Jurnal Ilmu Lingkungan, Maret 2021 ,p.13-31
p-ISSN 1978-5283
e-ISSN 2721-4583

Volume 15, Nomor 1
DOI 10.31258/jil.15.1.p.13-31
https://jil.ejournal.unri.ac.id/index.php/JIL

STRATEGI PENGELOLAAN PENGGUNAAN AIR DI PONDOK PESANTREN IMAM AN NAWAWI DALAM MENDUKUNG KONSERVASI AIR DI KELURAHAN KULIM KECAMATAN TENAYAN RAYA KOTA PEKANBARU

Ucin Muksin[1], Suwondo[2], Imam Suprayogi[3]

[1]Magister Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Riau
[2]*PT. RAPP, Pangkalan Kerinci Kabupaten Pelalawan*
[3]*Email : umuksin@gmail.com*
(Diterima 17 Maret 2021|Disetujui 18 Maret 2021|Diterbitkan 31 Maret 2021)

Strategi For Water Use Management At The Imam An Nawawi Islamic Boarding School To Supporting Of Water Conservation In Kulim Village, Tenayan Raya District, Pekanbaru Citry

Abstract

Research of strategy for water use management at The Imam An Nawawi Islamic Boarding School in supporting water conservation in Kulim Village, Tenayan Raya District, Pekanbaru City has been completed. The purpose of this research is to see the behavior of water use, the policy of the management of the boarding school, to analyze the economic impact due to the behavior of water use and to design a water use management strategy in the Imam An Nawawi Islamic Boarding School in supporting water conservation. To find out the behavior and policy was carried out through interviews and field observations. The economic impact is calculated by comparing the volume of water used against the water use standard. The resulting strategy is compiled using a SWOT analysis. The behavior of the santri in wasting water is still quite high (55%) and must be supported by a policy from the management of Islamic Boarding School. The economic potential of water use behavior can be reduce of PLN payment costs up to 65% of the total PLN cost of Rp. 3.6 million per month. With the SWOT analysis, 9 strategies can be implemented in water use management to support water conservation.

Keywords *: Islamic Boarding Schools, Water Use Behavior, Water Conservation, Cost Savings*

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat penting bagi hidup dan kehidupan seluruh makhluk hidup termasuk manusia. Tanpa air, berbagai proses kehidupan tidak dapat berlangsung. Perilaku dan kebiasaan individu, masyarakat atau kelompok tertentu dalam memenuhi kebutuhan air bersih sehari-hari akan berpengaruh nyata terhadap besarnya jumlah air bersih yang digunakan. Pemborosan air juga akan berpengaruh terhadap besarnya biaya operasional dalam penyediaan air bersih.

© 2021 Program Studi Magister Ilmu Lingkungan PPS Universitas Riau

Ketidakpedulian terhadap penggunaan air bersih juga akan berdampak secara ekologi berupa ketersediaan cadangan air tanah.

Menurut Zuoding *at al*. (2005), ekploitasi air tanah yang berlebihan akan berdampak kepada :

1. Penurunan ketersediaan air tanah secara regional dan pengeringan akuifer sehingga mengurangi produksi air.
2. Penurunan muka air tanah secara besar-besaran sehingga untuk mendapatkan air kian sulit dan mahal.
3. Intrusi air laut
4. Terjadinya longsor dan retakan permukaan tanah
5. Polusi air tanah karena terdapat polusi dari air permukaan, polusi pertanian dari pupuk dan pestisida.

Permintaan air diproyeksikan akan mengingkat seiring berjalannya waktu, sementara pasokan air mendapat tantangan global berupa perubahan iklim sehingga harus lebih bijak dalam pemanfaatan air. Konservasi harus dilakukan untuk menjaga ketersediaan air tawar dialam (Fauzi, 2016). Kegiatan konservasi air merupakan hal penting yang harus segera dilakukan oleh pemerintah, swasta maupun segenap masyarakat. Peran aktif lembaga pendidikan melalui pondok pesantren akan memiliki peran penting untuk mendorong dan membentuk umat manusia dalam berperilaku yang mendukung pemuliaan lingkungan hidup dan konservasi.

Berdasarkan beberapa penelitian dinyatakan bahwa upaya meningkatkan perilaku peduli lingkungan akan diperlukan peningkatan pemahaman dan kepedulian terhadap kelestarian lingkungan hidup melalui sosialisasi atau penyuluhan (Dewi, 2009). Sarwoto (1997), menyatakan bahwa sikap seseorang dapat berubah seiring bertambahnya informasi tentang suatu objek tertentu melalui persuasi serta tekanan dari suatu kelompok sosial.

Menurut Bandura (1986) ada tiga faktor yang mempengaruhi perilaku individu, yaitu faktor behavioral, personal dan lingkungan. Menurut Cusatis dan Shannon (1996), ketiga faktor diatas digunakan untuk menjelaskan perilaku sebagai berikut :

a. Faktor Perilaku. Terdiri dari pola hidup dan pola kebiasaan kehidupan sehari-hari di lingkungan sendiri
b. Faktor Personal. Terdiri dari *body image, self esteem* dan *self efficacy*. *Body image* yang merupakan konsep atau gambaran individu terhadap keadaan fisik atau tubuhnya. Gambaran tersebut terbentuk atas dasar keyakinan individu tentang dirinya. Individu dengan *body image* yang tinggi akan melihat dirinya secara positif. *Self esteem* adalah evaluasi diri yang dibuat oleh tiap individu. Evaluasi tersebut akan mempengaruhi penilaian terhadap dirinya berupa penilaian positif dan negatif. *Seft efficacy* adalah suatu bentuk keyakinan akan kemampuan diri bila dihadapkan pada situasi khusus. Keyakinan tersebut akan mempengaruhi pilihan perilaku atau tindakan individu, usaha-usaha yang dilakukan, ketahanan dalam menghadapi rintangan dan kemampuan mengendalikan emosi.
c. Faktor Lingkungan. Terdiri dari lingkungan keluarga dan teman disekitarnya.

Menurut Darwis (2018), siklus hidrologi merupakan ilmu yang mengkaji tentang air yang ada dibumi, mulai dari kejadian, perputaran dan pembagiannya, sifat fisika dan kimia serta reaksinya terhadap suatu lingkungan sekitarnya, termasuk hubungan air dengan kehidupan.

Menurut Handoko (1995) siklus hidrologi adalah siklus/daur air dalam berbagai bentuk, meliputi proses evaporasi dari lautan dan badan-badan berair di daratan (misalnya: sungai, danau, vegetasi, dan tanah lembab) ke udara sebagai reservoir uap air, proses kondensasi ke dalam bentuk awan atau bentuk-bentuk pengembunan lain (embun, kabut), kemudian kembali lagi ke daratan dan lautan dalam bentuk presipitasi.

Siklus air di bumi juga diuraikan secara terperinci didalam kitab suci Al Qur'an, dimulai dari komponen pembentuk air, sampai pada bagaimana siklus air ini terjadi. Proses pembentukan air terdapat dalam QS An-Naba' : 13, proses kondensasi yang merupakan pembentukan uap air menjadi awan yang menjadi sumber air hujan terdapat dalam QS An-Naba : 14 dan QS An Nur : 43 dan proses pergerakan awan dan terjadinya hujan terdapat dalam QS Ar-Rum : 48 dan QS Al-Furqon : 48.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilakukan di Pondok Pesantren Iman An Nawawi yang berada di Kulim Kecamatan Tenayan Raya Kota Pekanbaru Provinsi Riau. Pengembangan jenjang pendidikan di Pondok Pesantren Imam An Nawawi terus dilakukan mulai dari tingkat MTS dan MA yang dimulai dari Tahun Ajaran 2016/2017 dan sudah ada empat angkatan sampai dengan saat ini dengan jumlah santri terdiri dari 243 orang mulai dari kelas VII sampai dengan Kelas X. Konsep pondok pesantren ramah lingkungan dapat terus dikembangkan seiring dengan penambahan infrastruktur sekolah, perumahan, fasilitas MCK dan lain-lain. Faktor lain yang mendasari tempat penelitian ini dilakukan adalah terkait dengan ketersediaan air tanah. Menurut Segeryanti, D, *at al*. (2018), menunjukan bahwa nilai perubahan kedalaman air tanah di Kecamatan Tenayan Raya, Rumbai, Lima Puluh, Tampan, Sukajadi, Marpoyan Damai, Bukit Raya, Senapelan dan Rumbai Pesisir berkisar antara 2 sampai 50 meter dari tahun 2013 s/d 2017, dibandingkan kecamatan lainnya yang hanya berkisar antara 2 s/d 10 meter saja.

Penelitian ini bersifat deskriptif, dimana menurut Sugiyono (2012) penelitian deskriptif adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui keberadaan variabel mandiri, baik hanya pada satu variabel atau lebih tanpa membuat perbandingan atau menghubungkan antar variabel. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang berusaha mendeskripsikan dan menginterpretasikan sesuatu, misalnya kondisi yang ada, pendapat yang berkembang, proses yang sedang berlangsung, akibat atau efek yang terjadi, atau tentang kecendrungan yang tengah berlangsung.

Menurut Arikunto (2002) yang dimaksud dengan teknik pengumpulan data adalah tata cara yang digunakan oleh peneliti dalam pengumpulan data penelitiannya. Teknik sampling adalah teknik pengambilan sampel sementara sampling adalah suatu cara pengumpulan data yang sifatnya tidak menyeluruh, yaitu tidak mencakup seluruh objek penelitian (populasi) akan tetapi sebagian saja dari populasi. Pengukuran pengetahuan

dapat dilakukan dengan wawancara atau angket yang menanyakan tentang isi materi yang ingin diukur dari subjek penelitian atau responden (Notoatmodjo, 2007).

Pengumpulan data untuk mengetahui perilaku dan kebijakan pengelola pondok dalam penggunaan air dilakukan melalui wawancara dan observasi. Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan mengadakan komunikasi kepada informan pada obyek penelitian. Narasumber wawancara ini meliputi para santri yang bertempat tinggal didalam pondok. Observasi berupa pengamatan intensif terhadap obyek penelitian dengan mendatangi lokasi penelitian, mengamati penggunaan air dalam kegiatan sehari-hari dan melakukan dokumentasi gambar ataupun video.

Dalam menggambarkan dan mengukur tingkat perilaku dilakukan dengan cara mengubah data kuantitatif menjadi data kualitatif menggunakan skala likert (Sugiyono, 2012) yang dikelompokan kedalam penilaian skor 5 = sangat setuju, skor 4 = setuju, skor 3 = cukup setuju, skor 2 = tidak setuju, skor 1 = sangat tidak setuju. Selanjutnya pengelompokan skor dari pernyataan hasil wawancara akan di kelompokan k edalam persentase sebagai berikut :

1. Sangat Rendah : 0 - 20%
2. Rendah : 21 – 40 %
3. Cukup Tinggi : 41 – 60 %
4. Tinggi : 61 – 80 %
5. Sangat Tinggi : 81 - 100%

Dalam menghitung dampak keekonomian penggunaan air dilakukan dengan cara menghitung perbedaan besarnya volume air yang digunakan dalam aktivitas sehari-hari. Menurut Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum membagi standar kebutuhan air bersih berdasarkan lokasi wilayah yaitu : 1). Pedesaan dengan kebutuhan 60 liter/per kapita/hari; 2).Kota Kecil dengan kebutuhan 90 liter/per kapita/hari; 3).Kota Sedang dengan kebutuhan 110 liter/per kapita/hari; 4). Kota Besar dengan kebutuhan 130 liter/per kapita/hari; 5). Kota Metropolitan dengan kebutuhan 150 liter/per kapita/hari. Pondok pesantren Imam An Nawawi termasuk wilawah kota sedang dengan kebutuhan air 110 liter/per kapita/hari. Perbedaan penggunaan volume air akan dikonversi menjadi angka nominal berupa nilai pemborosan atau penghematan dalam penggunaan air. Strategi perumusan konservasi air digunakan analisa SWOT yang merupakan rumusan strategi dalam mengidentifikasi berbagai faktor secara sistematis.

Analisis SWOT digunakan untuk mengidentifikasi, menilai, dan memperbandingkan suatu obyek secara internal dan eksternal (Rangkuti, 2015). Komponen yang berada didalam (internal) berupa kekuatan (*strength*) dan kelemahan (*weakness*), sementara komponen yang berada diluar (eksternal) berupa peluang (*opportunity*) dan ancaman (*threat*). Analisa SWOT merupakan analisa dasar untuk melihat suatu permasalahan dari keempat sisi yang berbeda dengan mempertahankan atau menambah kekuatan dan peluang serta mengurangi kekurangan dan menghindari ancaman. Hasil analisa SWOT selanjutnya akan dipetakan dalam 4 kuadaran koordinat cartensius Setiap kuadran diberikan strategi penggunaan air rumah ibadah dalam mendukung konservasi air berupa strategi :

a. SO = menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang (kwadran 1)

b. ST = menggunakan kekuatan untuk mengantisipasi ancaman (kwadran 4)
c. WO = menggunakan peluang untuk mengatasi kelemahan (kwadran 2).
d. WT= meminimalisasi kelemahan untuk mengatasi ancaman (kwadran 3)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum wilayah Kecamatan Tenayan Raya merupakan wilayah tertinggi dibandingkan kecamatan lainnya di Kota Pekanbaru dengan ketinggian maksimum 43 mdpl. Pondok Pesantren Imam An Nawawi termasuk dalam kelas kelerengan 15–40% (agak curam) sehingga tata ruang bangunan dibagi menjadi 5 trap terasering mulai dari bangunan mesjid di bagian puncak dan sarana olah raga di bagian paling bawah. Adapun terkait iklim, Kota Pekanbaru mempunyai iklim tropis dengan suhu udara maksimum berkisar antara 31^0C - $33,4^0$C dengan suhu udara minimum berkisar antara $23,4^0$C - $24,4^0$C. Kelembaban maksimum berkisar antara 85,5% - 93,2% dan kelembaban minimum berkisar antara 57,0 - 67,7%. Curah hujan antara 1978 - 3294 mm/tahun yang terjadi antara tahun 2011 - 2019. Tabel 1 dibawah ini adalah data curah hujan yang terjadi di Kota Pekanbaru pada tahun 2011 – 2019 melalui pengamatan curah hujan di Stasiun Meteorologi Sultan Syarif Kasim II. Adapun responden dalam penelitian ini adalah 71 orang santri dengan distribusi responden dapat dilihat dalam tabel 2 dibawah. Responden merupakan santri laki-laki dengan mayoritas Kelas VII (56%) dan asal daerah terdiri dari 9 kota dari wilayah Provinsi Riau (99%) dan hanya 1% saja yang berasal dari luar Provinsi Riau ini.

Pada wilayah studi, sumber air yang digunakan untuk mendukung seluruh aktifitas penggunaan air berasal dari air pemukaan tanah. Menurut penuturan Bapak Mugiono sebagai petugas yang mengurusi sarana dan prasarana yang terkait dengan penggunaan air (wawancara tanggal 8 Maret 2020 di Pondok Pesantren Imam An Nawawi), kondisi air yang berasal dari kedua sumur tersebut memiliki warna agak kuning dan sedikit berkarat. Untuk menjernihkan dan meningkatkan kwalitas air, telah dilakukan upaya berupa teknik pengendapan dan penyaringan.

Tabel 1. Curah Hujan Kota Pekanbaru Tahun 2011 - 2019

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nop	Des	Jumlah
2011	228	89	119	327	102	65	26	230	304	257	318	334	**2399**
2012	67	248	325	215	183	141	270	97	186	229	440	245	**2643**
2013	111	335	339	172	129	56	134	186	151	470	381	614	**3077**
2014	256	19	171	349	236	123	190	107	141	351	333	282	**2557**
2015	164	11	329	134	140	98	14	300	60	57	389	282	**1978**
2016	294	193	178	310	243	105	273	44	274	147	514	178	**2752**
2017	336	303	424	386	375	323	119	148	28	201	412	238	**3294**
2018	170	119	243	161	217	291	125	108	111	292	336	526	**2699**
2019	186	105	113	283	162	275	74	46	54	204	313	169	**1985**

Tabel 2. Distribusi Frekwensi Responden

No	Karakteristik	Frekwensi	%
1	Kelas :		
	VII	40	56 %
	VIII	14	20 %
	IX	7	10 %
	X	10	14 %
Total		71	100 %
2	Asal Daerah :		
	Kampar	1	1 %
	Kerinci	12	17 %
	Kiyap-Inhil	1	1 %
	Peknabru	42	59 %
	Perawang	9	13 %
	Sibolga	1	1 %
	Sorek	2	3 %
	Taluk Kuantan	1	1 %
	Tanjung Pinang	1	1 %
	Ukui	1	1 %
Total		71	100 %

Proses pengendapan dilakukan dengan pembuatan kolam endapan (oleh pihak pondok diberi nama banker air) sebanyak 2 unit dengan ukuran masing-masing 4m lebar, 10 m panjang dan kedalaman 3 m sehingga air yang berasal dari sumur bor akan masuk terlebih dahulu kedalam kolam endapan. Setelah proses penyaringan diperoleh kwalitas air yang jernih yang kemudian didistribusikan ke tangki-tangki air yang berada di lantai 2 bangunan dengan menggunakan tenaga pompa. Dari tangki-tangki tersebut selanjutnya dialirkan menuju kamar mandi yang menyebar di beberapa tempat dengan menggunakan gravitasi. Wawancara terhadap santri dilakukan untuk mengetahui perilaku penggunaan air dalam mendukung konservasi air dilakukan terhadap 71 orang santri. Jumlah skor observasi adalah jumlah dari skor masing-masing pernyataan hasil observasi yang dikalikan bobot skor menurut skala *Likert*. Skor maksimal adalah skor maksimal pada skala likert yang dikalikan dengan jumlah butir soal, sehingga 5 x 4 = 20. Jumlah skor yang diharapkan adalah skor maksimal yang dikalikan dengan jumlah responden, sehingga 71 x 20 = 1420. Perhitungan presentase kelayakan menggunakan rumus sebagai berikut :

Σ Skor = (jumlah x skor SS) + (jumlah x skor S) + (jumlah x skor CS) + (jumlah x skor TS) + (jumlah x skor STS)
Σ Skor = (72x5) + (62x4) + (1x3) + (20x2) + (129x1)
Σ Skor = 780

Persentase perilaku santri terhadap pemborosan air merupakan perbandingan antara jumlah skor observasi dengan jumlah skor yang diharapkan = 780 / 1420 = 55% (**cukup tinggi**). Data perhitungan tersebut selanjutnya dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Persentase Perilaku Santri

No	Pernyataan	Skor				
		SS	S	CS	TS	STS
1	Anda melihat orang lain melakukan pemborosan air	63	1	0	0	7
2	Anda sendiri terbiasa melakukan pemborosan air	7	1	0	1	62
3	Anda sering membiarkan kran tetap terbuka	1	10	0	0	60
4	Anda membuka kran dengan sangaat besar saat melakukan berwudhu	1	50	1	19	0
	Jumlah	**72**	**62**	**1**	**20**	**129**
	Jumlah Skor	**360**	**248**	**3**	**40**	**129**
	Σ Skor			**780**		
	Persentasi			**55%**		

Adapun perilaku pemborosan yang terjadi antara lain :
1. Meninggalkan kran posisi terbuka setelah digunakan
2. Air dibiarkan melimpah dari ember pada saat mencuci pakaian, piring dan mandi.
3. Adanya kran yang lepas
4. Kran dibuka secara lebar pada saat berwudhu
5. Menutup kran tidak rapat sehingga air masih mengalir/menetes
6. Sengaja membuka kran supaya air lebih deras
7. Sengaja bermain air
8. Tidak ada kepedulian untuk melakukan penutupan kran air ketika ditemukan kran dalam kondisi terbuka atau menetes
9. Untuk kebijakan pengelola pondok dapat dikategorikan dalam 2 aspek kebijakan, yaitu kebijakan tidak tertulis yang sudah dilakukan berupa arahan dan anjuran pada saat air habis yang dilakukan saat berbaris sebelum pelajaran dimulai dan ada juga disampaikan pada saat kegiatan belajar mengajar. Arahan seperti ini perlu disampaikan secara terus menerus dan konsisten. Adapun kebijakan tertulis yang menggambarkan pentingnya penghematan penggunaan air belum ditemukan baik itu di ruang belajar, dihalaman sekolah, di asrama santri maupun ditempat penggunaan air seperti kamar mandi, WC, tempat mencuci ataupun ditempat berwudhu.

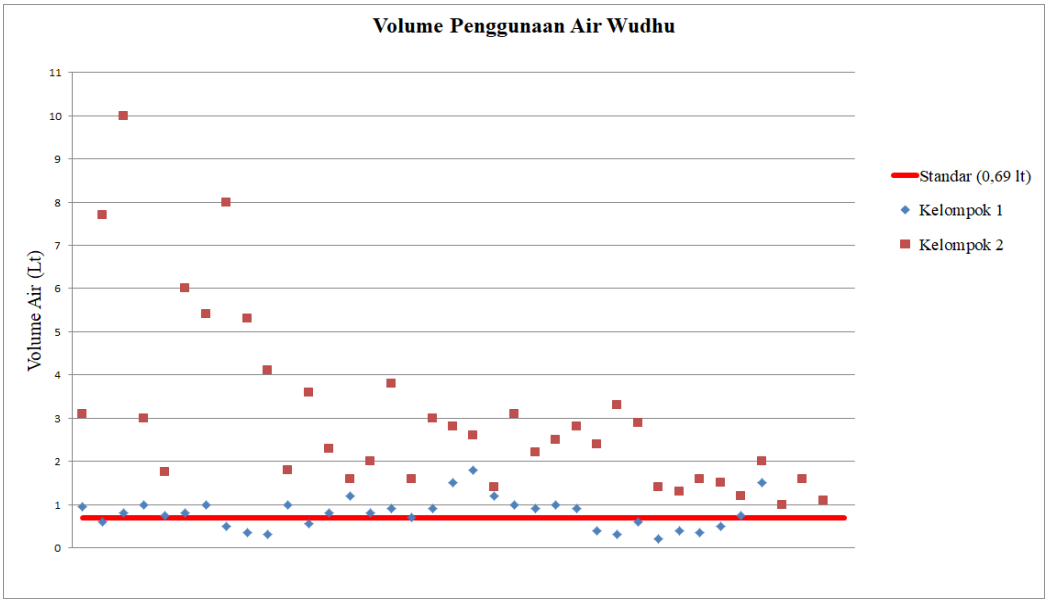
Tabel 4. Kebijakan Pengelola Pondok Pesantren terhadap Penggunaan Air

No	Kebijakan Kelola Air	Ada	Tidak Ada
A	Kebijakan Tertulis		
	1. Peratutan Pondok		V
	2. Tempelan Berupa Stike / Spanduk		V
B	Peratutran Tidak Tertulis		

1. Pengumuman / Himbauan	V	
2. Pembelajaran dalam KBM	V	

Dampak keekonomian penghematan air akan berpengaruh terhadap besarnya volume air yang digunakan. Besarnya volume air yang digunakan akan di bandingkan dengan standar yang ada, sehingga dapat terlihat besarnya pemborosan atau penghematan penggunaan air dari setiap aktifitas dalam penelitian ini. Selisih penggunaan air tersebut dapat dikonversi terhadap besarnya biaya penggunaan daya listrik per satuan kWh sesuai dengan harga standar tarif PLN. Dalam mendukung perhitungan ini, penulis melakukan observasi dan wawancara lapangan yang dilakukan dengan beberapa santri dan petugas yang mengurusi sarana dan prasarana yaitu Bapak Mugiono dan Bapak Nilo sebagai petugas dapur. Sumber air berasal dari sumur bor yang dipompa melalui 2 proses yaitu proses pemompaan dari sumur yang dimasukan kedalam banker air untuk selanjutnya dilakukan proses pengendapan dan penjernihan dan selanjutnya dipompa untuk dimasukan kedalam tangki air yang telah disiapkan. Semua proses ini menggunakan tenaga listrik PLN. Kegiatan lain yang dilakukan untuk melihat perilaku penggunaan air adalah praktek berwudhu yang dilakukan terhadap 71 orang santri.

Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui berapa volume air yang dihabiskan dalam sekali berwudhu dengan cara menampung air buangan berwudhu kedalam sebuah ember yang kemudian dihitung jumlah volume air tersebut dengan menggunakan gelas ukur. Dalam proses ini, santri dibagi menjadi 2 kelompok, kelompok pertama sebanyak 34 orang melakukan praktek berwudhu setelah dilakukan wawancara terhadap santri tentang perilaku penggunaan air, pemborosan air serta konservasi air. Kelompok kedua sebanyak 37 orang dilakukan sebelum dilakukan sesi wawancara. Data tersebut selanjutnya dibandingkan dengan standar penggunaan air wudhu sesuai dengan Hadits Nabi Muhammad Shalallaahu A'laihi Wassalam yaitu sebanyak 0.6875 liter setiap kali berwudhu. Jumlah penggunaan volume air dapat dilihat dalam sebaran Grafik 1. Kelompok pertama diperoleh rata-rata penggunaan air setiap kali berwudhu dari 34 orang santri adalah 0.8 liter. Paling sedikit menggunakan air sebanyak 0.2 liter dan paling banyak 1.8 liter, unutk kelompok kedua rata-rata dibutuhkan sebanyak 3 liter dengan penggunaan terbanyak 10 liter dan paling sedikit sebanyak 1 liter



Gambar 1. Jumlah Penggunaan Air Saat Berwudhu

Kelompok pertama menunjukan penggunaan air yang lebih hemat dibandingkan dengan kelompok kedua, dimana untuk kelompok pertama sebelum dilakukan praktek berwudhu telah dilakukan wawancara terlebih dahulu yang berhubungan dengan perilaku penggunaan air, pemborosan air serta konservasi air yang secara tidak langsung telah terjadi reaksi individu yang direspon oleh kelompok yang diwawancara melalui penambahan pengetahuan dalam waktu yang singkat yang diiringi adanya bentuk kesiapan untuk bereaksi terhadap informasi yang diterima dengan cara tertentu pada saat individu dihadapkan pada suatu stimulus yang menghendaki adanya respon dan diekspresikan melalui suatu tindakan dalam bentuk nyata. Dari sisi senioritas angkatan atau kelas, dapat dilihat dalam Tabel 5 dimana semakin senior atau semakin tinggi kelas menunjukan semakin tinggi tingkat pemahaman dan perilaku penggunaan air dalam mendukung pengehmatan air. Dalam hal ini faktor keagamaan memberikan peran penting dalam membentuk perilaku.

Tabel 5. Jumlah Volume Air Saat Berwudhu per Angkatan/Kelas

Kelas	Volume Air (ltr)	Jml Responden	Rata-Rata (ltr/orang)
VII	93.4	39	2.4
VIII	26.9	14	1.9
IX	7.6	7	1.1
X	11.1	10	1.1
Total	138.9	70	2.0

Tabel 6. Data Observasi dan Wawancara Lapangan

No	Deskripsi	satuan	Jumlah	Keterangan
1	Sumur bor	unit	2	Kedalaman 200 m dan 125 m
2	Pompa air untuk menaikan air dari sumur bor kedalam banker	unit	2	1. Jenis pompa celup / kapsul dengan daya 1000 Watt. 2. Dihidupkan non stop setiap hari selama 24 jam
3	Pompa air untuk menaikan air dari kolam penegndapan/penyaringan kedalam tangki air	unit	4	1. Pompa National NW-Jet Pump 370A 1 unit dengan daya 375 Watt. Kapasitas pompa 90 ltr/mnt 2. Pompa Shimizu PS-135E 3 unit dengan daya 125 Watt. Kapasitas pompa 10-28 ltr/mnt, dengan rata-rata 19 ltr/mnt 3. Pompa rata-rata hidup selama 16 jam per hari
4	Biaya PLN per bulan	Rp/Bln	3.6 JT	
5	Jumlah banker air	Unit	2	Kapasitas total 240m3, dengan ukuran per banker 4x10x3 m
6	Jumlah tangki air	unit	18	Kapasitas 1000 ltr
7	Kebutuhan air untuk memasak dan mencuci piring	Ltr/hari	1000	
8	Jumlah penghuni pondok yang menginap	orang	252	Santri 243 orang dan Tenaga pengajar/petugas pondok 9 orang

Dari data Tabel 6 dapat dilakukan perhitungan jumlah volume air yang dihabiskan setiap hari dan berapa biaya PLN yang harus dibayar. Rincian analisa perhitungan biaya dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Jumlah air yang dihabiskan di pondok.

- Jumlah volume air yang dihitung dengan menggunakan kapasitas pompa dikali lamanya pompa hidup setiap harinya. Terdapat 1 buah pompa jenis National NW-Jet Pump 370A dengan kapasitas pompa 90 ltr/mnt (sesuai katalog pompa) dan terdapat 3 buah pompa Shimizu PS-135E dengan kapasitas pompa 10-28 ltr/mnt (sesuai katalog pompa), dengan rata-rata 19 ltr/mnt.
- Produktifitas pompa diasumsikan hanya 70% dan keempat pompa tersebut hidup selama rata-rata 16 jam per hari
- Volume air yang dihasilkan 1 unit pompa National NW-Jet Pump 370A dalam sehari 90 ltr/mnt x 16 jam x 60 menit x 70% = 60,480 ltr
- Volume air yang dihasilkan 3 unit pompa Shimizu PS-135E dalam sehari : 19 ltr/mnt x 16 jam x 60 menit x 3 unit x 70% = 38,304 ltr
- Volume air yang dihasilkan keempat pompa tersebut adalah : 60,480 + 38,304 = 98,784 ltr per hari

2. Standar kebutuhan air setiap hari di pondok adalah 110 liter (0.11 m3) per orang per hari : 252 orang x 110 ltr = 27,720 liter per hari

3. Potensi penghematan volume air setiap hari : 98,784 – 27,720 = 71,064 ltr per hari

4. Biaya PLN untuk pengadaan air :

- 2 buah Pompa Celup/kapsul dengan daya 1000 Watt dan hidup non stop 24 jam setiap hari : 2 bh x 1000 Watt x 24jam = 48 kWh per hari
- 1 buah pompa National NW-Jet Pump 370A dengan daya 375 Watt dan hidup selama 16 jam setiap hari : 1bh x 375 Watt x 16jam = 9 kWh per hari
- 3 buah pompa Shimizu PS-135E dengan daya 125 Watt dan hidup selama 16 jam setiap hari : 3bh x 125 Watt x 16jam = 6 kWh per hari
- Total penggunaan daya listrik : 60 kWh per hari
- Tarif PLN per kWh : Rp. 1,467.28
- Biaya PLN per bulan : Rp. 2,641,104.-
- Pemakaian daya listrik per m3 air : 60 kWh / 98.8 m3 = 0.607 kWh per m3
- Harga per m3 air 0.607 x Rp. 1,476.28 = Rp. 891.- per m3

5. Potensi nilai ekonomi dari perilaku penghematan penggunaan air sesuai biaya listrik per m3 air : **71.1 m3 x Rp. 891 x 30 hari = Rp. 1,900,503.-**

6. Potensi nilai ekonomi dari perilaku penghematan air wudhu.

- Rata-rata penggunaan air setiap berwudhu : 3 liter
- Standar setiap berwudhu sesuai Hadist Nabi : 0.6875 liter
- Pemborosan air setiap berwudhu : 2.3125 liter
- Intensitas berwudhu diasumsikan 5 kali dalam sehari
- Jumlah air yang digunakan untuk berwudhu setiap hari : 2,3125 ltr x 252 orang x 5 kali = 2.9 m3

- Jumlah air yang digunakan untuk berwudhu setiap bulan : 87 m3
- Potensi penghematan biaya dari perilaku penghematan air wudhu **87 m3 x Rp. 891 = Rp. 77,517 per bulan**

7. Potensi penghematan daur ulang air wudhu untuk keperluan mencuci :
- Penggunaan air untuk berwudhu (setelah terjadi perubahan perilaku) : 0.8 ltr per orang
- Potensi daur ulang air wudhu setiap bulan untuk kebutuhan mencuci : 0.8 ltr/orang x 5 kali berwudhu x 252 orang x 30 hari = 30 m3.
- Potensi penghematan biaya dari daur ualng air wudhu : **30 m3 x Rp. 891.- = Rp. 26,730.-**

8. Potensi dari pemanenan air hujan :
- Luas tangkapan air hujan yang merupakan luas penampang atap ± 2,500 m2.
- Data curah hujan rata-rata kota pekanbaru sebesar 2598 mm per tahun
- Potensi pemanenan air hujan dalam setahun dengan asumsi 75% air bisa dipanen : 2,500 m2 x 2.598 m x 75% = 4,871 m3 per tahun
- Potensi penghematan biaya : 4,871 m3 x Rp. 891.- : 12 bulan = 361,690.- per bulan

9. Total potensi keekonomian setiap bulan dari pengelolaan penggunaan air di Pondok Imam An Nawawi dapat dilihat dalam Tabel 7.

Tabel 7. Potensi Keekonomian Penghamatan Air di Pondok Pesantrean Imam An Nawawi

No	Kegiatan	Analisa Hitungan	Penghematan (Rp.)
1	Perubahan perilaku penghematan air	71,1 m3 Rp. 891 x 30 hari	1,900,503
2	Perilaku penghematan air wudhu	87 m3 x Rp. 891	77,517
3	Daur ulang penggunaan air wudhu	30 m3 x Rp. 891	26,730
4	Pemanenan air hujan	4,871 m3 x Rp. 891 : 12 bln	361,690
	Total potensi penghematan biaya		2,366,422

Potensi penghematan biaya pembayaran PLN bisa mencapai 65% dari biaya sebelumnya yaitu sebesar Rp. 3,600,000 setiap bulannya.

Strategi Konservasi Air

Dalam memformulasikan dan mengembangkan berbagai pilihan strategi untuk pengelolaan air dalam mendukung konservasi air di Pondok Imam An Nawawi dirumuskan melalui analisa SWOT yang dapat dilihat pada Tabel 8. Untuk memperoleh nilai bobot, nilai pengaruh dari indikator-indikator internal dan eksternal diberikan nilai dengan skala mulai dari 1 (tidak penting), 2 (agak penting), 3 (penting) dan 4 (sangat penting). Kemudian bagi nilai-nilai pengaruh tersebut dengan jumlah total nilai pengaruh untuk mendapatkan bobot, sehingga apabila semua bobot dijumlahkan maka hasilnya adalah 1.

Untuk memperoleh nilai rating indikator-indikator diberikan nilai dengan skala mulai dari 1 (tidak baik), 2 (agak baik), 3 (baik) dan 4 (sangat baik) berdasarkan kondisi yang ada. Nilai negatif pada rating menunjukkan indikator tersebut merupakan kelemahan atau ancaman. Berdasarkan faktor-faktor strategi kondisi internal dan eksternal, maka didapat nilai dalam Matriks Faktor Strategi Internal (IFAS) dan Matriks Faktor Strategi Eksternal (EFAS). IFAS merupakan internal faktor yang terdiri kekuatan dan kelemahan, sementara EFAS merupakan faktor eksternal yang terdiri dari peluang dan ancaman yang dapat mempengaruhi strategi dalam menentukan keputusan.

Berdasarkan Tabel 9 dan Tabel 10, jumlah nilai akhir indikator strategi internal (kekuatan dan kelemahan) untuk penghematan penggunaan air di Pondok Pesantren Imam An Nawawi adalah 2,46 atau dalam kondisi kuat, sedangkan nilai total indikator strategi eksternal (peluang dan ancaman) adalah 2,08 atau dalam kondisi memiliki peluang. Dengan demikian posisi pengembangan penghematan penggunaan air dalam mendukung konservasi air di Pondok Pesantren Imam An Nawawi adalah kuat dan memiliki peluang yang cukup baik untuk pengembangan dimasa yang akan datang. Posisi ini bila di gambarkan dalam kuadran adalah termasuk dalam kuadran I (Gambar 2).

Tabel 8. Analisis Faktor Internal dan Eksternal

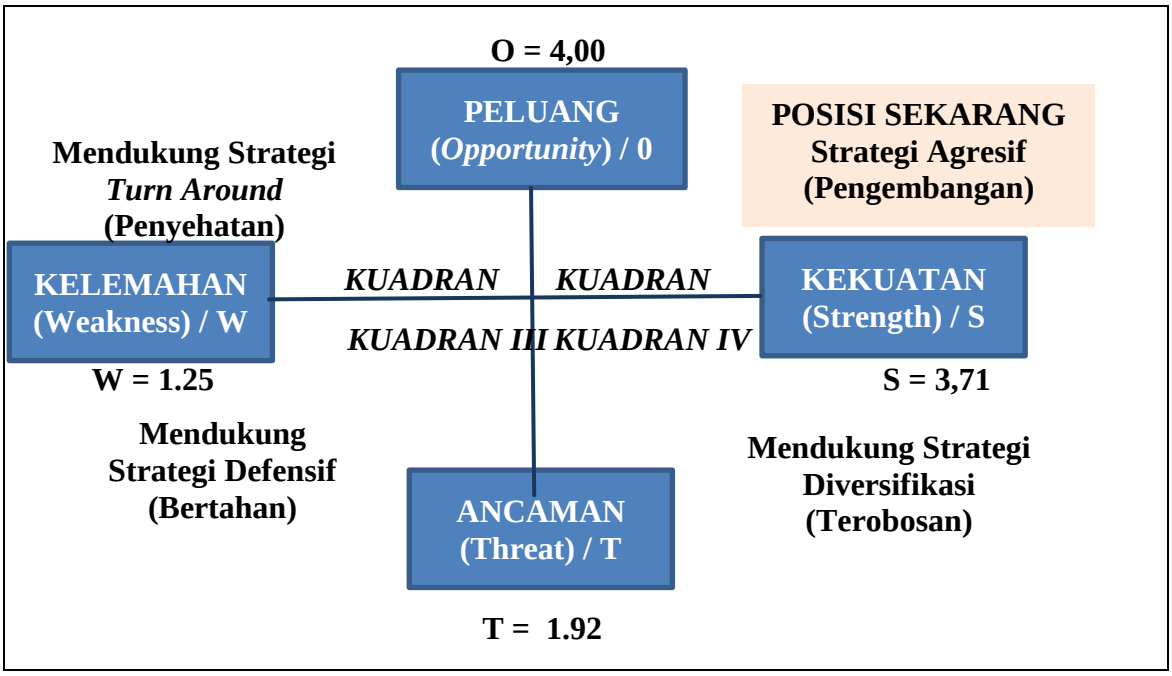
Unsur SWOT	Isu Utama
STRENGTHS Kekuatan (S)	1. Adanya kewenangan pihak pondok untuk intervensi melalui aturan yang tegas 2. Adanya dukungan dari pengelola dan pengajar pondok 3. Potensi Sumber air tinggi dengan adanya curah hujan yang tinggi 4. Lahan dan gedung merupakan aset yayasan pengelola
WEAKNESS Kelemahan (W)	2. Belum adanya sarana & prasarana yang memadai dalam mendukung konservasi air 3. Perilaku santri yang boros air 4. Belum adanya upaya daur ulang penggunaan air 5. Belum adanya alternatif pengelolaan air berkelanjutan
OPPORTUNITIES Peluang (O)	4. Pembangunan infrastruktur pendukung konservasi air 5. Pemanfaatan sumber air dari air hujan 6. Meningkatkan pemahaman tentang penghematan dan konservasi air 7. Proses pembelajaran secara langsung ataupun tidak langsung untuk menambah pengetahuan santri 8. Penghematan biaya PLN
THREATS Ancaman (T)	1. Wilayah pondok merupakan areal topografi dengan kemiringan yang terjal dan berbukit sehingga perlu sumur yang dalam untuk mendapatkan air bersih 2. Tidak tersedianya air jika PLN mati 3. Biaya pembayaran PLN akan semakin meningkat seiring dengan penambahan jumlah penerimaan santri 4. Penurunan muka air tanah secara berkala

Tabel 9. Matriks Faktor Strategi Internal (IFAS) Pengelolaan Penghematan Air dalam Mendukung Konservasi Air di Pondok Imam An Nawawi

No	Faktor-Faktor Internal	Pengaruh	Bobot	Rating	Nilai Total	Keterangan
A	Kekuatan					
1	Adanya kewenangan pihak pondok untuk intervensi melalui aturan yang tegas	4	0,29	4	1,14	Pengaruhnya sangat penting dalam menentukan kebijakan terkait konservasi air
2	Adanya dukungan dari pengelola dan pengajar pondok	4	0,29	4	1,14	Pengaruhnya penting dalam memberikan pengarahan dan pendidikan terkait penghematan air
3	Potensi Sumber air tinggi dengan adanya curah hujan yang tinggi	4	0,29	4	1,14	Pengaruhnya sangat penting sebagai sumber penyediaan air bersih alternatif
4	Lahan dan gedung merupakan aset yayasan pengelola	2	0,14	2	0,29	Pengaruhnya cukup penting untuk menetukan rencana pembangunan jangka panjang dalam mendukung konservasi air
	Jumlah	14	1,00	14,00	3,71	
B	Kelemahan					
1	Belum adanya sarana & prasarana yang mendukung konservasi air	4	0,25	2	0,50	Pengaruhnya sangat penting dalam mendukung konservasi air
2	Perilaku santri yang boros air	4	0,25	1	0,25	Pengaruhnya sangat penting dalam mendukung kegiatan penghematan air
3	Belum adanya upaya daur ulang penggunaan air	4	0,25	1	0,25	Pengaruhnya sangat penting dalam mendukung eksploitasi air tanah & penghematan air
4	Belum adanya alternatif pengelolaan air berkelanjutan	4	0,25	1	0,25	Pengaruhnya penting dalam mendukung penghematan biaya dan konservasi air
	Jumlah	16	1,00	5,00	1,25	
				Jumlah Akhir	2,46	

Tabel 10. Matriks Faktor Strategi Eksternal (EFAS) Pengelolaan Penghematan Air dalam Mendukung Konservasi Air di Pondok Imam An Nawawi

No	Faktor-Faktor Eksternal	Pengaruh	Bobot	Rating	Nilai Total	Keterangan
A	**Peluang**					
1	Pembangunan infrastruktur pendukung konservasi air	4	0,22	4	0,89	Pengaruhnya sangat penting dalam menentukan kebijakan infrastruktur pendukung penghematan dan konservasi air
2	Pemanfaatan sumber air hujan	4	0,22	4	0,89	Pengaruhnya sangat penting untuk alternatif sumber air
3	Meningkatkan pemahaman tentang penghematan dan konservasi air	3	0,17	4	0,67	Pengaruhnya penting sebagai landasan keilmuan dalam menerapkan perilaku hemat air
4	Proses pembelajaran secara langsung ataupun tidak langsung untuk menambah pengetahuan santri	3	0,17	4	0,67	Pengaruhnya penting untuk mengingatkan para santri secara konsisten selalu berperilaku hemat air
5	Penghematan biaya PLN	4	0,22	4	0,89	Pengaruhnya sangat penting untuk penghematan biaya operasional
	Jumlah	**18**	**1,00**	**20,00**	**4,00**	
B	**Ancaman**					
1	Areal pondok memiliki topografi terjal dan berbukit dan pembuatan sumur harus dalam	4	0,31	4	1,23	Pengaruhnya sangat penting dalam memenuhi kebutuhan air, tetapi sangat baik dalam pemanfaatan gravitasi
2	Tidak tersedianya air jika PLN mati	4	0,31	1	0,31	Pengaruhnya sangat penting dalam memenuhi kebutuhan air di pondok
3	Biaya pembayaran PLN akan semakin meningkat seiring dengan penambahan jumlah santri	4	0,31	1	0,31	Pengaruhnya sangat penting terhadap kelancaran operasional pondok dalam pembayaran tagihan PLN
4	Penurunan muka air tanah secara berkala	1	0,08	1	0,08	Pengaruhnya tidak penting untuk saat ini karena besarnya penurunan air tanah tidak signifikan
	Jumlah	**13**	**1,00**	**7,00**	**1,92**	
				Jumlah Akhir	**2,08**	



Gambar 2. Kuadran Strategi Perencanaan SWOT (Kuadran I)

Strategi pengelolaan penggunaan air berada di kuadran ke I dan lazimnya hanya disusun sesuai dengan arahan strategi untuk kuadran tersebut, namun demikian untuk posisi kuadran yang lain (Kuadran I, III, dan IV) tetap disusun dalam rangka mengakomodir kombinasi antara faktor SWOT lain yang di luar arahan strategi SO, sebagai alternatif strategi tambahan, dengan mempertimbangkan bobot setiap faktor internal dan eksternal, maka tersusun 6 (enam) strategi SO, 3 (tiga) strategi ST, 3 (tiga) strategi WO, dan 3 (tiga) strategi WT seperti ditunjukkan pada matriks analisis SWOT sebagaimana dapat dilihat dalam Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Analisa Isu danUunsur SWOT

Faktor Eksternal	Kekuatan (S)	Kelemahan (W)
Peluang (O)	**Strategi S-O** Ciptakan strategi yang menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang : 1. Pemanenan air hujan melalui perubahan desain bangunan lantai atas yang difungsikan sebagai kolam tampungan air hujan. 2. Pemanenan air hujan melalui penambahan talang air sebagai penampung air hujan yang dialirkan kedalam kolam tampungan. 3. Membuat sumur resapan/biopori 4. Membuat aturan yang lebih ketat untuk mendukung penghematan air dan larangan pemborosan air 5. Melakukan razia penggunaan air dan penegakan disiplin 6. Penggantian kran yang rusak	**Strategi W-O** Ciptakan strategi yang meminimalkan kelemahan untuk memanfaatkan peluang : 1. Menempel stiker/ pengumuman tentang penghematan air dan dampak pemborosan air 2. Sosialisasi berkala terhadap santri 3. Meningkatkan partisipasi santri dan guru dan semua penghuni pondok dalam penghematan air
Ancaman (T)	**Strategi S-T** Ciptakan strategi yang menggunakan kekuatan untuk mengatasi ancaman : 1. Menambah jumlah tangki air sebagai cadangan air saat PLN mati 2. Menabung air dengan pembuatan penghijauan disekitar pondok 3. Menambahkan silabus pembelajaran tentang penghematan dan konservasi air	**Strategi W-T** Ciptakan strategi yang meminimalkan kelemahan dan menghindari ancaman : 1. Melakukan daur ulang penggunaan air 2. Mengganti pompa dengan kapasitas lebih tinggi akan meningkatkan produktifitas pengisian air walaupun menggunakan daya yang tinggi. 3. Penggunaan sumber tenaga listrik alternatif (solar sell) sebagai tenaga pengganti/pelengkap pada saat PLN mati

Dengan menggunakan analisis AHP (*Analysis Hierarchy Process)* yang merupakan strategi untuk menentukan skala prioritas maka diperoleh bobot dari masing-masing strategi sebagaimana dapat dilihat dalam Tabel 12.

Tabel 12. Nilai Bobot Setiap Strategi Program Pengembangan Pengelolaan Air.

No	Strategi	Program	Bobot	%	Prioritas
1	Pemanenan air hujan	Melakukan perubahan rencana bangunan lantai atas yang difungsikan sebagai kolam tampungan air yang berasal dari air hujan	0,04	4,06	VIII
2	Pemanenan air hujan	Modifikasi penambahan talang air sebagai penampung air hujan dari atap bangunan yang dialirkan kedalam kolam tampungan yang disediakan secara khusus sebagai tampungan air	0,02	2,05	IX
3	Sumur resapan/ biopori	Membuat sumur resapan/biopori untuk mengembalikan dan memasukan air permukaan yang berasal dari aliran buangan dari jaringan drainase maupun air hujan supaya masuk kedalam permukaan	0,15	14,50	II
4	Membuat aturan yang lebih ketat untuk mendukung penghematan penggunaan air dan larangan pemborosan air	Menyusun aturan tertulis terkait kegiatan dan aktifitas yang berisi larangan pemborosan penggunaan air dan memberikan sanksi untuk yang melakukan pelanggaran jika diperlukan	0,14	13,95	III
5	Melakukan razia penggunaan air dan penegakan disiplin kepada santri	Secara rutin melakukan inspeksi dadakan terhadap aktifitas santri dalam semua aktifitas yang mempergunakan air (mandi, mencuci, berwudhu dll)	0,09	8,66	VI
6	Penggantian kran yang rusak	Segera melakukan pergantian kran yang rusak/bocor walaupun hanya metetes saja.	0,27	26,55	I
7	Menempel stiker/ pengumuman tentang penghematan air dan dampak pemborosan air	Pembuatan stiker/pengumuman yang berisikan larangan pemborosan air dan anjuran penghematan air yang ditempel hampir di setiap penjuru pondok	0,09	8,59	VII
8	Sosialisasi berkala terhadap santri	Memberikan pengajaran yang dilakukan berulang-ulang terkait larangan/dosa jika melakukan pemborosan air dan anjuran/pahala jika melakukan penghematan air	0,09	9,16	V
9	Melakukan daur ulang penggunaan air	Mendesain sedemikain rupa sehingga bisa dilakukan daur ulang penggunaan air.	0,12	12,47	IV
	Jumlah		**1**	**100**	

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terkait strategi pengelolaan penggunaan air di Pondok Pesantren Imam an Nawawi dalam mendukung konservasi air, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut yaitu :

1. Perilaku penggunaan air termasuk kategori boros air dengan persentase 56% (cukup tinggi) dengan rata-rata penggunaan air sebesar 392 liter per orang perhari. Rata-rata penggunaan air dalam kegiatan berwudhu juga masih tinggi yaitu sebesar 3 liter per orang setiap kali berwudhu.

2. Belum adanya kebijakan pengelola pondok yang mengatur tentang pentingnya penghematan penggunaan air yang dituangkan dalam bentuk tertulis, baik dalam peraturan resmi maupun dalam bentuk pengumuman / stiker yang ditempel di wilayah pondok. Peringatan secara lisan sudah dilakukan pada saat berbaris dan dalam kegiatan belajar mengajar ketika air habis.
3. Terdapat potensi keekonomian melalui penghematan biaya pembayaran PLN sebesar Rp. 2.366.422,- setiap bulannya atau setara dengan 65% dari biaya bulanan PLN rata-rata selama ini sebesar Rp. 3.600.000,-. Dengan rincian potensi penghematan tersebut terdiri dari perubahan perilaku penggunaan air sebesar Rp. 1.900.503, perilaku penghematan penggunaan air wudhu sebesar Rp. 77.517, daur ulang air wudhu sebesar Rp. 26.730 dan pemanenan air hujan sebesar Rp. 361.690,
4. Diperoleh strategi pengelolaan penggunaan air dalam rangka mendukung konservasi air yaitu segera melakukan pergantian kran yang rusak/bocor, membuat sumur resapan dan atau biopori yang ditempatkan di saluran air pembuangan atau areal taman dan lapangan yang memiliki potensi genangan air, membuat dan menerapkan aturan tertulis terkait kegiatan dan aktifitas yang berisi larangan pemborosan penggunaan air dan memberikan sanksi bagi pelanggar supaya ada efek jera dan merupakan proses pembelajaran sehingga kebiasaan penghematan air menjadi budaya yang melekat bagi setiap santi dan penghuni pondok lainnya, melakukan daur ulang penggunaan air dengan cara memisahkan pengunaan air dalam kegiatan berwudhu yang dialirkan ke suatu tempat tampungan berupa kolam tampungan, membuat dan menempel stiker / pengumuman tentang penghematan air berupa dampak yang diakibatkan pemborosan air, larangan pemborosan air dan anjuran penghematan air yang ditempel hampir di setiap penjuru pondok, melakukan pemanenan air hujan (PAH) melalui penangkapan air hujan melalui permukaan atap bangunan yang dilengkapi dengan talang air dan bisa dialirkan ke suatu tempat tampungan sebelum disitribusi ke kamar mandi, WC atau tempat lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, S. 2002. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek. Jakarta : Asdi Mahasatya

Bandura, A. 1986. *Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall

Cusatis, D.C. dan B.M, Shannon. 1996. *Influences on Adolescents Eating Behavior.* Journal of Adolescent Health, Vol. 18 (pg. 27-34). National Library of Medicine.

Darwis. 2018. “Pengelolaan Air Tanah”. Penerbit Pena Idris, Yogyakarta.

Dewi, W, P. 2009. Perilaku Peduli Lingkungan Ditinjau dari Aspek Pemahaman tentang Lingkungan. *Working paper:* UNS. Solo

Fauzi, A. R. 2016. *Implementasi Pengelolaan Air yang Terintegrasi pada Green Building*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.

Handoko. 1995. Klimatologi Dasar. Pustaka Jaya. Jakarta

Notoatmodjo, S. 2007. Promosi Kesehatan dan Ilmu Perilaku. Rineka Cipta. Jakarta.

Rangkuti, F. 2015. Analisis SWOT: Teknik Membedah Kasus Bisnis. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

Sarwoto. 1997. Sosiologi Kesehatan, Beberapa Konsep beserta Aplikasi. FKM Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta

Segeryanti, D., Juandi, Erwin dan Malik. 2018. Model Tiga Dimensi Air Bawah Tanah di Bawah Pengaruh Faktor-Faktor Lingkungan yang Terintegrasi. *E-journal.upp.ac.id.* Vol 10 No 2 (hlm. 18-25).

Sugiyono, 2012. Metode Penelitian Kombinasi. Bandung : Alfabeta

Zuoding, L. 2005. Cina *Research on Groundwater Exploitation, Utilization and Analysis*. Bureau of Hydrology, Ministry of Water Resources, Beijing.