

SISTEM PLUMBING DAN SUMBER AIR BERSIH PADA BURJ KHALIFA

Bhirawa Wisnu Murti, Velma Nindita, Baju Arie Wibawa
bhirawawisnu@gmail.com, nindita.velma@gmail.com, Bajuaw@gmail.com

Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang

Abstrak

Penelitian ini mengkaji sistem plumbing dan sumber air bersih di Burj Khalifa. Sumber air bersih di gedung ini berasal dari air laut yang diproses dengan metode desalinasi termal sebagai solusi utama untuk produksi dan distribusi air bersih. Meskipun metode ini memerlukan energi listrik yang sangat besar, hasilnya adalah air berkualitas tinggi yang aman untuk dikonsumsi. Penggunaan metode ini dianggap sebagai solusi paling efektif dan efisien untuk bangunan yang terletak di iklim gurun. Untuk meningkatkan efisiensi energi, disarankan untuk mengeksplorasi teknologi desalinasi yang lebih hemat energi

Kata kunci: air, air bersih, sistem plumbing air bersih, burj khalifa, ketersediaan air, metode desalinasi termal.

Abstract

This research examines the plumbing system at the Burj Khalifa. The source of clean water in this building comes from sea water which is processed using the thermal desalination method as the main solution for the production and distribution of clean water. Although this method requires a large amount of electrical energy, the result is high quality water that is safe for consumption. The use of this method is considered the most effective and efficient solution for buildings located in desert climates. To improve energy efficiency, it is recommended to explore more energy-efficient desalination technologies

Keywords: *water, plumbing system, burj khalifa, water availability, thermal desalination methods.*

1. PENDAHULUAN

Burj Khalifa merupakan gedung pencakar langit tertinggi di dunia yang ketinggiannya mencapai 828m. Gedung yang terletak di Dubai, Uni Emirat Arab ini merupakan simbol dari kehebatan teknik arsitektur modern dan meningkatkan standar

bangunan dengan konstruksi beton. Burj Khalifa merupakan bangunan multi-fungsi yang terdiri atas apartemen tempat tinggal dan perkantoran. Bangunan tertinggi di dunia ini tentunya memerlukan dan membutuhkan perencanaan khusus serta kompleks dalam pembangunannya.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sistem plumbing air bersih menggunakan metode dan material khusus yang paling efektif serta efisien.

2. PEMBAHASAN

Lokasi Burj Khalifa yang terletak di gurun arab dengan ketinggian 300 meter di atas laut, membuat Gedung ini memiliki beberapa masalah. Diantaranya yaitu ketersediaan dan sistem pemyaluran air bersih.

Hal ini membutuhkan perencanaan yang benar-benar matang oleh arsitek karena air adalah salah satu hal yang paling krusial bagi kehidupan manusia dan proyek arsitektur modern saat ini tidak dapat dipisahkan dari metode dan perangkat pemulihan, daur ulang, dan menggunakan kembali air yang telah digunakan. Hal ini dilakukan dengan biaya konstruksi dan pemeliharaan yang tinggi, oleh karena itu arsitek harus melakukan pertimbangan serius mengenai ketersediaan sumber daya lokal dan keterbatasan air setempat.

Burj khalifa menggunakan air bersih sebanyak rata-rata 946.004 liter/hari yang dialirkan oleh pipa bertekanan 30 bar/435psi

Pengelolaan air tidak terbatas untuk konsumsi dan sanitasi namun juga digunakan sebagai media pendingin untuk seluruh bangunan gedung. Burj Khalifa memiliki instalasi pendingin yang menggunakan reservoir es yang sangat besar sebagai sistem penyimpanan termal. Sistem instalasi akan membuat bubur es pada malam hari yang

sehingga dibutuhkan pipa dengan ketebalan 60mm untuk menahan tekanan air sebesar itu.

Uni Emirat Arab adalah wilayah gurun dan berada di tepi Teluk Oman dan Teluk Persia maka Solusi yang paling memungkinkan digunakan untuk mendapatkan suplai air bersih adalah dengan menggunakan system thermal desalination atau proses pemurnian air laut menjadi air tawar yang dapat dikonsumsi. Di sisi lain, desalinasi dianggap sebagai teknik pengolahan air yang paling boros energi, menghabiskan sekitar 0,4% listrik global setara dengan 5,2TWh per tahun.

Energi yang dibutuhkan tergantung pada kualitas sumber air, konsentrasi kontaminasi serta teknik yang digunakan. Saat ini persoalan kelangkaan air dan ketahanan air semakin mengkhawatirkan dan kritis sehingga meningkatkan ikatan antara energi dan air yang dikenal sebagai hubungan air-energi. Meskipun demikian, penggunaan metode pengolahan air bersih dengan *system thermal desalination* memberikan hasil air bersih yang baik sehingga semua pengguna bangunan Burj Khalifa dapat langsung meminum air dari keran tanpa khawatir akan masalah kesehatan.

kemudian bubur es akan digunakan sebagai pendingin pada siang hari sehingga dapat mengurangi penggunaan energi dengan cukup signifikan. Sistem pendingin ini merupakan yang pertama digunakan di timur tengah. Bubur es dengan suhu 3,3°C akan dialirkan melalui pipa berdiameter 75 cm dari pusat instalasi pendingin ke pusat kendali basement di menara

Burj Khalifa. Pipa-pipa ini juga menyalurkan air dingin dari pusat pendingin ke beberapa bangunan lain di sekitarnya. Setelah itu air dingin akan melewati unit koil kipas system pendingin udara yang menyalurkan udara dingin ke seluruh bangunan dan air akan dipompa kembali ke pusat instalasi pendingin.

3. PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis mengenai sistem plumbing air bersih pada Burj Khalifa didapatkan hasil bahwa metode yang paling efektif dan efisien dalam produksi dan penyaluran air bersih yang dapat dikonsumsi dan digunakan sebagai sanitasi adalah *thermal desalination*. Metode ini menggunakan air laut yang dipompa ke fasilitas pemurnian air, kemudian dipanaskan hingga menjadi uap air lalu dikondensasi menjadi air bebas garam dan bakteri sehingga aman dikonsumsi. Pengaplikasian metode ini tergolong boros karena memerlukan energi listrik yang sangat besar, tetapi menghasilkan air dengan kualitas baik yang aman dikonsumsi. Oleh karena itu, penggunaan metode ini merupakan solusi paling efektif dan efisien untuk diterapkan pada bangunan dengan iklim gurun.

Untuk meningkatkan efisiensi energi dalam sistem plumbing air bersih di Burj Khalifa, dapat dilakukan eksplorasi teknologi

desalinasi yang lebih hemat energi, seperti desalinasi membran atau metode hybrid yang menggabungkan desalinasi termal dan membran. Meskipun desalinasi termal telah terbukti efektif dalam menghasilkan air berkualitas tinggi, metode ini sangat boros energi. Dengan mengadopsi teknologi yang lebih efisien, Burj Khalifa dapat mengurangi konsumsi energi dan biaya operasional, sekaligus tetap menyediakan air bersih yang aman untuk dikonsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelrazaq, A. (2010). Design and Construction Planning of the Burj Khalifa, Dubai, UAE. *Structure Congress*, 2993-3005.
- Aldred, J. (2010). Burj Khalifa A New High for High Performance Concrete. In J. Aldred, *Civil Engineering* (pp. 66-73). Leeds: Emerald Publishing.
- Fordred, C. (2010). A Tall Order Cooling Dubai's Burj Khalifa. *HVAC&R Nation*, 10=11.
- Mahmoud, M., Hamouda, M., Al Kendi, R., & Mohamed, M. (2018). Health Risk Assesment of Household Drinking Water in a District in the UAE. *MDPI*.
- Saleh, L., Zaabi, M. a., & Mezher, T. (2019). Estimating the Social Carbon Costs from Power and Desalination Productions in UAE. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*.