

## **EFEKTIFITAS PEMASANGAN PLUG VALVE DALAM PENGATURAN DEBIT AIR KRAN WUDHU DI MASJID AL BAROKAH POLITEKNIK TEDC BANDUNG**

Ira Puspitasari  
Konstruksi Bangunan, Politeknik TEDC Bandung  
Email: eera.civilundip@gmail.com

### **Abstrak**

Fungsi air kepada manusia memang vital, mulai dari bangun pagi hingga tidur lagi tidak terlepas dari kebutuhan akan air. Air merupakan sumber daya alam yang dapat diperbaharui, namun seiring pertumbuhan penduduk dan pembangunan perkotaan yang sangat pesat, keberadaan air mulai menurun baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Perilaku boros air bersih menyebabkan semakin banyak orang yang kehilangan akses terhadap air bersih. Berdasarkan kondisi air (kualitas maupun ketersediaan) di Indonesia, potensi sebagai negara yang kaya air tidak mampu menghindarkan Indonesia dari krisis air bersih. Setiap kali musim kemarau tiba berbagai daerah mengalami kekeringan air. Bahkan ketika musim penghujan pun krisis air bersih tetap mengintai lantaran surplus air yang kerap mengakibatkan banjir sehingga sumber air tidak dapat dimanfaatkan. Gaya hidup hemat air bersih bisa diterapkan tanpa mengorbankan kebersihan dan kualitas sanitasi di rumah. Gerakan hemat air (GEMAR) merupakan upaya penghematan air yang berupa aksi nyata melalui pengurangan pemakaian air wudhu di kampus Politeknik TEDC Bandung. Seperti kita ketahui, bahwa hampir 90 % dari jumlah penduduk Indonesia adalah beragama Islam. Salah satu kewajiban sebagai seorang Muslim adalah sholat lima waktu, dimana sebelum melaksanakan sholat harus berwudhu terlebih dahulu. Jika sesuai dengan petunjuk Nabi Muhammad, berwudhu membutuhkan sekitar kurang lebih satu liter air. Namun sayangnya banyak umat Islam yang tidak paham, sehingga banyak yang berwudhu membutuhkan hampir dua liter air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata jamaah berwudhu sebelum pemasangan plug valve adalah 2128,95 ml dan setelah pemasangan plug valve menghabiskan 895,11 ml artinya 1. Pemasangan plug valve bisa menghemat pemakaian air wudhu sebesar 1767.1 ml atau setara dengan 64.54%. 2. Pemasangan plug valve meningkatkan durasi berwudhu sebesar 3.65 detik atau setara 6.52%.

**Kata kunci :** plug valve, air, wudhu, TEDC

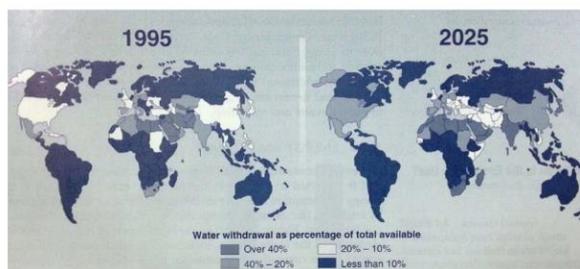
### **Abstract**

*The function of water for humans is vital, starting from waking up in the morning to sleeping again cannot be separated from the need for water. Water is a natural resource that can be renewed, however, as population increases and urban development is very rapid, the availability of water has begun to decline in both quantity and quality. The wasteful behavior of clean water causes more and more people to lose access to clean water. Based on the condition of water (quality and availability) in Indonesia, the potential of being a water-rich country cannot prevent Indonesia from a clean water crisis. Every time the dry season arrives, various regions experience water dryness. Even during the rainy season, a clean water crisis is still lurking because of the water surplus which often causes flooding so that water sources cannot be utilized. A clean water-saving lifestyle can be applied without sacrificing hygiene and sanitation quality at home. The water-saving movement (GEMAR) is an effort to save water in the form of real action through reducing the use of wudhu water at the TEDC Polytechnic campus in Bandung. As we know, almost 90% of Indonesia's population is Muslim. One of the obligations as a Muslim is to pray five times a day, where before praying one must perform wudhu first. If it is according to the instructions of the Prophet Muhammad, wudhu requires about one liter of water. But unfortunately many Muslims do not understand, so many who perform wudhu need nearly two liters of water. The results showed that the average pilgrims performing wudhu before installing the plug valve was 2128.95 ml and after installing the plug valve it spent 895.11 ml, meaning 1. Installing a plug valve can save 1767.1 ml of water for wudhu, or the equivalent of 64.54%. 2. Installing a plug valve increases the duration of wudhu by 3.65 seconds or the equivalent of 6.52%.*

**Keywords:** plug valve, water, wudhu, TEDC

## I. PENDAHULUAN

Fungsi air kepada manusia memang vital, mulai dari bangun pagi hingga tidur lagi tidak terlepas dari kebutuhan akan air. Adapun kebutuhan akan air yaitu untuk minum, mandi, mencuci, wudhu bagi umat muslim, bercocok tanam, segala macam kebutuhan hidup dan pekerjaan pasti membutuhkan air. Air merupakan salah satu sumber energi yang ada dimuka bumi ini. Dimana air mengambil peran penting dalam kehidupan makhluk hidup didunia ini. Tanpa adanya air makhluk hidup tidak akan bisa bertahan hidup. Air merupakan sumber daya alam yang dapat diperbaharui, namun seiring pertambahan penduduk dan pembangunan perkotaan yang sangat pesat, keberadaan air mulai menurun baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Perilaku boros air bersih menyebabkan semakin banyak orang yang kehilangan akses terhadap air bersih (Oyen,2016). Berdasarkan kondisi air (kualitas maupun ketersediaan) di Indonesia, potensi sebagai negara yang kaya air tidak mampu menghindarkan Indonesia dari krisis air bersih . Setiap kali musim kemarau tiba berbagai daerah mengalami kekeringan air. Bahkan ketika musim penghujan pun krisis air bersih tetap mengintai lantaran surplus air yang kerap mengakibatkan banjir sehingga sumber air tidak dapat dimanfaatkan. Krisis air bersih membuat sebagian besar penduduk Indonesia mesti mengkonsumsi air yang seharusnya tidak layak minum. United States Agency for International Development (USAID) dalam laporannya (2007), menyebutkan, penelitian di berbagai kota di Indonesia menunjukkan hampir 100 persen sumber air minum kita tercemar oleh bakteri E Coli dan Coliform (Hdi, 2017). Saat ini, menurut laporan PBB, terdapat 1 miliar penduduk yang tidak memiliki akses atas air yang layak dan jumlah mereka terus bertambah terutama di wilayah perkotaan. Infrastruktur sanitasi juga tidak bisa mengimbangi pertumbuhan penduduk dan lebih dari 80% air limbah dunia belum diolah kembali dan dikumpulkan. Negara-negara yang dihadapkan pada kondisi Water Stress atau Water Scarce pada tahun 1995 dan 2025 (proyeksi) tertera pada Gambar 1, yang menjelaskan bahwa pada tahun 2025 jumlah negara yang mengalami *water scarcity* akan bertambah.



**Gambar 1.** Negara- negara yang dihadapkan pada kondisi Water Scarce pada Tahun 1995 dan 2025 (proyeksi)  
(sumber: Michelcic, James R. and Julie B. Z. 2010)

Untuk mengatasi krisis air bersih upaya penyelamatan lingkungan, termasuk di antaranya penyelamatan sumber - sumber air, harus dilakukan secara berkelanjutan. Gaya hidup hemat air bersih bisa diterapkan tanpa mengorbankan kebersihan dan kualitas sanitasi di rumah. Gerakan hemat air (GEMAR) merupakan upaya penghematan air yang berupa aksi nyata melalui iklan masyarakat/ poster di kampus Politeknik TEDC Bandung. Gemar ini terdiri dari tiga tema yaitu hemat air saat wudhu, hemat air di kamar mandi dan hemat air saat minum air mineral. Ketiga tema tersebut dibuat dalam bentuk poster yang ditempel di kampus. Sedangkan dari sisi teknis sesuai bidang maka penelitian yang dilakukan adalah dengan penghematan penggunaan air wudhu. Seperti kita ketahui, bahwa hampir 90 % dari jumlah penduduk Indonesia adalah beragama Islam. Salah satu kewajiban sebagai seorang Muslim adalah sholat lima waktu, dimana sebelum melaksanakan sholat harus berwudhu terlebih dahulu. Jika sesuai dengan petunjuk Nabi Muhammad, berwudhu membutuhkan sekitar kurang lebih satu liter air. Namun sayangnya banyak umat Islam yang tidak paham, sehingga banyak yang berwudhu membutuhkan hamper dua liter air. Penghematan air wudhu merupakan salah satu pengeluaran air yang dapat dikontrol secara komunal terutama di keran masjid atau mushola. Pada penelitian ini studi kasus yang digunakan adalah keran wudhu Masjid Al Barokah Politeknik TEDC Bandung. Bentuk penghematan air yang dilakukan adalah dengan menggunakan alat sederhana guna membatasi aliran air yaitu plug valve yang dipasang pada keran wudhu laki- laki (ikhwan) dan perempuan (akhwat). Selain pemasangan plug valve, juga dilakukan sosialisasi berupa penempelan poster yang berisi himbauan penghematan menggunakan air khususnya air wudhu berdasarkan pada hadits dan kondisi air bersih di Indonesia. Melihat adanya potensi penghematan air yang dapat dilakukan di

kampus Politeknik TEDC Bandung dan untuk menciptakan perilaku hemat air di lingkungan kampus, maka penelitian ini berjudul Pengaruh Gerakan Hemat Air (GEMAR) di Politeknik TEDC Bandung studi kasus tempat wudhu Masjid Al Barokah. Gerakan hemat air ini ditandai dengan pemasangan poster dan spanduk, hanya saja dari ketiga tema tersebut hanya tema wudhu yang bisa diukur secara kuantitas air yang dihemat.

## II. LANDASAN TEORI

### Siklus Hidrologi Air

Siklus hidrologi merupakan proses kontinyu dimana air bergerak dari bumi ke atmosfer dan kemudian kembali ke bumi lagi (Triatmojo, 2015). Air di permukaan tanah, sungai, danau dan lau menguap ke udara. Uap air tersebut bergerak dan naik ke atmosfer, yang kemudian mengalami kondensasi dan berubah menjadi titik titik air yang berbentuk awan. Selanjutnya titik air tersebut jatuh sebagai hujan di permukaan di permukaan laut dan daratan, Hujan yang jatuh sebagian tertahan oleh tumbuh tumbuhan (intersepsi) dan selebihnya sampai ke permukaan tanah. Sebagian air hujan yang sampai ke permukaan tanah akan meresap ke dalam tanah (infiltrasi) dan sebagian lainnya mengalir di atas permukaan tanah (aliran permukaan atau surface run off) mengisi cekungan tanah, danau dan masuk ke sungai dan akhirnya mengalir ke laut. Air yang meresap ke dalam tanah sebagian mengalir di dalam tanah (perkolasi) mengisi air tanah yang kemudian keluar sebagai mata air atau mengalir ke sungai. Akhirnya aliran air di sungai akan sampai ke laut. Proses tersebut berlangsung menerus yang disebut dengan siklus hidrologi. Jumlah air yang ada di bumi dan yang berada dalam berbagai proses dalam siklus hidrologi diperkirakan berjumlah 1,386 milyar km<sup>3</sup>. Yang sebagian besar adalah air laut yaitu sebesar 96,5% . Sisanya sebesar 1,7 % berupa es di kutub, 1,7 % sebagai air tanah dan dan hanya 0,1 % merupakan air permukaan dan air atmosfer. Air di atmosfer yang merupakan sumber Mengingat bahwa dengan bertambahnya jumlah penduduk kebutuhan air semakin meningkat, sementara ketersediaan air semakin berkurang. Saat hujan banjir, saat kemarau kekurangan air. Mungkin pada saat ini kita masih bisa menikmati air bersih dengan cuma - cuma. Tetapi bagaimana kondisi kita saat 20 tahun lagi atau 50 tahun lagi. Apakah kita masih bisa merasakan air bersih lagi. Ada fakta seputar air yang menarik mengenai air di bumi ini yaitu jumlah total air yang ada di bumi ini saat ini relatif sama dengan jumlah total air saat bumi tercipta. Menurut

data, 70% permukaan bumi kita adalah air. Akan tetapi dari semua air itu 97 % adalah air asin dan sisanya 3% adalah air tawar. Prosentasi air tawar tadi masih dibagi dengan es, air tanah, air permukaan dan uap air. Selain itu, tidak semua air tawar layak untuk diminum. Itu juga belum termasuk air yang tercemar oleh manusia. Dan tidak semua daerah di dunia ini mendapatkan porsi air yang cukup.

### Plug Valve

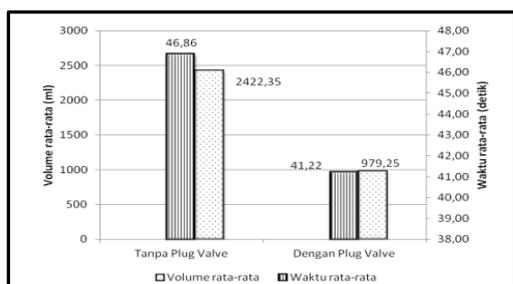
Pada penelitian ini alat yang digunakan untuk menghemat air adalah alat jenis Plug Valve (Gambar 1) yang dipilih karena keunggulannya dibandingkan kedua alat sejenis yang ada di pasaran diantaranya: sederhana, tidak menggunakan listrik sehingga lebih hemat energi, mudah dipasang, tidak merusak pipa, mudah untuk mengatur aliran sesuai yang dikehendaki dan harganya lebih ekonomis hanya 36 ribu per buah.

Plug valve adalah sebuah katup yang dilengkapi dengan lubang bukaan yang dapat diputar 90° sehingga aliran fluida dapat diatur besar alirannya. Katup merupakan komponen integral dalam sistem perpipaan dan merupakan cara utama untuk mengendalikan aliran, tekanan dan arah fluida. Plug Valve adalah jenis yang tertua dari katup yang telah digunakan selama lebih dari 2000 tahun. Katup jenis ini telah dikembangkan terus – menerus selama beberapa tahun terakhir.

Penelitian penghematan air telah dilakukan oleh Sandra Madonna mahasiswa Universitas Bakrie dengan lokasi penelitian di Mushola kampus. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penggunaan Plug Valve pada keran air wudhu dapat menghemat volume air wudhu dari rata – rata 2422,35 mL menjadi 979,25 mL atau menghemat air sebesar 60% (Madonna, 2014). Penggunaan plug valve pada keran air wudhu cenderung meningkatkan waktu berwudhu. Penggunaan plug valve lebih ekonomis untuk menghemat air wudhu karena dapat menghemat biaya hingga 70 %. Hasil penelitian ini terlihat pada



**Gambar 2.** Plug Valve diameter 1/2 inci



**Gambar 3.** Volume dan waktu rata-rata wudhu pada keran tanpa dan dengan plug valve

### Gerakan Hemat Air di Politeknik TEDC Bandung

Gerakan hemat air merupakan suatu upaya bersama mengajak seluruh civitas akademika Politeknik TEDC Bandung untuk menghemat air. Gerakan ini diharapkan didukung oleh pihak kampus. Politeknik TEDC Bandung merupakan sebuah kampus swasta yang terdiri dari sekitar 1200 mahasiswa, 80 dosen dan karyawan. Gerakan hemat air ini disingkat menjadi GEMAR merupakan topik utama dalam penelitian ini. GEMAR ini memiliki tiga tema yaitu Gemar di tempat wudhu, Gemar minuman air mineral dan Gemar di kamar mandi kampus. Sosialisasi Gemar ini berupa spanduk utama yang dipasang di depan kampus dan tiga poster ukuran sedang yang dipasang di tempat wudhu, kantin- kantin kampus dan kamar mandi. Diharapkan dari gerakan ini para civitas tergerak untuk melakukan penghematan air. Dari ketiga tema tersebut hanya aktivitas wudhu yang dengan mudah dilakukan evaluasi penghematan air serta bisa ditambahkan dengan pemasangan plug valve pada keran wudhu.

### III. METODE PENELITIAN

Penelitian penghematan penggunaan air ini dilakukan di kampus Politeknik TEDC Bandung dari bulan Februari sampai November. Penelitian dilakukan pada keran air yang paling banyak digunakan yaitu untuk keperluan berwudhu. Selain itu, penggunaan air dari keran tersebut dapat mudah diamati karena biasanya terletak pada tempat yang terbuka dibandingkan dengan keran di tempat cuci tangan atau keran di kamar mandi. Selain itu wudhu yang hemat juga dianjurkan oleh agama sebagaimana dicontohkan oleh Nabi Muhammad sebagai teladan umat Islam. Jumlah air yang dikeluarkan dari keran untuk berwudhu dapat lebih mudah diamati yaitu dengan menampungnya dengan ember kemudian dilakukan pengukuran volume dengan gelas ukur serta mengukur waktu

pemakaiannya dengan Stopwatch dan tidak mengganggu waktu privasi pengguna.

Variabel penelitian terdiri dari:

1. Kondisi
 

Pengamatan dilakukan dalam dua kondisi yaitu:

  - a. Kran wudhu tanpa Plug valve dan poster gerakan hemat air
  - b. Kran wudhu dengan ditempelkan plug valve
2. Jumlah Objek Penelitian
 

Objek penelitian terdiri dari laki- laki dan perempuan yang masing- masing berjumlah 10 orang sehingga total 20. Objek penelitian 10 orang tersebut terdiri dari 1 dosen, 1 karyawan dan 8 mahasiswa.
3. Waktu penelitian
 

Penelitian dilakukan pada waktu Dzuhur dan Ashar dimana pada sholat tersebut yang paling banyak jumlah jamaah sholatnya

Adapun alat- alat yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah

1. Ember besar untuk menampung air bekas wudhu
2. Gelas ukur untuk mengukur volume air bekas wudhu
3. Plug valve 2 buah untuk dipasang di keran wudhu laki- laki 1 buah dan keran wudhu perempuan 1 buah
4. Stop watch untuk menghitung waktu wudhu sebelum dan sesudah menggunakan plug valve.

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen, serta melakukan pendekatan secara teknologi dengan memasang poster bergambar yang berisi ajakan penghematan air wudhu sesuai yang dicontohkan Nabi dan dengan membatasi aliran yang dipakai menggunakan alat pembatas aliran sederhana Plug Valve. Besar bukaan katup pada plug valve diatur sedemikian sehingga mengalir debit air sekitar  $\pm 20$  ml/ dt. Sampling air wudhu diambil secara acak yang dilakukan selama hari kerja dalam seminggu (5 hari). Sampling dilakukan pada 4 keran wudhu/ titik sampling. Masing- masing 2 pada keran tanpa plug valve dan 2 pada keran dengan plug valve. Besaran yang diamati adalah waktu yang diperlukan untuk berwudhu dan volume air yang terpakai untuk setiap pengguna / objek penelitian. Waktu diukur dalam satuan detik menggunakan stopwatch, yang diukur seketika ketika pengguna membuka keran dan ditutup seketika

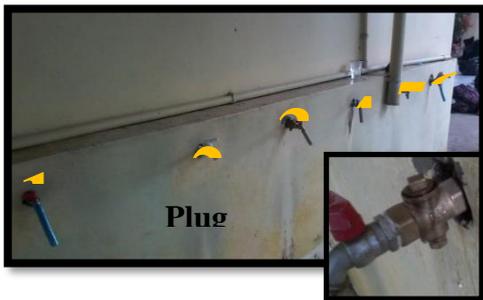
ketika menutup aliran. Volume air yang diukur berdasarkan volume air yang tertampung dalam wadah penampung. Air yang tertampung kemudian dituangkan ke dalam takaran 1 liter dengan skala 10 ml berjumlah 2 gelas ukur.

Data yang diperoleh berupa durasi dan volume pemakaian air wudhu pada setiap kran dengan dua variabel kondisi

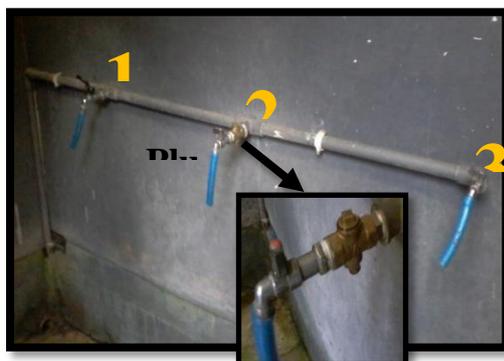
**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Pemasangan Plug Valve**

Pemasangan plug valve berjumlah 2 buah, yaitu satu di tempat wudhu laki- laki dan satu di tempat wudhu perempuan. Jumlah kran wudhu laki- laki ada 6 dan plug valve diletakkan di kran nomor 3.



**Gambar 4.** Tempat wudhu laki - laki berjumlah 6 kran , plug valve di kran no. 3



**Gambar 5.** Tempat wudhu perempuan berjumlah 3 kran, plug valve di kran no 2

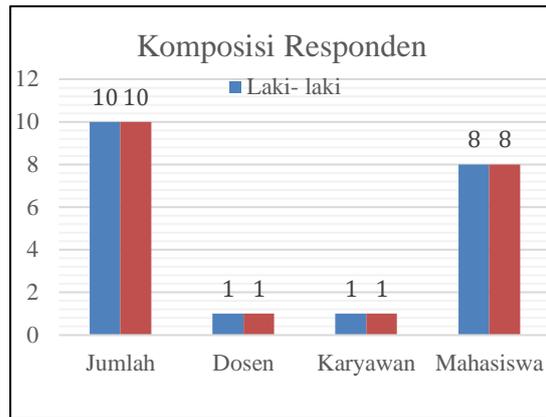
**Analisa Responden**

Jumlah responden dari penelitian ini adalah 20 orang yang terdiri dari 10 laki- laki dan 10 perempuan dengan komposisi sebagai berikut:

**Tabel 1.** Komposisi Responden)

Responden	Laki- laki	Perempuan	Jumlah
Dosen	1	1	2
Karyawan	1	1	2
Mahasiswa	8	8	16
Jumlah	10	10	20

Sumber: Pribadi, 2018



**Gambar 6.** Grafik Komposisi Responden Penelitian (Sumber: Analisis, 2018)

Penentuan jumlah responden didasarkan pada perbandingan jumlah dosen, karyawan dan mahasiswa di Politeknik TEDC Bandung selain itu juga karena keterbatasan biaya dan waktu. Politeknik TEDC memiliki 82 dosen, 65 karyawan dan 1500 mahasiswa. Sehingga perbandingan dosen: karyawan: mahasiswa = 1:1:8 adalah cukup mewakili.

**Pengukuran Volume Air Wudhu (Unplug Valve Dan Plug Valve)**

Pengukuran volume air wudhu dilakukan sebanyak dua kali untuk setiap responden yaitu dengan plug valve dan tanpa plug valve. Pengukuran volume air dimulai dari awal wudhu (cuci tangan) sampai membasuh kaki. Air yang digunakan untuk berwudhu ditampung pada sebuah kontainer dari bahan plastic. Pemilihan container ini yang berbentuk kotak bertujuan agar jangkauan air bekas wudhu bisa tertampung semua dan tidak mengganggu kenyamanan responden.



**Gambar 7.** Proses Penampungan Air Wudhu tanpa dan dengan plug valve (Sumber: Dok. Pribadi, 2018)

Setelah kegiatan wudhu selesai selanjutnya mengukur volume yang tertampung di kontainer dengan gelas ukur. Air di kontainer diambil secara bertahap dengan sebuah gayung plastik dan dimasukkan ke gelas ukur.



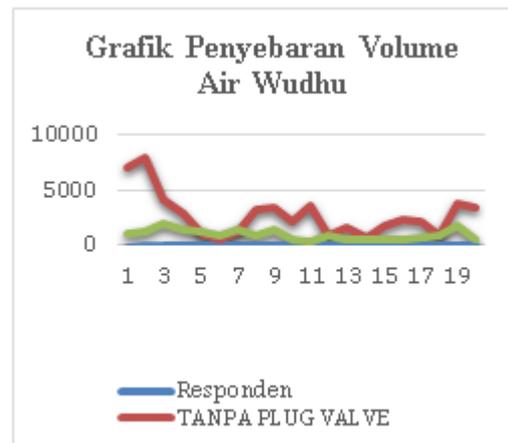
**Gambar 8.** Gelas ukur dan gayung untuk mengukur volume air wudhu (Sumber: Dok. Pribadi, 2018)

Hasil pengukuran volume bekas air wudhu disajikan sebagai berikut:

**Tabel 2.** Data Pengukuran Volume Air Wudhu

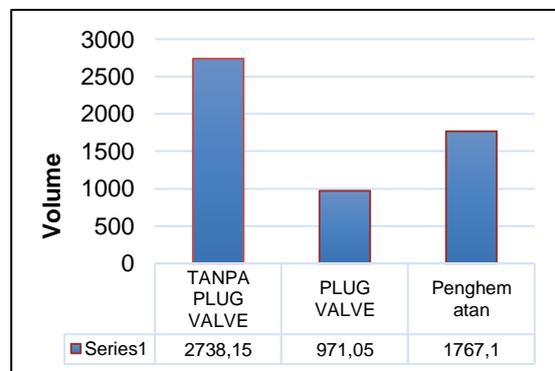
Respon- den	Volume Air (ml)		Penghematan	
	Tanpa Plug Valve (A)	Plug Valve (B)	(A-B) lt	(A- B)/B*100 %
1	7070	1060	6010	85.01%
2	7920	1250	6670	84.22%
3	4190	1970	2220	52.98%
4	2920	1510	1410	48.29%
5	1110	1290	-180	-16.22%
6	500	820	-320	-64.00%
7	1230	1390	-160	-13.01%
8	3220	830	2390	74.22%
9	3440	1400	2040	59.30%
10	2100	470	1630	77.62%
11	3580	410	3170	88.55%
12	800	900	-100	-12.50%
13	1535	590	945	61.56%
14	790	469	321	40.63%
15	1718	490	1228	71.48%
16	2300	580	1720	74.78%
17	2210	742	1468	66.43%
18	970	860	110	11.34%
19	3810	1840	1970	51.71%
20	3350	550	2800	83.58%
Rata- rata	2738.15	971.0	1767.1	64.54%

(Sumber: Analisis, 2018)



**Gambar 9.** Perbandingan penyebaran volume air wudhu dengan plug valve dan tanpa plug valve (Sumber : Pengamatan, 2018)

Dari grafik tersebut menunjukkan bahwa 16 dari 20 responden menggunakan air wudhu lebih banyak dengan kran tanpa plug valve, kecuali 2 responden yaitu responden 5,6,7 dan 12. Dari hasil interview dengan responden tersebut, mereka memang sudah terbiasa menghemat air wudhu sehingga volume air wudhu menggunakan kran plug valve justru volumenya lebih besar dibandingkan tanpa plug valve. Dari tabel terlihat bahwa setelah dirata- rata penggunaan air wudhu pada kran tanpa plug valve untuk setiap responden adalah 2738.15 ml sedangkan setelah menggunakan plug valve adalah 971.5 ml. Sedangkan secara keseluruhan setelah dirata- rata besar penghematan adalah 1767 liter atau 64.54%. Penghematan terbesar terjadi pada responden 1 yaitu terjadi penghematan sebesar 6010 liter atau 85.01%.



**Gambar 10.** Grafik perbandingan volume air wudhu dengan dan tanpa pemasangan plug valve (Sumber: Analisis, 2018)

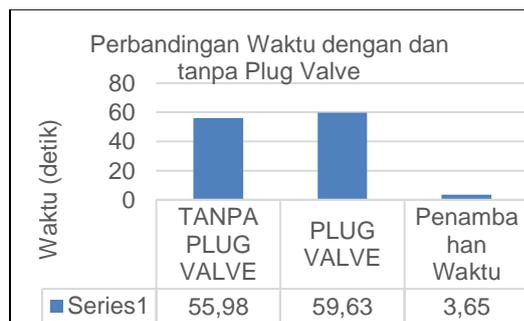
Adanya penghematan air rata- rata 1233,838 ml untuk setiap orang yang berwudhu, maka jika

ada 100 orang berwudhu, total penghematan air wudhu adalah 12338,38 ml. Penghematan air ini berdampak pula pada penghematan biaya pompa untuk listrik mengambil air dari tanah.

**Pengukuran Waktu Wudhu (unplug valve dan plug valve)**

Pengukuran waktu wudhu dilakukan sebanyak dua kali untuk setiap responden yaitu dengan plug valve dan tanpa plug valve. Pengukuran menggunakan stop watch yang merupakan salah satu aplikasi pada smart phone. Pengukuran dimulai /stop watch dinyalakan setelah kran air dibuka. Stopwatch di hentikan saat wudhu telah selesai.

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Sandra Madona, 2014 menunjukkan bahwa dengan penggunaan alat penghemat air maka durasi wudhu menjadi semakin lama. Jika dilihat dari tabel IV. 3 dapat disimpulkan bahwa 13 dari 20 responden mengalami penambahan durasi wudhu setelah menggunakan plug valve, 7 responden lainnya justru mengalami penurunan durasi wudhu. Dari tabel di atas juga dapat disimpulkan, peningkatan durasi wudhu terbesar adalah 46.78% dan nilai penambahan rata-ratanya adalah 6.52%. Nilai penambahan rata-rata memiliki interval yang cukup besar dikarenakan ada penambahan waktu yang bernilai negative (penghematan waktu).



**Gambar 11.** Grafik perbandingan waktu dengan dan tanpa Plug Valve (Sumber: Analisis, 2018)

**Perbandingan Volume Dan Waktu Wudhu**

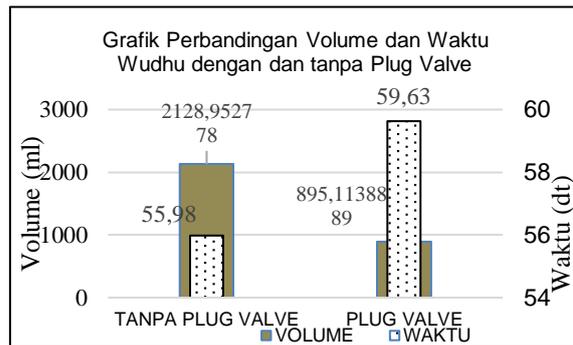
Perbandingan volume dan waktu wudhu disajikan dalam rangka melihat kelebihan dan kekurangan penggunaan plug valve.

**Tabel 3.** Perbandingan volume dan waktu wudhu dengan dan tanpa plug valve

	Volume (ml)	Waktu (dt)
Tanpa Plug Valve	2128.95277	55.98

Plug Valve	895.113888	59.63
------------	------------	-------

(Sumber : Analisis, 2018)



**Gambar 12.** Grafik Perbandingan Volume dan Waktu Wudhu dengan dan tanpa Plug Valve (Sumber: Analisis, 2018)

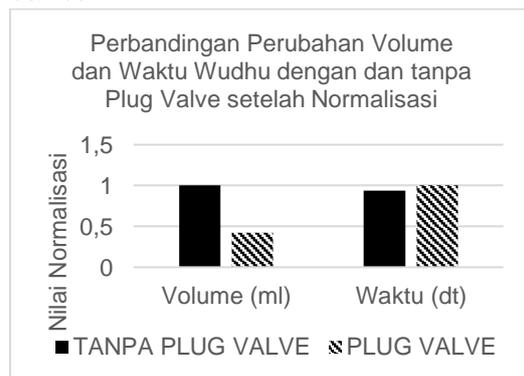
Berdasarkan gambar 11 belum bisa menggambarkan tingkat perbandingan antara penghematan volume air wudhu dan penambahan waktu wudhu, oleh karena itu dibutuhkan normalisasi terhadap data yang ada. Proses normalisasi dilakukan dengan membagi data pada setiap kolom dengan nilai terbesarnya. Sehingga nantinya akan diperoleh skala normalisasi maksimalnya adalah 1. Hasil normalisasi data tersaji pada tabel 4 di bawah ini:

**Tabel 4.** Data volume dan waktu wudhu setelah normalisasi

	Volume (ml)	Waktu (dt)	Normalisasi	
			Volume (ml)	Waktu (dt)
Tanpa Plug Valve	2128.95	55.98	1	0.939
Plug Valve	895.11	59.63	0.42	1

(Sumber: analisis, 2018)

Hasil normalisasi yang tersaji pada tabel di atas bila disajikan pada sebuah grafik adalah sebagai berikut:



**Gambar 13.** Perbandingan perubahan volume dan waktu wudhu dengan dan tanpa plug valve setelah normalisasi

(Sumber: Analisis, 2018)

Berdasarkan grafik di atas, dapat disimpulkan bahwa nilai penghematan volume air lebih besar dibandingkan peningkatan waktu yang dibutuhkan untuk berwudhu.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pemasangan plug valve bisa menghemat pemakaian air wudhu sebesar 1767.1 ml atau setara dengan 64.54%
2. Pemasangan plug valve meningkatkan durasi berwudhu sebesar 3.65 detik atau setara 6.52%
3. Prosentase penghematan air lebih besar dari pada peningkatan waktu untuk berwudhu, sehingga pemasangan plug valve sangat menguntungkan
4. Plug valve mudah dalam pemasangan dan harga terjangkau

### Saran

Saran yang diberikan untuk penelitian ini untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Jumlah responden yang lebih banyak akan meningkatkan kevalidan data
2. Supaya mendapatkan debit yang sama, diperlukan pengaturan plug valve lebih teliti
3. Perlu dilakukan pengamatan jumlah orang yang wudhu dari sholat subuh sampai isya dalam jangka waktu tertentu
4. Perlu dilakukan perhitungan penghematan jumlah volume air secara real dalam jangka waktu yang ditentukan
5. Perlu difikirkan pemanfaatan bekas air wudhu atau dibuatkan sumur resapan

## DAFTAR PUSTAKA

- [http://www.kompasiana.com/oyen/kondisi-air-di-indonesia-yang-memprihatinkan\\_5849d1f1779773741a86897d](http://www.kompasiana.com/oyen/kondisi-air-di-indonesia-yang-memprihatinkan_5849d1f1779773741a86897d)
- <https://www.hdindonesia.com/pojok/kualitas-air-indonesia-kian-memprihatinkan>
- <https://www.cleanipedia.com/id/peduli-lingkungan/bagaimana-cara-menghemat-air-bersih-di-rumah>
- Madonna, Sandra.(2014). Efisiensi Energi Melalui Penghematan Penggunaan Air. Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Bakrie, Jakarta
- Michelcic, James R., Julie Beth Zimmerman. (2010). Environmental Engineering Fundamentals, Sustainability, Design. USA : John Wiley & Sons, Inc.
- Triatmojo, Bambang. (2015). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta : Beta offset