



ANALISIS FINANSIAL ALAT PEMANENAN AIR HUJAN DI DUSUN PAMOR, DESA BANJARDOWO, KECAMATAN KRADENAN, KABUPATEN GROBOGAN

(Financial Analysis of Rain Water Harvesting Tools in Pamor Hamlet, Banjardowo Village, Kradenan Sub District, Grobogan District)

Nur Ainun Jariyah* dan Purwanto

Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Solo
Jl. A. Yani Pabelan, Kartasura, Po Box 295 Surakarta, 57102, Indonesia

Article Info

Article History:

Received 12 April 2019;
received in revised form
02 July 2019; accepted
03 July 2019.
Available online since
30 August 2019

Kata Kunci:

Alat panen hujan,
analisis finansial,
kekeringan,
hidrometeorologi

Keywords:

Rain water harvesting
tools,
financial analysis,
drought,
hydrometeorology

ABSTRAK

Salah satu bencana hidrometeorologi adalah kekeringan yang pada umumnya terjadi di musim kemarau. Setiap tahunnya, sebanyak 82 desa dari 12 kecamatan di Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah, mengalami krisis air bersih akibat dampak kemarau. Hal ini menyebabkan sumur mengalami kekeringan sehingga masyarakat mengalami kesulitan air untuk minum, mandi, dan kakus. Oleh karena itu, diperlukan solusi untuk mengatasi hal tersebut, antara lain melalui pembuatan bangunan pemanenan air. Paper ini bertujuan untuk menganalisis finansial bangunan pemanenan air yang mudah dan murah agar dapat menjadi rujukan bagi masyarakat. Penelitian dilakukan di Dusun Pamor, Desa Banjardowo, Kecamatan Kradenan, Kabupaten Grobogan. Analisis finansial dilakukan terhadap model teknik pemanenan air hujan, yaitu: (a) Instalasi daur ulang untuk cuci dan mandi, (b) sumur resapan kedalaman 3 meter (1 sumur dan 2 sumur), dan (d) sumur resapan kedalaman 5 meter (1 sumur dan 2 sumur). Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan survei terhadap masyarakat yang tinggal di lokasi demplot. Data yang dikumpulkan adalah biaya-biaya yang diperlukan untuk pembangunan, pemeliharaan, listrik, bahan pendukung, dan lain-lain. Pendapatan didekati dengan biaya pengganti bila masyarakat membeli air pada saat musim kemarau. Analisis yang dilakukan adalah analisis finansial NPV, IRR, BCR, dan PP. Hasil yang diperoleh menunjukkan, beberapa model layak untuk diusahakan yaitu instalasi daur ulang untuk cuci dan mandi, alat penyaring kotoran, sumur resapan kedalaman 3 meter (1 buah) dan sumur resapan dengan kedalaman 5 m (1 buah). Model ini sangat baik untuk diadopsi masyarakat karena mudah dan minim biaya.

ABSTRACT

The drought that occurs in the dry season is one of the hydrometeorological disasters. A total of 82 villages of 12 districts in Grobogan, Central Java, experience a clean water crisis due to drought because the well, as their main source of water, is likely to go dry. Therefore, a solution is needed to anticipate the water shortage. The aims of this paper is to analyze financially the water harvesting building which can be used as a reference for the community. The research was conducted in Pamor Hamlet, Banjardowo Village, Kradenan District, Grobogan Regency. The method used was to build the rainwater harvesting engineering models, namely (a) recycling tools for washing and bathing, (b) dirt filter wells, (c) three meters depth infiltration wells (1 well and 2 wells), and (d) five meters deep infiltration wells (1 well and 2 wells). Data collection was done by conducting a survey of the community. The data collected were the costs required for the construction of the rainwater harvesting equipment, maintenance, electricity, supporting materials, etc. The income was approached with replacement costs if the community buys water during the dry season. The financial analyses of NPV, IRR, BCR, and PP were employed. The results showed several feasible models to be applied, namely recycling equipment for washing and bathing, dirt filtering equipment, three meters deep infiltration wells (1 piece) and a depth of 5 meters (1 piece). This model is very good to be adopted by the community because it is easy and has minimal costs.

* Corresponding author. Tel: +62 271716709 Fax: +62 271716959
E-mail address: nurainun_2513@yahoo.co.id (N.A. Jariyah)

I. PENDAHULUAN

Bencana hidrometeorologi banyak menimbulkan penderitaan bagi masyarakat di berbagai tempat di Indonesia (Hermon, 2018; BNPB, 2016; Purwanto & Supangat, 2017). Salah satu bencana hidrometeorologi adalah kekeringan di musim kemarau (Setiawan *et al.*, 2015; Zuber, 2011). Sebanyak 82 desa dari 12 kecamatan di Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah, mengalami krisis air bersih akibat dampak kemarau yang telah menjadi permasalahan krusial tahunan bagi pemerintah kabupaten (Nurrohmah & Nurjani, 2017; Purwanto, 2017). Merujuk pada riset geologi, wilayah Kabupaten Grobogan adalah kawasan yang minim pasokan air tanah (Kompas, 2018; Detik, 2018). Kabupaten Grobogan termasuk daerah karst dengan kondisi geologis 50% batu gamping, tingkat kelulusan sedang-tinggi, akuifer setempat tingkat produksi air tanah sedang; 45% batuan napal dan gamping, tingkat kelulusan rendah, dan produksi air tanah langka. Kekeringan di Kabupaten Grobogan termasuk dalam kekeringan hidrologi (Purwanto *et al.*, 2016) yaitu kekeringan yang berkaitan dengan kekurangan pasokan air permukaan dan air tanah (Adi, 2011; Adiningsih, 2014; Purwaningsih, 2014).

Bencana kekeringan menyebabkan sumur mengalami kekeringan sehingga masyarakat mengalami kesulitan air untuk kebutuhan rumah tangga (minum, mandi, dan kakus). Kondisi ini menyebabkan masyarakat mengharapkan drop tangki air (Wawasan, 2018; Surmaini, 2016; Kusumawardani, 2011) atau harus membeli air tangki, mengambil air dari sumber lain yang masih mengalir, dan mengambil dari sungai (Muryani *et al.*, 2016; Purwanto & Supangat, 2017). Hal ini tentu saja menjadi perhatian penting bagi pemerintah untuk mengatasinya.

Penelitian ini mencoba untuk melakukan analisis finansial bangunan pemanenan air hujan yang bermanfaat bagi masyarakat sekitar. Teknik pemanenan air hujan adalah upaya menampung atau mengumpulkan air hujan yang jatuh agar tidak hilang (menguap), sehingga pada saat musim kemarau tiba air tetap tersedia dan air tidak terbuang secara percuma (Sallata, 2014; Kharisma *et al.*, 2016; Harsoyo, 2010). Teknik pemanenan air bisa dilakukan secara sederhana maupun dengan teknologi yang canggih (Salim, 2016; Sutrisno *et al.*, 2016; Ha *et al.*, 2018). Paper ini bertujuan untuk menyajikan analisis finansial bangunan pemanenan air yang dapat menjadi rujukan bagi masyarakat untuk membangun bangunan pemanenan air yang hemat biaya.

II. METODE PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Dusun Pamor,

Desa Banjardowo, Kecamatan Kradenan, Kabupaten Grobogan, Provinsi Jawa Tengah. Desa Banjardowo terletak di 7,130780 LS dan 111,147361 BT (Badan Pusat Statistik Kabupaten Grobogan, 2018). Dusun Pamor dipilih menjadi lokasi penelitian karena dusun tersebut setiap musim kemarau mengalami kekeringan yang mengakibatkan sumur tidak ada airnya sehingga masyarakat tidak dapat memenuhi kebutuhan rumah tangganya. Pada kondisi tersebut, masyarakat mengambil air dari luar dusun atau membeli dari penjual air yang keliling di desa. Melihat hal tersebut maka, penerapan teknik pemanenan air hujan (*rain water harvesting*) cocok diterapkan di lokasi tersebut. Penelitian dilakukan selama 7 bulan yaitu dari Mei 2016 sampai dengan November 2016.

B. Rancangan Penelitian

Desain gambar teknik pemanenan air hujan dapat dilihat pada Gambar 1 sampai dengan Gambar 4. Alat pemanenan air hujan yang dibuat berupa: (a) Instalasi daur ulang untuk cuci dan mandi; (b) Sumur penyangkutan; (c) Sumur resapan kedalaman 3 meter (1 sumur dan 2 sumur) dan (d) Sumur resapan kedalaman 5 meter (1 sumur dan 2 sumur).

C. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui survei terhadap masyarakat yang tinggal di lokasi demplot teknik pemanenan air hujan. Data yang dikumpulkan adalah biaya-biaya yang diperlukan untuk pembangunan alat pemanenan air hujan, pemeliharaan, listrik, bahan pendukung, dan lain-lain, sedangkan untuk pendapatannya didekati dengan biaya pengganti bila masyarakat membeli air dari swasta pada saat musim kemarau.

D. Analisis Data

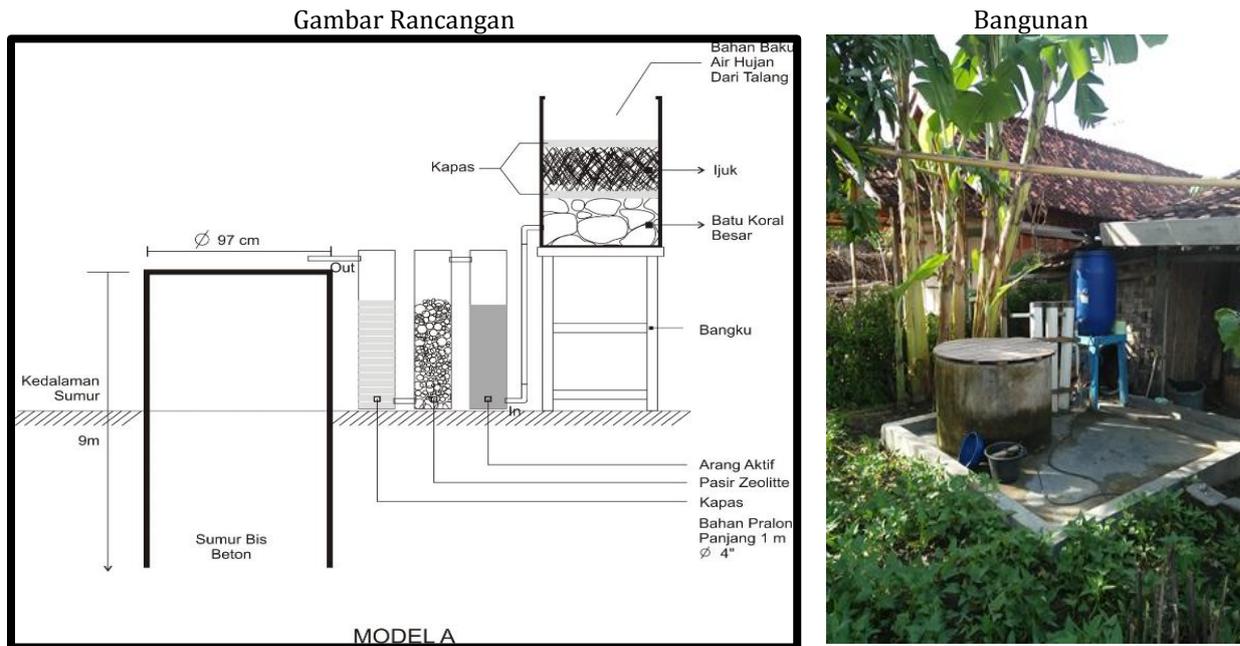
Analisis finansial dengan menggunakan rumus: NPV (*Net Present Value*), IRR (*Internal Rate of Return*) dan BCR (*Benefit Cost Ratio*), (Ermiami, 2010; Maulidah & Pratiwi, 2010; Chriestedy P & Choiron, 2017; Wulandari *et al.*, 2015) dan untuk mengetahui masa pengembalian investasi (*Pay Back Period/PP*) dengan *discount rate* 12%. Harga yang dipakai adalah harga pada saat penelitian.

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{Bt - Ct}{(1+i)^t} \quad (1)$$

Keterangan:

- Bt : Penerimaan kotor pada tahun t
- Ct : Biaya kotor usaha tani pada tahun t
- n : Umur ekonomis
- i : *Discount rate*

$$IRR = \frac{i'NPV'(i''-i')}{NPV'-NPV''} \quad (2)$$



Gambar 1. Sumur penyaring kotoran air hujan (Purwanto *et al.*, 2018)
Figure 1. Rainwater dirt filter wells (Purwanto *et al.*, 2018)

Keterangan:

- i' : Nilai percobaan pertama untuk *discount rate*
- i'' : Nilai percobaan kedua untuk *discount rate*
- NPV' : Nilai percobaan pertama untuk NPV
- NPV'' : Nilai percobaan kedua untuk NPV

$$BCR = \frac{(PV)B}{(PV)C} \quad (3)$$

Keterangan:

- (PV) B : *Present Value Benefit* (Nilai sekarang pendapatan)
- (PV) C : *Present Value Cost* (Nilai sekarang biaya)

$$PB (net) = \frac{I}{((PV)B - (PV)C) + D} \quad (4)$$

Keterangan:

- PB : *Nett pay back period*
- Nett
- I : Nilai investasi
- (PV) B : *Present Value Benefit* (Nilai sekarang pendapatan)
- (PV) C : *Present Value Cost* (Nilai sekarang biaya)
- D : *Present value of Depreciation*

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

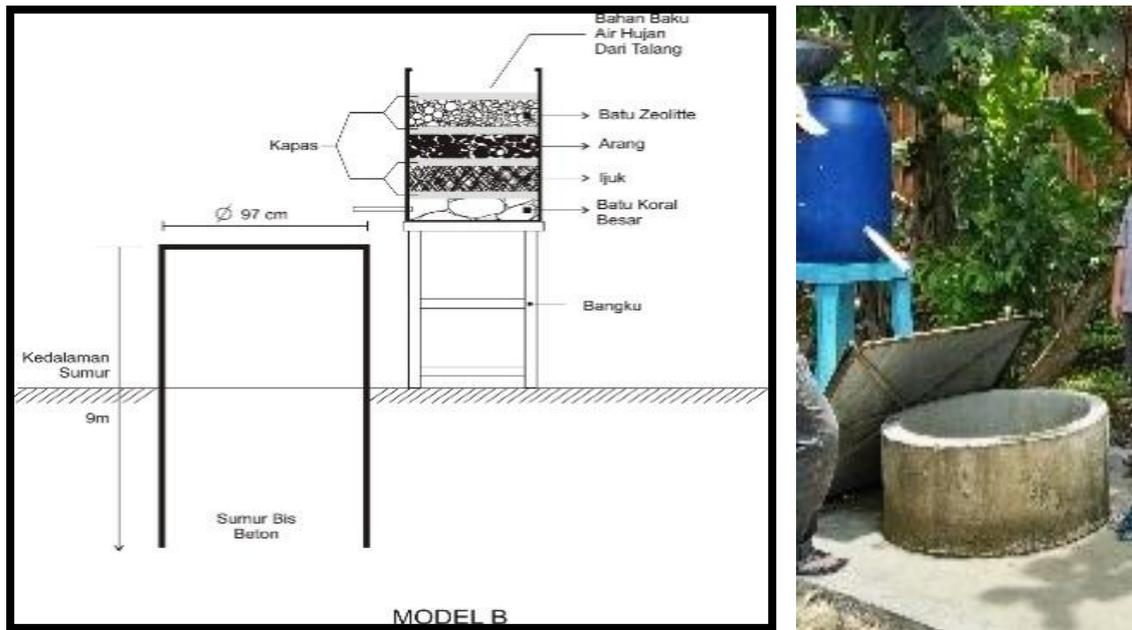
A. Kondisi Dusun Pamor, Desa Banjardowo

Desa Banjardowo terdiri dari 4 dusun, salah satunya adalah dusun Pamor sebagai lokasi penelitian dengan 41 RT dan 6 RW. Jumlah penduduk desa Banjardowo 3.527 orang laki-laki, 3.516 orang perempuan dengan *sex ratio* 100,31. Luas Desa Banjardowo sendiri adalah 515 ha, dengan kepadatan penduduk 14 orang/ha (Badan Pusat Statistik Kabupaten Grobogan, 2018).

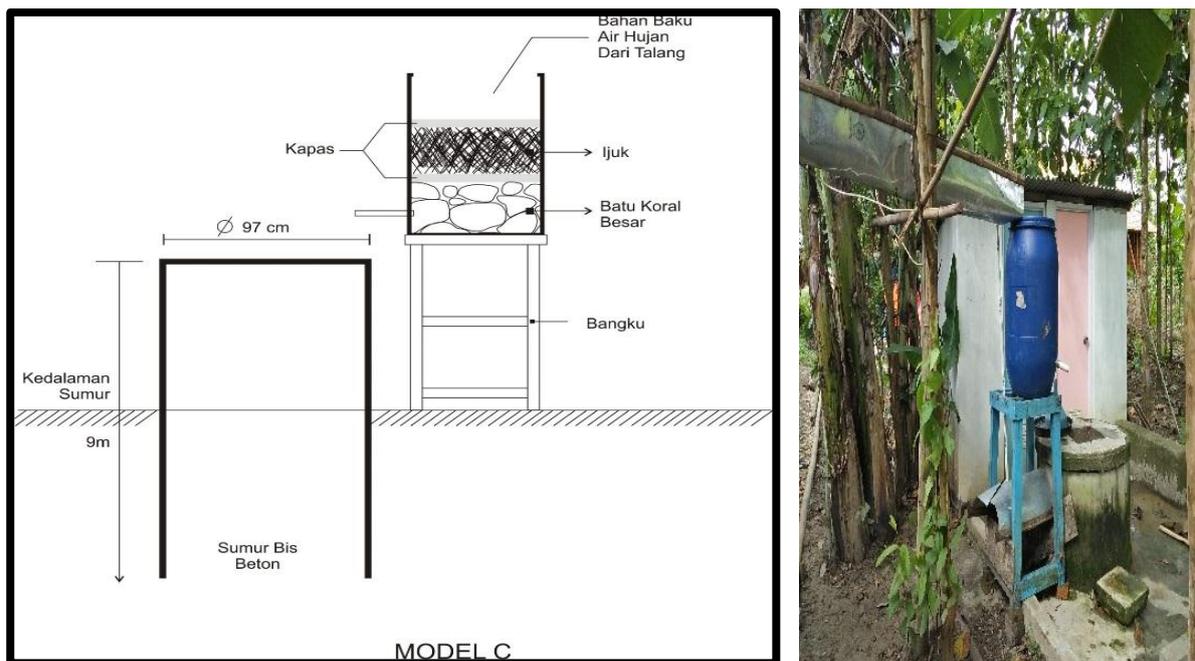
Penggunaan lahan di Desa Banjardowo terdiri dari sawah 203,940 ha (tanah sawah ½ teknis 97 ha, sawah tadah hujan 107 ha), tanah kering 310.686 ha (tegal 125,40 ha, pekarangan 142,550 ha, kolam/tambak 0,2 ha, lainnya 42,486 ha) dengan jenis tanaman yang ditanam adalah padi, jagung, kedelai, lombok, terong, dan kacang panjang. Selain pertanian mereka juga memelihara ternak sapi potong, kambing, dan ayam buras (Badan Pusat Statistik Kabupaten Grobogan, 2018).

B. Analisis Finansial Metode Pemanenan Air

Analisis finansial pada alat pemanenan air dimaksudkan untuk mengetahui sampai seberapa jauh biaya dan manfaat yang dapat dirasakan oleh masyarakat. Dusun Pamor merupakan salah satu dusun yang sering terkena dampak kekeringan. Setiap musim kemarau sumur di dusun Pamor tidak dapat memenuhi kebutuhan air masyarakat. Untuk mengatasi masalah tersebut, biasanya masyarakat dusun Pamor mengantri air di sungai,



Gambar 2. Sumur komunal daur ulang untuk cuci (Purwanto *et al.*, 2018)
Figure 2. Communal well recycling for washing (Purwanto *et al.*, 2018)

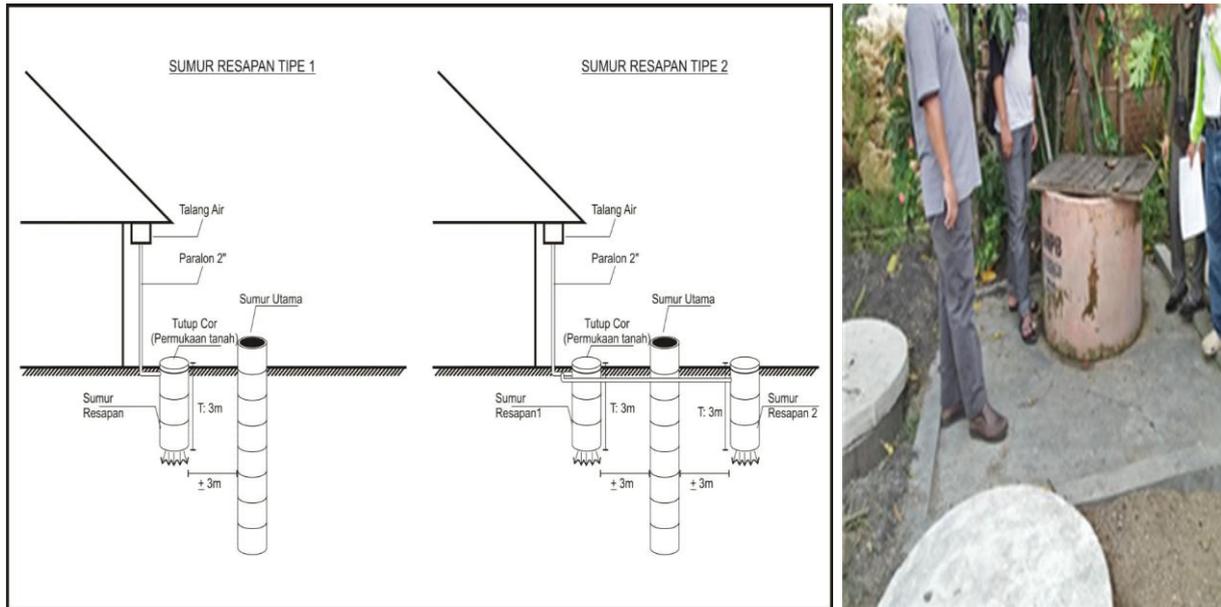


Gambar 3. Instalasi daur ulang untuk mandi (Purwanto *et al.*, 2018)
Figure 3. Recycling installation for bathing (Purwanto *et al.*, 2018)

mata air, sumur tetangga yang masih ada airnya atau membeli air tangki dari pedagang keliling yang menggunakan mobil. Dilihat dari kondisi kesejahteraannya, pada umumnya masih di bawah batas kemiskinan. Dilihat dari rumah yang di tempati masih banyak rumah dari kayu dengan alas rumah masih dari tanah. Pada umumnya mata pencaharian masyarakat desa Banjardowo didominasi oleh petani. Berdasarkan hal tersebut

tentu saja diperlukan alat pemanenan air hujan yang minim biaya. Dari 4 model yang dibangun di desa Banjardowo dapat dilihat hasil analisis finansialnya pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil analisis finansial (Tabel 1), instalasi daur ulang untuk cuci dan mandi layak untuk diusahakan, hanya saja masyarakat kurang menyukainya karena masyarakat merasa jijik jika menggunakan airnya untuk mandi, cuci, kakus



Gambar 4. Sumur Resapan (Purwanto *et al.*, 2018)
Figure 4. Infiltration wells (Purwanto *et al.*, 2018)

Tabel 1. Hasil analisis finansial metode pemanenan air
Table 1. Results of financial analysis of water harvesting methods

No	Metode pemanenan air (Water harvesting methods)	NPV	IRR	BCR	PP
1	Instalasi daur ulang untuk cuci dan mandi (Recycling installation for washing and bathing)	10.720.104	37%	1,48	2,74 tahun
2	Sumur penyaring kotoran (Filter dirt wells)	7.838.351	15%	1,35	5 tahun
3	Sumur resapan kedalaman 3 meter 1 buah (Infiltration wells of 3 meters depth 1 piece)	1.888.231	9%	1,24	6,28 tahun
4	Sumur resapan kedalaman 3 meter 2 buah (Infiltration wells of 3 meters depth 2 piece)	888.946	4%	1,05	7,67 tahun
5	Sumur resapan kedalaman 5 meter 1 buah (Infiltration wells of 5 meters depth 1 piece)	3.423.714	13%	1,22	5,33 tahun
6	Sumur resapan kedalaman 5 meter 2 buah (Infiltration wells of 5 meters depth 2 piece)	1.356.274	5%	1,08	7,58 tahun

(MCK). Air lebih banyak digunakan untuk menyiram tanaman dan untuk memandikan ternak saja. Sementara untuk MCK, masyarakat menggunakan sumur lain.

Demikian juga dengan alat penyaring kotoran, model ini masih layak untuk diusahakan. Namun karena masih dirasa mahal, masyarakat masih belum banyak mengadopsi. Selain itu air hanya untuk MCK saja.

Sementara itu, hasil analisis finansial terhadap 4 model sumur resapan menunjukkan bahwa hanya sumur resapan dengan kedalaman 5 m berjumlah 1 buah yang layak diusahakan, sedangkan 3 model lainnya belum layak diusahakan karena IRR lebih kecil dari rate yang digunakan.

Berdasarkan beberapa model tersebut, secara finansial, yang layak diusahakan adalah (1) instalasi daur ulang untuk cuci dan mandi, (2) alat penyaring kotoran, dan (3) sumur resapan dengan

kedalaman 5 m berjumlah 1 buah. Biaya yang dikeluarkan untuk pembangunan instalasi daur ulang sebesar Rp2.636.500,00, biaya yang dikeluarkan untuk pembangunan alat penyaring kotoran sebesar Rp4.088.000,00 dan biaya yang diperlukan untuk pembuatan sumur resapan dengan kedalaman 5 m berjumlah 1 buah adalah sebesar Rp2.335.000,00. Bahan-bahan yang dibutuhkan secara jelasnya dapat dilihat di Lampiran 1-3. Sementara itu, apabila masyarakat harus membeli air, mereka harus mengeluarkan uang sebesar Rp150.000-180.000,00 per toren atau kurang lebih 5.000 liter, biasanya dipakai untuk 2-3 minggu tergantung jumlah anggota keluarga. Semakin banyak jumlah anggota keluarga penggunaan air semakin banyak.

Instalasi daur ulang untuk cuci dan mandi sangat mudah dipraktekkan. Instalasi daur ulang ditujukan untuk memperbaiki kualitas air limbah rumah tangga agar bisa dimanfaatkan kembali.

Masyarakat hanya menambah alat yang berfungsi sebagai alat penyaring limbah (bekas cuci dan mandi) yang terdiri kapas, batu zeolit, kapas, arang, kapas, ijuk, kapas, dan batu koral besar. Instalasi daur ulang dipasang dekat dengan sumur utama yang digunakan untuk cuci dan mandi. Sementara untuk alat saringan hanya dipasang ijuk, batu koral besar, arang aktif, pasir zeolit, dan kapas. Begitu juga untuk alat penyaring kotoran juga tidak memerlukan kondisi biofisik yang khusus. Masyarakat hanya menyediakan alat-alat yang diperlukan saja. Untuk pembuatan sumur resapan diperlukan syarat khusus, yaitu sumur resapan yang dibuat berada tidak jauh dari sumur utama kurang lebih 30-50 cm, agar air mudah masuk ke sumur utama. Meskipun begitu, masyarakat masih enggan untuk mengadopsi metode tersebut. Hanya beberapa orang saja yang mengadopsi metode tersebut dengan inovasi masing-masing. Masyarakat tertentu membuat sumur yang berfungsi sebagai resapan di samping sumur utama, tetapi sumur tersebut tidak diberi buis beton, hanya digali saja (semacam *jugangan*).

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Alat pemanenan hujan yang dibangun di Dusun Pamor, Desa Banjardowo, Kecamatan Kradenan didesain dengan mudah dilakukan dan minim biaya. Model yang dianalisis dengan analisis finansial menunjukkan beberapa layak untuk diusahakan, yaitu instalasi daur ulang untuk cuci dan mandi dengan biaya Rp2.636.500,00, alat penyaring kotoran dengan biaya Rp4.088.000,00, dan sumur resapan dengan kedalaman 5 m berjumlah 1 buah dengan biaya Rp2.335.000,00.

B. Saran

Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh, masyarakat bisa memilih model alat pemanenan air hujan yang mudah diusahakan dan minim biaya seperti instalasi daur ulang untuk cuci dan mandi, alat penyaring kotoran, dan sumur resapan dengan kedalaman 5 m berjumlah 1 buah. Yang perlu mendapat perhatian ketika membangun alat pemanenan air hujan adalah posisi sumur utama dan sumur resapan sebaiknya berdekatan kurang lebih 30-50 cm dan kondisi lahan tidak dalam kondisi miring. Untuk membangun model tersebut masyarakat bisa melakukan sistem arisan, sehingga setiap penduduk dapat memiliki alat panen hujan dan masyarakat tidak merasa terbebani oleh biaya yang dirasa mahal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pengelolaan DAS Solo yang telah mendukung

terlaksananya penelitian ini, dan teman-teman tim peneliti yang telah membantu pengambilan data di lapangan, sehingga penelitian dapat berlangsung dengan lancar. Tidak lupa kami ucapkan kepada masyarakat Dusun Pamor, Desa Banjardowo yang telah membantu kami dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, H. P. (2011). Kondisi dan konsep penanggulangan bencana kekeringan di Jawa Tengah. In *Seminar Nasional Mitigasi dan Ketahanan Bencana 26 Juli 2011, UNISSULA Semarang* (pp. 1–10).
- Adiningsih, E. S. (2014). Tinjauan metode deteksi parameter kekeringan berbasis data penginderaan jauh. In *Prosiding Seminar Nasional Penginderaan Jauh 2014* (pp. 210–220).
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Grobogan. (2018). *Kecamatan Kradenan dalam angka 2018*. BPS.
- BNPB. (2016). Ancaman hidrometeorologi semakin meningkat. *Gema BNPB Ketangguhan Bangsa Dalam Menghadapi Bencana*, 7(1), 4–8.
- Chriestedy P, R., & Choiron, M. (2017). Analisis kelayakan pengadaan air bersih untuk mengatasi kekeringan di Dusun Calok (Studi kasus HIPPAM Dusun Calok, Arjasa). In *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan dan Pengabdian Masyarakat 2017*.
- Detik. (2018). Kekeringan meluas, 89 desa di Grobogan krisis air bersih. *Detik Online*. Retrieved from <https://news.detik.com/berita-jawa-tengah/d-4197211/kekeringan-meluas-89-desa-di-grobogan-krisis-air-bersih>.
- Ermianti. (2010). Analisis kelayakan dan kendala pengembangan usahatani jahe putih kecil di Kabupaten Sumedang (Studi Kasus Kecamatan Cimalaka Kabupaten Sumedang). *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*, 21(1), 80–92.
- Ha, P. E., Susilo, G. E., & Wahono, E. P. (2018). Perencanaan sistem pemanenan air hujan skala rumah tangga di Korea Selatan. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain*, 6(1). 25-31.
- Harsoyo, B. (2010). Teknik pemanenan air hujan (*Rain Water Harvesting*) sebagai alternatif upaya penyelamatan sumberdaya air. *Jurnal Sains dan Teknologi Modifikasi Cuaca*, 11(2), 29–39.
- Hermon, D. (2018). *Mitigasi bencana hidrometeorologi : banjir, longsor, ekologi, degradasi lahan, puting beliung, kekeringan*. Padang : UNP Press.
- Kharisma, R., Yudono, A., & Lopa, R. T. (2016). Pemanfaatan *rainwater harvesting* (pemanenan air hujan) berbasis *low impact development* (studi kasus : kawasan pendidikan FT-UH Gowa). In *Prosiding Temu Ilmiah IPLBI 2016* (pp. 89–96).
- Kompas. (2018). Memasuki kemarau, 82 desa di Grobogan alami krisis air bersih. *Kompas Online*. Retrieved from <https://regional.kompas.com/read/2018/07/26/14545491/memasuki-kemarau-82-desa-di-grobogan-alami-krisis-air-bersih>.
- Kusumawardani, D. (2011). Valuasi ekonomi air bersih di Kota Surabaya. *Majalah Ekonomi*, 216–229.

- Maulidah, S., & Pratiwi, D. E. (2010). Analisis kelayakan finansial usahatani anggur Prabu Bestari. *AGRISE Agricultural Socio-Economics Journal*, 10(3), 213–225.
- Muryani, C., Sarwono, & Hastuti, D. (2016). Adaptasi masyarakat terhadap bencana kekeringan di Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah. In *Prosiding Seminar Nasional Geografi UMS 2016. Upaya Pengurangan Risiko Bencana Terkait Perubahan Iklim* (pp. 348–355).
- Nurrohmah, H., & Nurjani, E. (2017). Kajian kekeringan meteorologis menggunakan *Standardized Precipitation Index* (SPI) di Provinsi Jawa Tengah. *Geomedia*, 15(1), 1–15.
- Purwaningsih, A. N. K. (2014). *Analisis kerentanan kekeringan di Sub DAS Opak Hulu pasca erupsi Merapi tahun 2010 menggunakan Sistem Informasi Geografis (Skripsi)*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.
- Purwanto, Riyanto, H. D., Supangat, A. B., Fallah, F., Hermawan, A., & Subandrio, B. (2016). *Teknik dan kelembagaan konservasi air di wilayah kering*. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pengelolaan DAS. (Tidak dipublikasikan).
- Purwanto, Riyanto, H. D., Supangat, A. B., Fallah, F., Jariyah, N. A., Hastanti, B. W., ... Hermawan, A. (2018). *Rencana Operasional Pengembangan (ROPg) : Teknik dan kelembagaan konservasi air dan kelembagaan konservasi air wilayah kering*. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pengelolaan DAS. (Tidak dipublikasikan).
- Purwanto, & Supangat, A. B. (2017). Perilaku konsumsi air pada musim kemarau di Dusun Pamor, Kabupaten Grobogan. *Jurnal Penelitian Sosial Dan Ekonomi Kehutanan*, 14(3), 157–169.
- Purwanto, W. A. (2017). *Kearifan lokal masyarakat Desa Segoromulyo Kecamatan Pamotan Kabupaten Rembang dalam menghadapi bencana kekeringan (Skripsi)*. Universitas Negeri Semarang.
- Salim, A. G. (2016). Pemanenan air hujan : salah satu upaya mengkonservasi air. *Wana Tropika*, 9(1), 25–30.
- Sallata, M. K. (2014). Paradigma konservasi tanah dan air : hubungannya kerusakan lingkungan. *Info Teknis Eboni*, 11(2), 81–94.
- Setiawan, M. I., Iskandar, T., & Budiyanto, H. (2015). Pengembangan bangunan air *inflated structure* sebagai fasilitas tanggap bencana. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi 2015 (Senatek 2015) "Peningkatan Daya Saing Teknologi Nasional Menyongsong MEA 2015" 17 Januari 2015* (pp. 1–10).
- Surmaini, E. (2016). Pemantauan dan peringatan dini kekeringan pertanian di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 10(1), 37–50.
- Sutrisno, E., Siregar, Y. I., & Nofrizal. (2016). Pengembangan sistem pemanenan air hujan untuk penyediaan air bersih di Selatpanjang Riau. *Jurnal Dinamika Lingkungan Indonesia*, 3(1), 1–8.
- Wawasan. (2018). Kekeringan, warga Grobogan andalkan dropping air. *Wawasan Online*. Retrieved from <https://www.wawasan.co/news/detail/5330/kekeringan-warga-grobogan-andalkan-dropping-air>.
- Wulandari, W. S., Darusman, D., Kusmana, C., & Widiatmaka. (2015). Kajian finansial pengembangan biodisel kemiri sunan (*Reuealis trisperma (Blanco) airy Shaw*) pada lahan tersedia di Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, 12(1), 31–42.
- Zuber, A. (2011). Kemiskinan masyarakat pedesaan: studi kasus di Desa Sanggang, Sukoharjo. *Jurnal Sosiologi Dilema Dialektika Masyarakat*, 27(2), 95–110. Retrieved from https://eprints.uns.ac.id/12349/1/Publikasi_Jurnal32.pdf.

Lampiran 1. Biaya pembuatan instalasi daur ulang air

Appendix 1. *Manufacturing costs for a water recycling installation*

Jenis bahan dan upah	Volume	Satuan	Biaya/satuan	Jumlah (Rp)
Pralon 3"	1	batang	60.000	60.000
Keni 3"	6	buah	10.000	60.000
Shock drat ¾	1	buah	3.500	3.500
Kran ¾	1	buah	5.000	5.000
Selotip	1	buah	5.000	5.000
Lem	1	tube	10.000	10.000
Dop 3 "	2	buah	4.000	8.000
Arang	1	kg	25.000	25.000
Ijuk	1	kg	25.000	25.000
Zeolit	1	kg	100.000	100.000
Pasir silica	1	kg	100.000	100.000
Jumlah bahan				401.500
Tenaga kerja	5	HOK	75.000	375.000
Bahan pendukung				
Tandon	1	buah	1.000.000	1.000.000
Pompa air	1	buah	450.000	450.000
Pralon ¾	3	batang	20.000	60.000
Drum plastik 150 liter	1	buah	200.000	200.000
Kayu penyangga drum	1	batang	150.000	150.000
			Jumlah	1.860.000
Jumlah biaya daur ulang				2.636.500

Lampiran 2. Biaya pembuatan sumur dengan tambahan alat penyaring kotoran

Appendix 2. *Cost of making wells with additional impurities filters*

Jenis bahan dan upah	Volume	Satuan	Biaya/satuan	Jumlah (Rp)
Buise beton + upah gali	9	buah	320.000	2.880.000
Pralon	1	batang	60.000	60.000
Keni 3 "	3	buah	10.000	30.000
Dop 3"	2	buah	4.000	8.000
Lem plastik	1	tube	10.000	10.000
Drum plastik 150 liter	1	buah	200.000	200.000
Kayu penyangga drum	1	batang	150.000	150.000
			Jumlah	3.338.000
Upah tenaga kerja	10	HOK	75.000	750.000
Total biaya				4.088.000

Lampiran 3. Biaya pembuatan sumur resapan dengan kedalaman 5 m

Appendix 3. *Costs for making infiltration wells with a depth of 5 m*

Jenis bahan dan upah	Volume	Satuan	Biaya/satuan	Jumlah (Rp)
Buise beton + upah menggali	5	buah	320.000	1.600.000
Penutup sumur	1	buah	125.000	125.000
Pralon	2	batang	60.000	120.000
Keni 3"	3	buah	10.000	30.000
Lem	1	tube	10.000	10.000
			Jumlah	1.885.000
Upah tenaga kerja	6	HOK	75.000	450.000
Total biaya				2.335.000