukung fungsi masjid serta menjaga lingkungan.

Daftar Pustaka

- [1] PT Tethagra Adyatama, *Detail Engineering Design (DED) Masjid Raya BSD*, Tangerang, laporan teknis, 2025.
- [2] Kusuma, "Penerapan konsep bangunan gedung hijau: Studi kasus bangunan gedung Masjid Istiqlal, Jakarta," *IsmeTek*, vol. 13, no. 1, pp. 24–30, 2023.
- [3] N. Noriko, N. Nurfadillah, F. Alamsyah, A. H. Syah, B. Ulum, L. Mailani, E. Alfiah, M. Nasucha, Z. A. Firmantoro, dan Z. Mardiah, "Ketahanan keluarga melalui program pengolahan limbah air wudhu berbasis masjid di DKI Jakarta," *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Universitas Al Azhar Indonesia*, vol. 4, no. 1, pp. 37–44, 2021, doi: 10.36722/jpm.v%vi%i.1012.
- [4] R. D. Aristia dan Y. A. Yatmo, "Pemanfaatan kembali air wudhu sebagai bentuk konservasi air pada masjid kampus," *Jurnal Arsitektur FTSP*, vol. 6, no. 1, pp. 13–24, 2020, doi: 10.20885/arsitektur.vol6.iss1.art2.
- [5] E. Wijayanti dan H. Nurcahyanto, "Analisis sistem pemanfaatan air hujan sebagai konservasi air bersih pada bangunan masjid (Studi Kasus: Masjid Kampus UIN Walisongo Semarang)," *Jurnal Arsitektur Komposit*, vol. 18, no. 1, pp. 23–32, 2020, doi: 10.14710/jak.v18i1.1012.
- [6] N. D. Putri dan D. Lisa, "Implementasi konsep arsitektur berkelanjutan pada tempat ibadah: Studi kasus Masjid Jami Al-Hurriyah Pasar Minggu," *Jurnal Arsitektur Zonasi*, vol. 8, no. 1, pp. 55–68, 2025, doi: 10.17509/jaz.v8i1.76924.