

## Pendistribusian Sumber Daya Air Di Pulau Jemara

Widodo<sup>1)</sup>, Nidia Yuniarsih<sup>2)</sup>, Hanifah Widiastuti<sup>3)</sup>, Domi Kamsyah<sup>4)</sup>, Adi S.P<sup>5)</sup>, Ninda H.B<sup>6)</sup>, Meilani M. M<sup>7)</sup>, Sapto W.S<sup>8)</sup>, Naufal A.P.<sup>9)</sup>, Hendra B. B.<sup>10)</sup>, Budiman<sup>11)</sup>, Wowo R.<sup>12)</sup>, Budi B.<sup>13)</sup>, Windy S.<sup>14)</sup>, Adhe A.<sup>15)</sup>, Hendra S<sup>16)</sup>,

1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,15,16 *Politeknik Negeri Batam, Batam, Indonesia*

E-mail: \*1)widodo@polibatam.ac.id

**Abstract:** Water demand is the amount of water required to support human activities. Along with the growth of Jemara Island community, water has become one of the primary need to obtain a better and productive life. According to the survey that has been carried out, Jemara Island community still have not had access for clean water and electricity to accommodate the community need. Based on the results of field survey, Jemara Island community rely their water need on seven dug wells with diameter of each well of 1,5 meters and depth of 3 meters. However, at high tide, the well near to residential will be affected. It causes Jemara Island community rely in their water supply on the well 10 meter away from the residential which spend lot of energy. Therefore, this service community program will optimize two wells located far from the shoreline at the top of the topography, provided water pump to drawn well water, provide water reservoir and also install pipe water distribution to the residential. According to a study that has been carried out, to drain water into two reservoirs with a capacity of 2,500 liters, the pump is able to operate for 6 hours with 2 hours pause after used to avoid pump perform over the daily usage limit. In order to pump water to the reservoirs, it needs 6 liters gasoline to operate the pump and generator set. Assuming that each resident consumes 10 liters of water per day with a population of 150 people, then the need for clean water for drinking or cooking is 1500 liters, so it is estimated that two tandons will be used for about 4-5 days.

**Keywords:** Clean water demand, Jemara Island, Tandon water volume.

**Abstrak:** Kebutuhan atau permintaan air adalah jumlah air yang diperlukan untuk menunjang kegiatan manusia. Seiring dengan pertumbuhan masyarakat di pulau Jemara, air menjadi salah satu syarat pasti bagi masyarakat bagi kehidupan yang lebih baik dan produktif. Berdasarkan survey yang telah di lakukan, hingga saat ini masyarakat Pulau Jemara belum mendapatkan akses air bersih secara berkala dan listrik yang memadai pulau tersebut. Hasil tinjauan dari aktivitas survey lapangan, masyarakat Pulau Jemara mengandalkan sumur galian yang berjumlah 7 sumur dengan diameter 1,5 meter dan kedalaman ±3meter. Namun, pada saat air laut pasang, sumur yang dekat dengan pemukiman warga akan terkena dampaknya, sehingga, masyarakat Pulau Jemara mengandalkan sumur yang berjarak 10 meter dari pemukiman masyarakat dan menguras banyak tenaga. Oleh karena itu, kajian pengabdian ini akan mengoptimalkan dua sumur yang posisinya jauh dari bibir pantai dan berada di topografi yang paling atas serta memfasilitasi menyediakan alat pompa air yang merupakan alat penarik air dari sumur, menyediakan tandon penampung air dan instalasi perpipaan air menuju ke rumah. Berdasarkan kajian yang telah dilakukan dihasilkan penyediaan air bersih pada dua buah tandon yang memiliki kapasitas masing-masing sebesar 2500 liter, pompa mampu beroperasi selama 6 Jam dengan kondisi pemompaan yang diberikan jeda setelah 2 jam pemakaian agar mesin pemompa air tidak bekerja dengan paksa melebihi batas penggunaan hariannya. Selain itu pada penggunaan mesin pemompa air, genset membutuhkan bahan bakar bensin sebanyak 6 liter. Dengan asumsi setiap warga dalam satu hari akan mengkonsumsi sekitar 10 liter, dengan total jumlah warga sekitar 150, sehingga kebutuhan air bersih untuk minum ataupun masak adalah 1500 liter, sehingga estimasi dalam dua buah tandon akan mampu digunakan sekitar 4-5 hari.

**Kata kunci:** Kebutuhan air bersih, Pulau Jemara dan Volume air pada tandon

## 1. Pendahuluan

Kota Batam memiliki luas wilayah sekitar 1.034,76 km<sup>2</sup> dengan jumlah penduduk sebesar 1,193,088 jiwa [1]. Wilayah Kota Batam memiliki keunikan tersendiri karena terdiri dari gugusan pulau yaitu Pulau Batam, Pulau Rempang, dan Pulau Galang dan banyak lagi pulau-pulau kecil lainnya yang menjadi bagian dari wilayah Kota Batam. Pulau Jemara sebagai bagian dari pulau kecil Kota Batam memiliki luas 5 km<sup>2</sup> dan penghuni sekitar 300 jiwa terletak di sebelah tenggara pulau Batam Kecamatan Galang dengan waktu tempuh 1 Jam perjalanan darat dari kota Batam dan 45 menit perjalanan laut menggunakan perahu pompong. Sebagian besar lokasi rumah penduduk berada di pesisir pantai dan terpusat disekitar dermaga dengan mata pencaharian masyarakat sebagian besar nelayan dan lainnya usaha pembuatan arang bakau. Terdapat fasilitas sekolah dasar dengan 2 ruang kelas dan jumlah siswa 11 orang, untuk tingkat pendidikan lanjut harus bersekolah ke pulau utama. Saat ini Pulau Jemara belum memiliki jaringan listrik dari PLN akibat lokasinya yang jauh dari pulau utama, sehingga sumber listrik Sebagian dari genset. Fasilitas kesehatan belum memadai, jika ada yang sakit harus pergi ke pulau utama atau berobat ke mantri di pulau seberang. Kebutuhan air bersih untuk mandi dan mencuci diperoleh dengan mengandalkan sumur galian. Terdapat 7 sumur namun hanya 1 sumur yang airnya bisa dialirkan langsung ke rumah warga dengan kedalaman sumur sekitar 2 m, sehingga suplai air terbatas. Kondisi 4 sumur lainnya belum dikelola dengan baik dan sedangkan 2 sumur lainnya sebagai tempat pemandian umum dengan kondisi tidak layak akibat terbuka dan tidak ada pembatas. Untuk kebutuhan air minum masyarakat harus mengambil dari sumber mata air dengan waktu tempuh 30 menit menggunakan perahu. Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat Pulau Jemara yaitu kebutuhan terhadap sumber air bersih maka pengabdian masyarakat bertujuan membantu memperbaiki fasilitas sumur yaitu pembuatan filtrasi, instalasi tangki air, dan pompa.

## 2. Metode

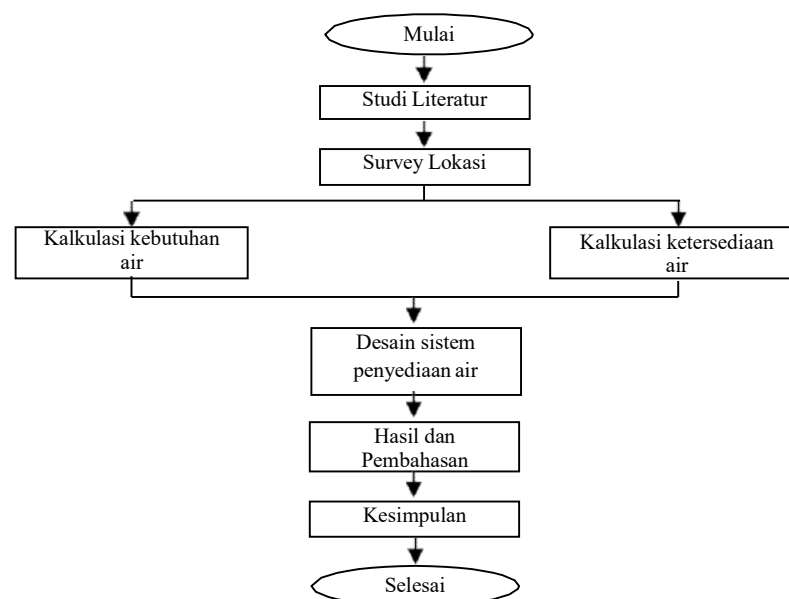
### A. Alat dan Bahan

Pompa Air, Genset, Tandon 5.000L , Pipa PVC (6 Inch, 1 Inch dan ½ Inch), Dope Pipe (1 Inch), *Elbow Pipe* (1 Inch), *T Pipe*, Keran Air, *Ball Valve*, *Sealtape*, meteran, paku, palu, kayu, triplek dan kabel.

### B. Metode Pelaksanaan

#### 1. Persiapan Pelaksanaan

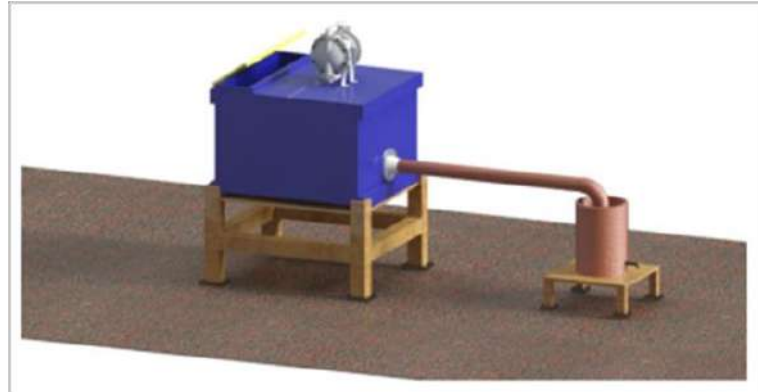
Kegiatan pengabdian masyarakat di Pulau Jemare dilakukan pada bulan Juli tahun 2022 yang melibatkan dosen dan mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Batam yang berjumlah 25 orang. Pada pelaksanaannya dilakukan dalam beberapa tahap seperti yang ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan alat pendistribusian air

2. Tahapan Pelaksanaan

- ✓ Perancangan Mekanik Pompa dan Tandon Penampungan Air  
Perancangan mekanik digambarkan menggunakan Aplikasi 3D Autocad



**Gambar 2.** Desain sumur, instalasi pipa, dan penampungan air

- ✓ Pembersihan lahan di lapangan dengan cara gotong royong untuk membersihkan sumur sebagai sumber air dan penggalian sumur baru untuk memaksimalkan fungsi penyimpanan tandon penampungan air.
- ✓ Pemasangan Pompa, Genset, Tandon Penampungan Air dan Instalasi Pipa  
Pemasangan Pompa bertujuan mengalirkan air dari sumur ke tandon penampungan air dengan genset sebagai sumber energi untuk memompa. Tandon penampungan air dipasang di area yang memiliki elevasi lebih tinggi agar memiliki tinggi tekan yang cukup untuk mendistribusikan air ke rumah warga secara alami dan diberi dudukan guna memantapkan posisi tandon serta menambah tinggi tekan tandon. Instalasi pipa distribusi dilakukan dengan menanam pipa dibawah tanah dan diberi tanda di atas permukaan tanah untuk memudahkan dalam pemeliharaan dan menghindari gangguan. Jalur pipa dilakukan dari tandon penampungan air menuju rumah warga. Setelah selesai tahapan kegiatan, diberikan penyerahan kunci pada tokoh masyarakat agar dapat dipelihara dan dimanfaatkan sebaik mungkin.

### 3. Hasil Dan Pembahasan

Tahapan awal yang dilakukan dengan mengadakan sosialisasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) dengan cara berkunjung ke rumah masing-masing warga yang dilakukan secara berkelompok oleh tim yang sudah ditentukan. Selanjutnya tahapan instalasi dimulai dengan pembersihan jalur pipa dan daerah yang dijadikan lokasi penempatan tandon dengan menggunakan peralatan seperti parang dan cangkul. Kegiatan ini dilakukan bersama dengan warga Pulau Jemara. Kemudian dilakukan proses penggalian tanah sebagai tempat peletakkan pipa distribusi air. Setiap titik penggalian diberikan tanda untuk memudahkan proses selanjutnya.



**Gambar 3.** Proses penggalian daerah pipa distribusi air bersih

Setelah proses pembersihan dan penggalian, dilakukan proses peletakan tandon air. Peletakan tandon dibuat pada dua titik yang berbeda, tandon pertama diletakkan pada titik dekat dengan sumur atau sumber air tanah dan tandon kedua diletakkan pada daerah perbukitan yang paling tinggi dari perumahan masyarakat. Kapasitas dari kedua tandon tersebut masing-masing adalah 2.500 liter. Proses aliran air dari tandon pertama menuju tandon kedua dan proses aliran air dari tandon kedua menuju tandon ketiga adalah dengan memanfaatkan gaya gravitasi.



**Gambar 4.** Tandon lokasi pertama, lokasi kedua dan lokasi ketiga

Sumber air yang dijadikan sebagai sumber utama adalah sumur yang terletak di bagian bukit pemukiman. Jarak antara sumur dan tandon pertama adalah 2 meter. Proses pendistribusian air melalui pipa PVC dari sumur menuju tandon pertama dilakukan dengan menggunakan pompa air. Sumber tenaga pompa air adalah genset yang dipasang bersamaan dengan pompa air di dekat sumur. Untuk melindungi pompa air dari kerusakan yang bersifat eksternal, maka dipasang juga rumah mesin yang berbahan jaring besi. Gambaran hasil pemasangan rumah sumur, mesin genset, dan pompa air dapat dilihat pada gambar 5.



**Gambar 5.** Rumah sumur (i), rumah mesin genset dan pompa air (ii) dan sumur di dekat mesin genset dan pompa air (iii)

Tahapan terakhir adalah proses pemasangan pipa untuk jalur distribusi air. Pipa yang digunakan adalah pipa PVC (Polivinil klorida), berfungsi sebagai jalur aliran air dari sumur menuju tandon pertama, tandon kedua, dan rumah-rumah warga. Pemilihan pipa PVC berdasarkan keunggulannya yang tahan akan reaksi kimiawi, mudah dalam penggunaannya, dan ketahanan yang sangat lama [1]. Pipa yang terpasang untuk distribusi air bersih ke rumah warga sepanjang 342,3 meter dengan kedalaman galian pipa berkisar 30 cm. Titik distribusi yang sudah dihasilkan sebanyak 11 titik aliran distribusi ke rumah warga dan 1 titik ke aliran wc umum.



**Gambar 6.** Instalasi distribusi air dan penentuan titik alir ke rumah warga

Berdasarkan kajian yang telah dilakukan dihasilkan penyediaan air bersih pada dua buah tandon yang memiliki kapasitas masing-masing sebesar 2500 liter, pompa mampu beroperasi selama 6 Jam dengan kondisi pemompaan yang diberikan jeda setelah 2 jam pemakaian agar mesin pemompa air tidak bekerja dengan paksa melebihi batas penggunaan hariannya. Selain itu pada penggunaan mesin pemompa air, genset membutuhkan bahan bakar bensin sebanyak 6 liter. Dengan asumsi setiap warga dalam satu hari akan mengkonsumsi sekitar 10 liter, dengan total jumlah warga sekitar 150, sehingga kebutuhan air bersih untuk minum ataupun masak adalah 1500 liter, sehingga estimasi dalam dua buah tandon akan mampu digunakan sekitar 4-5 hari.

#### 4. Kesimpulan

Pengabdian masyarakat di Pulau Jemara membantu warga untuk mendapatkan air bersih dengan mengurangi jarak dan waktu tempuh dari sebelumnya. Hal ini karena dengan adanya 2 buah tandon air bervolume 5000 L, maka sekitar 150 warga yang berjumlah 45 KK (Kepala Keluarga) dengan asumsi kebutuhan air bersih untuk memasak dan minum per hari sekitar 10 L/orang/hari maka dapat digunakan untuk keperluan sekitar 4 sampai dengan 5 hari.

#### Ucapan Terima Kasih

Penulis terima kasih kepada tokoh masyarakat, P2MD (Program Pemberdayaan Masyarakat Desa) Politeknik Negeri Batam dan semua pihak yang telah mendukung dan membantu baik moril maupun materil sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik. terlaksananya kegiatan ini.

#### Rujukan

- [1] K. F. Makris, J. Langeveld, and F. H. L. R. Clemens, "A review on the durability of PVC sewer pipes:research vs. practice," *Struct. Infrastruct. Eng.*, vol. 16, no. 6, pp. 880–897, Jun. 2020, doi: 10.1080/15732479.2019.1673442.
- [2] Selintung M. dan Syahir S. (2012). Studi Pengolahan Air Melalui Media Filter Pasir Kuarsa(Studi Kasus Sungai Malimpung). Prosiding hasil penelitian fakultas teknik, Unhas, Vol. 6.
- [3] Hudawan D., S. dkk. (2020). Analisis Daya Dukung Lingkungan Hidup Berbasis Jasa Ekosistem Penyediaan Air Bersih di Pulau Karimunjawa. *Jurnal Ilmu Lingkungan, Undip*, Vol. 18. No. 02.
- [4] Vergilio M, K. Fjøsne, A. Nistora, and H. Calado, (2016). Carbon stocks and biodiversity conservation on a small island: Pico (the Azores, Portugal), *Land use policy*, vol. 58, pp. 196–207.
- [5] Antonio R.T. Joyette, Leonard A. Nurse and Roger S. Pulwarty. (2015). Disaster risk insuranceand catastrophe models in risk-prone small Caribbean islands. *Journal Disasters*, vol. 39, no.02.
- [6] Suryani, A. S. (2020). Pembangunan Air Bersih dan Sanitasi saat Pandemi Covid19. *Aspirasi:Jurnal Masalah-masalah Sosial*, 11(2), 199-214.
- [7] BPS Kota Batam (2020). Sesnsus Penduduk. Diakses 3 Agustus tahun 2022
- [8] Purwanto, Eko. 2020. Pembangunan Akses Air Bersih Pasca Krisis Covid-19. *The IndonesianJournal of Development Planning*. Volume IV No. 2 – Juni 2020