

DISTRIBUSI AIR BERSIH DI DUSUN TALANGO TENGAH DESA BRAKAS KECAMATAN RAAS

Oleh : Nuril Fajri Assiddik
Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Wiraraja

Abstrak

Dusun Talango Tengah memiliki luas pulau 1 km², adapun jumlah rumah huni 308 unit yang berpenduduk 1200 jiwa keseluruhan, dengan 375 Kartu keluarga (KK) dan 700 jiwa yang terdaftar di desa Brakas (Catatan kependudukan Desa, 2020), terletak di desa Brakas. Daerah yang dekat pantai berakibat air permukaan dan air tanahnya memiliki sanitas yang tinggi atau payau sampai asin. Dusun Talango Tengah memiliki 1 untuk sumber air bersih, sumur galian, adapun sumur galian tersebut ada 2 titik sumber sumur galian sebagai sumber air bersih, akses lokasi sumber air bersih terletak di tengah pulau. Yang diambil yaitu Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kebutuhan air bersih 25 tahun, untuk mengetahui debit yang tersedia, untuk mengetahui perencanaan jaringan air bersih, untuk mengetahui anggaran biaya perencanaan, Metode yang digunakan dalam penelitian ialah kuantitatif deskriptif yang dilakukan dengan turun langsung kelapangan mengambil data dan menganalisa secara langsung. Penelitian ini sangat diharapkan bisa berhasil serta sesuai dengan tujuan dari penelitian. Tahap perencanaan meliputi, Menganalisa data-data proyeksi kependudukan, Menganalisa proyeksi fasilitas, Menganalisa debit air pada sumber, Menganalisa kebutuhan air bersih, Menganalisa kebutuhan rata-rata dan input data menggunakan aplikasi Epanet 2.0, Berdasarkan analisa data yang dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa kebutuhan air bersih untuk 25 tahun mendatang sebesar 41150 L/hari, air yang diperoleh 64800 liter pada sumur galian, Pendistribusian air bersih menggunakan metode sistem pengaliran transmisi dengan pompa dan distribusi menggunakan sistem secara gravitasi. Pendistribusian menggunakan sistem bergilir selama 12 jam/hari, untuk total keseluruhan rencana anggaran biaya senilai Rp. 238.294.564,00 rupiah.

Kata Kunci : Air Bersih. Distribusi. Proyeksi Kependudukan. Air Sumber.

1. PENDAHULUAN

Sumenep merupakan daerah yang sering terjadi kekurangan air bersih. Pada tahun 2019 Badan Penanggulangan Bencana (BPBD) kabupaten Sumenep, menyebutkan, ada 29 desa kekurangan air bersih pada musim kemarau. Puluhan desa tersebut di Kecamatan Pasongsongan, Batuputih, Talango, Rurabu, Ganding, Batang-Batang, dan Saronggi.

Kecamatan Raas merupakan kepulauan yang terletak di timur sumenep waktu yang dapat di jangkau sekitar 4-5 jam menggunakan transportasi laut. Di kecamatan Raas terdiri dari sembilan desa, 9 desa tersebut, Guwa-Guwa, Tonduk, Brakas, Alasmalang, Poteran, Karangnangka, Kropoh, Jungkat, Ketapat.

Dusun Talango Tengah memiliki luas pulau 1 KM persegi, adapun jumlah rumah huni 308 unit yang berpenduduk 1200 jiwa keseluruhan, dengan 375 Kartu keluarga (KK) dan 700 jiwa yang terdaftar di desa Brakas (Catatan kependudukan Desa, 2020), terletak di desa Brakas.

Perencanaan distribusi perpipaan untuk mengalir dari satu titik sumber sumur galian dengan di suplai ke bak penampung reservoir penampungan air untuk di simpan di beberapa tempat yang dekat pada pemukiman masyarakat, serta mengetahui volume rata-rata kebutuhan air bersih setiap harinya per keluarga sehingga dapat mencukupi kebutuhannya, dan memprediksi kebutuhan air bersih selama 25 tahun.

Memperhatikan masalah yang tertulis di sebelumnya, perlu adanya perencanaan pendistribusian air bersih dan Reservoir dalam pemanfaatan air bersih dengan menggunakan prosedur yang efektif agar memudahkan dan terbagi secara rata ke masing-masing rumah masyarakat, maka di anggap penting untuk di tangani lebih lanjut. Penulis memiliki pandangan mengenai permasalahan di atas dengan judul “*DISTRIBUSI AIR BERSIH DI DUSUN TALANGO TENGAH DESA BRAKAS KECAMATAN RAAS*”

1.1. Rumusan Masalah

1. Berapakah kebutuhan air bersih selama 25 tahun di Dusun Talango Tengah?
2. Berapakah debit yang tersedia pada sumber air bersih di Dusun Talango Tengah?
3. Bagaimana perencanaan jaringan air bersih di Dusun Talango Tengah?
4. Berapakah anggaran biaya perencanaan jaringan air bersih di Dusun Talango Tengah?

1.2. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kebutuhan air bersih selama 25 tahun di Dusun Talango Tengah.
2. Mengetahui debit yang tersedia pada sumber air bersih di Dusun Talango Tengah.
3. Mengetahui Perencanaan jaringan air bersih di Dusun Talango Tengah.
4. Mengetahui anggaran biaya perencanaan jaringan air bersih di Dusun Talango Tengah.

2. METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian tugas akhir berlokasi di daerah kepulauan Raas, yaitu Desa Brakas Dusun Talango Tengah. Metode yang digunakan dalam penelitian ialah kuantitatif deskriptif yang dilakukan dengan turun langsung kelapangan mengambil data dan menganalisa secara langsung. Penelitian ini sangat diharapkan bisa berhasil serta sesuai dengan tujuan dari penelitian. Rancangan pengumpulan data diawali dengan pengumpulan data-data primer dan bahan referensi untuk dasar-dasar teori yang bersangkutan. Adapun tahapan tersebut yaitu sebagai berikut :

1. Studi teori/pustaka perihal masalah yang berkaitan dengan perencanaan distribusi air bersih.
2. Mempersiapkan kebutuhan data.
3. Menentukan perencanaan sistem.
4. Mendata konsumen yang akan menggunakan distribusi air bersih.
5. Survey lokasi penelitian supaya mendapatkan gambaran umum kondisi di lapangan dan pengukuran elevasi tiap rute yang akan di jadikan jaringan pemipaan sekaligus elevasi konsumen.
6. Input data ke Epanet 2.0

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisa Pertumbuhan Penduduk

Dalam penelitian ini proyeksi pertumbuhan penduduk dianalisa untuk 5, 10, 15, 20, 25 tahun kedepan. Sehingga dari hasil proyeksi pertumbuhan penduduk ini dapat diperoleh kebutuhan air dari penduduk Dusun Talango Tengah Desa Brakas Kecamatan Raas sampai tahun 2045. Adapun data yang digunakan dalam proyeksi jumlah penduduk ini yaitu 5 tahun terakhir, dimulai dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2020 adapun jumlah penduduk yang digunakan pada tahun 2020 yaitu 346 jiwa.

3.1.1. Metode Aritmatik

Perhitungan pertumbuhan penduduk pada 5 tahun kedepan.

Rata - rata pertumbuhan penduduk pada tahun 2025

$$\begin{aligned}K_a &= \frac{P_{2020} - P_{2015}}{2020 - 2015} \\&= \frac{346 - 325}{5} \\&= \frac{21}{5} \\&= 4,2 \text{ Jiwa/Tahun}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P_n(2025) &= P_o + K_a(T_n - T_o) \\&= 346 + 4,2(2025 - 2020) \\&= 367 \text{ Jiwa.}\end{aligned}$$

3.1.2. Metode Geometrik

Perhitungan pertumbuhan penduduk pada 5 tahun kedepan.

$$\begin{aligned}r_{2015 - 2020} &= \left(\frac{P_n}{P_o}\right)^{\frac{1}{t}} - 1 \\&= \left(\frac{346}{325}\right)^{\frac{1}{5}} - 1 \\&= 1,01260 - 1 \\&= 0,0126\end{aligned}$$

Bila ditanya hanya pertumbuhan saja maka jawabannya

$$\begin{aligned}0,0126 \times 100\% &= 1,26\% \\P_n(2025) &= P_o(1 + r)^n \\&= 346(1 + 0,0126)^5 \\&= 368,354 \text{ Jiwa.}\end{aligned}$$

3.1.3. Metode Least Square

Perhitungan Pertumbuhan Penduduk pada 5 tahun kedepan.

$$a = \frac{\sum Y \cdot \sum X^2 - \sum X \cdot \sum Y}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2} = \frac{2010 \cdot 70 - 0 \cdot 2010}{5 \cdot 70 - (0)^2} = \frac{140699,799}{350} = 402$$

$$b = \frac{n \cdot \sum YX - \sum X \cdot \sum Y}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2} = \frac{5 \cdot 100 - 0 \cdot 2010}{5 \cdot 70 - (0)^2} = \frac{495}{350} = 1,4$$

$$Y = a + bx = 420 + 1,414 \times 5 = 402 + (7,07) = 409$$

Dari ketiga metode di dapat uji korelasi. Uji korelasi yang dipilih adalah hasil dari perhitungan yang mendekati angka 1.

Metode	Uji Korelasi
Aritmatik	0,33668
Geometrik	0,01332
Least Square	0,70186

proyeksi penduduk ini menghitung jumlah penduduk selama 5 tahun kedepan 10 tahun kedepan, 15 tahun kedepan, 20 tahun kedepan dan 25 tahun kedepan.

3.2. Proyeksi Kebutuhan Air Bersih

3.2.1. Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air yang digunakan pada tempat-tempat hunian pribadi untuk memenuhi keperluan sehari-hari semisal memasak, minum, untuk mencuci dan kepentingan rumah tangga lainnya.

$$Q_{\text{domestik}} (e) = \text{Jumlah Penduduk} \times \text{Konsumsi Air Rata-Rata} = 346 \text{ Jiwa} \times 80 \text{ L/Jiwa/Hari}$$

$$= 27680 \text{ L/Hari}$$

$$Q_{\text{domestik}} (f) = \frac{27680 \text{ L/Hari}}{86400}$$

$$= 0,32037 \text{ L/detik}$$

Jenis pelayanan distribusi perpipaan air bersih kepada konsumen menggunakan Sambungan Langsung (SL)/ Sambungan Rumah (SR) dimana kran disediakan sampai rumah.

3.2.2. Kebutuhan Air non- Domestik

Fasilitas yang akan diproyeksi pada pertumbuhan penduduk. Jenis-jenis fasilitas yang akan dilayani adalah sebagai berikut :

- a) Masjid.
- b) Sekolah.

Maka untuk menghitung proyeksi kebutuhan fasilitas-fasilitas didaerah perencanaan dapat dilihat dari penambahan jumlah penduduk yang dimaksud, jumlah kebutuhan air minum yang akan dihitung hingga akhir periode pelayanan hanya fasilitas yang berada di dalam daerah perencanaan atau juga dapat dikatakan yang termasuk daerah pelayanan sistem penyediaan air minum.

3.2.3. Rekapitulasi Kebutuhan Air Bersih Total

Kebutuhan air bersih total adalah kebutuhan air bersih Dusun Talango Tengah selama satu hari. Kebutuhan total tersebut meliputi kebutuhan Domestik dan Non Domestik .

$$Q_{\text{total}} (2020) = Q_{\text{domestik}} + Q_{\text{non-domestik}} = 27680 \text{ L/hari} + 3150 \text{ L/hari} = 30830$$

$$Q_{\text{total}} (\text{L/detik}) = \frac{30830}{86400} = 0,35682 \text{ L/detik}$$

3.3. Kebutuhan Air bersih 25 tahun

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan air untuk } Q_{25} \text{ tahun} \\ \text{Total kebutuhan air} &= 41150 \\ \text{L/hari} \\ &= \frac{41150}{86400} \\ \text{Debit pompa dibutuhkan} &= 0,476 \\ \text{L/detik.} \end{aligned}$$

3.4. Reservoir

Reservoir berbentuk persegi panjang dengan panjang 3,5m, lebar 3,5m, dan tinggi 3,5m.

$$\begin{aligned}\text{Volume reservoir} &= 3,5\text{m} \times 3,5\text{m} \times 3,5\text{m} \\ &= 42,875 \text{ m}^3 \\ &= 42875 \text{ liter}\end{aligned}$$

Penyimpanan darurat atau volume mati adalah 25% dari volume reservoir. Air ini digunakan apabila terjadi sesuatu yang mendesak.

(Sumber : Rezagama, 2006).

3.5. Pipa

Pipa yang digunakan dalam pendistribusian air bersih di Dusun Talango Tengah Desa Brakas Kecamatan Raas adalah :

Pipa primer dengan $Q = 2$ Liter/detik atau $0,002 \text{ m}^3/\text{detik}$

$$Q = A \times V$$

$$0,002 \text{ m}^3/\text{detik} = A \times 0,6 \text{ m}/\text{detik}$$

$$A = \frac{Q}{V} = \frac{0,002 \text{ m}^3/\text{detik}}{0,6 \text{ m}/\text{detik}} = 0,0033 \text{ m}^2$$

$$A = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2$$

$$0,0033 \text{ m}^2 = 0,25 \times 3,14 \times d^2$$

$$d^2 = 0,0025$$

$$d = \sqrt{0,0025}$$

$$= 0,050 \text{ m} / 50, 89 \text{ mm}$$

Jadi pipa yang digunakan 2"

Kebutuhan panjang pipa = 1207 meter

3.6. Kapasitas Pompa

Volume reservoir 42875 liter dengan Q (kapasitas pompa) sebesar 0,4-3,6 liter/detik, kebutuhan 2,8 liter/detik atau $0,0028 \text{ m}^3/\text{detik}$.

$$\text{Diameter pipa } 60 \text{ mm} = 0,06 \text{ m}$$

$$Q = A \times V \sim A = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2$$

$$= 0,25 \times 3,14 \times 0,06^2$$

$$= 0,25 \times 3,14 \times 0,0036$$

$$A = 0,0028 \text{ m}^2$$

$$Q = A \times V$$

$$0,0028 \text{ m}^3/\text{detik} = 0,0028 \text{ m}^2 \times V$$

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{0,0028 \text{ m}^3/\text{detik}}{0,0028 \text{ m}^2}$$

$$= 1 \text{ m}/\text{detik}.$$

3.7. Debit Sumber Air Bersih

$$\begin{aligned}\text{Total kebutuhan air} &= 41150 \\ \text{L/hari} &= 1714,58 \text{ Perjam} \times 6 \text{ jam} = \\ &= 10287,5\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Debit pompa dibutuhkan} &= 2,857 \\ \text{L/detik}.\end{aligned}$$

Debit yang berada pada sumur galian memiliki tinggi muka air 1 m^3 , dan dilakukan percobaan menggunakan mesin pompa penyedot yang berkekuatan hisap $3 \text{ L}/\text{detik}$, dengan estimasi waktu selama 6 jam, debit yang diukur sebelum pemompaan adalah 1 m^3 dan setelahnya didapat 1 m^3 .

Maka, dapat disimpulkan bahwa sumber yang tersedia dapat memenuhi kebutuhan masyarakat Dusun Talango Tengah Desa Brakas Kecamatan Raas.

3.8. Sistem Distribusi Air Bersih

Sistem pendistribusian air bersih di Dsune Talango Tengah Desa Brakas Kecamatan Raas terdiri dari 3 yaitu, metode pendistribusian, sistem distribusi dan pola jaringan pendistribusian airnya.

3.8.1. Metode Pendistribusian Air Bersih

Metode yang digunakan dalam pendistribusian air bersih yaitu menggunakan sistem pengaliran transmisi dengan pompa listrik dan distribusi secara gravitasi. Pemilihan metode ini karena letak sumber air bersih berada di bawah reservoir sehingga air perlu dipompa menuju reservoir. Sedangkan pendistribusiannya memanfaatkan beda tinggi karena letak reservoir berada di tempat yang lebih tinggi dari konsumen/pelanggan.

3.8.2. Sistem Distribusi Air Bersih

Dalam sistem distribusinya menggunakan sistem pengaliran bergilir. Pendistribusi air bersih dilakukan pada pagi dan sore hari. Hal ini dipilih karena kendala listrik, air dipompa terlebih dahulu ke reservoir sampai penuh dengan jangka waktu 6 jam (*lihat 4.8*),

setelahnya bisa digunakan pengaliran secara bergilir selama 12 jam perhari terhadap konsumen/pelanggan. Perhitungan pembagian waktu pendistribusian air bersih adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Q &= 41150 \text{ l/hari} \\
 &= 1714,58 \text{ l/jam} \\
 1 \text{ jam} &= 1714,58 \text{ jam} \\
 &\quad \times 12 \text{ jam} \\
 &= 20547,96 \text{ l/hari}
 \end{aligned}$$

Pipa primer A

$$\begin{aligned}
 \text{Pipa A} &= \frac{n \text{ penduduk}}{\text{jumlah penduduk}} \times 100\% \\
 &= \frac{225}{346} \times 100\% \\
 \text{kebutuhan air} &= 65,02\% \\
 &\quad \times 1285 \text{ l} \\
 &\quad \text{/jam} \\
 &= 836 \text{ l/jam} \approx 1 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

Pipa primer B

$$\begin{aligned}
 \text{Pipa B} &= \frac{n \text{ penduduk}}{\text{jumlah penduduk}} \times 100\% \\
 &= \frac{121}{346} \times 100\% \\
 \text{kebutuhan air} &= 34,97\% \\
 &\quad \times 1285 \text{ l} \\
 &\quad \text{/jam} \\
 &= 500 \text{ l/jam} \approx 1 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

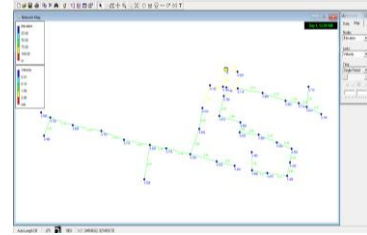
Pengisian Reservoir

Volume reservoir = 42875 liter. Q = 2,8 l/detik

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu pengisian} &= \frac{\text{volume reservoir}}{Q} \\
 &= \frac{42875 \text{ liter}}{2,8 \text{ l/detik}} \\
 &= 15312,5 \approx 4 - 6 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

3.8.3. Pola Jaringan Pendistribusian Air Bersih

Pola jaringan pendistribusiannya menggunakan pola bercabang. Pola bercabang ini juga cocok untuk perdesaan. Dan akan di aplikasikan menggunakan epanet 2.0.



Berdasarkan hasil simulasi perhitungan jaringan EPANET sistem distribusi pada gambar 4.1 diatas, diperoleh data kecepatan, diameter

Keseluruhan :

node	: 1 – 40
Kecepatan	: 0,9 – 0,4
Diameter pipa	: 144 mm atau 4” inci.
	89 mm atau 3” inci
	76 mm atau 2-1/2” inci
	60 mm atau 2” inci
	48 mm atau 1-1/2” inci
	32 mm atau 1” inci
	22 mm atau 1/2” inci
Panjang pipa	:
	144 mm atau 4” inci
	: 508 meter
	89 mm atau 3” inci
	: 176 meter
	76 mm atau 2-1/2” inci
	: 213 meter
	60 mm atau 2” inci
	: 103 meter
	48 mm atau 1-1/2” inci
	: 231 meter
	32 mm atau 1” inci
	: 74 meter
	22 mm atau 1/2” inci
	: 41 meter
Total	: 1207 meter

3.9. Rencana Anggaran Biaya

Pada sub bab kali ini di uraikan perhitungan-perhitungan rencana anggaran biaya dari mulai pekerjaan pekerjaan perhitungan harga satuan biaya, pekerjaan perhitungan analisis harga satuan, pekerjaan perhitungan rincian pekerjaan, dan rekapitulasi rencana anggaran biaya. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dihitung berdasarkan analisa BOW dengan menggunakan harga satuan pekerjaan Kabupaten Sumenep.

4. KESIMPULAN

Kebutuhan air bersih domestik dan non domestik di Dusun Talango Tengah Desa Brakas Kecamatan Raas untuk 5 tahun kedepan sebesar 35895 L/hari, untuk 10 tahun kedepan sebesar 36460 L/hari, untuk 15 tahun kedepan sebesar 37025 L/hari, untuk 20 tahun kedepan sebesar 40585 dan untuk 25 tahun kedepan sebesar 41150 L/hari.

Volume yang berada pada sumur galian memiliki tinggi muka air 1 m³, dan dilakukan percobaan menggunakan mesin pompa penyedot yang berkekuatan hisap 3 L/detik, dengan estimasi waktu selama 6 jam, debit yang diukur sebelum pemompaan adalah 1 m³ dan setelahnya didapat 1 m³. Volume air yang dihasilkan pemompaan 64800 l/dtk dan air tidak berkurang dan dapat disimpulkan bahwa mampu memenuhi kebutuhan di Dusun Talango Tengah Desa Brakas Kecamatan Raas.

Pendistribusian air bersih menggunakan metode sistem pengaliran transmisi dengan pompa dan distribusi menggunakan sistem secara gravitasi. Pendistribusian menggunakan sistem bergilir selama 12 jam/hari.

Total panjang pipa keseluruhan 1207 meter, untuk diameter 4" panjang pipa 508 meter, diameter 3" panjang pipa 176 meter, diameter 2 ½ panjang pipa 213 meter, diameter 2" panjang pipa 103 meter, diameter 1 ½ panjang pipa 231 meter, diameter 1" panjang pipa 74 meter, diameter ½ panjang pipa 41 meter. Untuk pengaliran dibagi menjadi 2 Blok, Blok A dan Blok B

Rencana anggaran biaya untuk perencanaan distribusi air bersih senilai Rp. 201.940.990,00 Rupiah Dan rencana anggaran biaya untuk perencanaan pembangunan reservoir senilai Rp. 36.353.574,00 rupiah.

Sedangkan untuk total keseluruhan rencana anggaran biaya senilai Rp. 238.294.564,00 rupiah.

5. REFRENSI

Aulia Ulfah Farahdibah, Annisa Ramdhaniati, Eddy S. Soedjono. 2014. *Pengembangan teknologi air bersih masyarakat dalam rangka perceptan MDG's di kabupaten malang...sains dan*

teknologi lingkungan. 6(1): 46-68. Surabaya.

Arya Rezagama, M.T. 2016. *Jaringan Pemipaan Air Minum.* Teknosain Yogyakarta.

Brigitha Bertha Tokoro, Lingkan Kawet, L.Tanudjaja. 2015. *Perencanaan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Bersih di Kelurahan Batu Putih Bawah Kecamatan Ranowulu-Bitung,...Jurnal Sipil Statik.* 3(4): 244-252. Manado.

Doni Ariyanto. 2007. *Analisa kebutuhan air bersih dan ketersediaan sumber air,* Teknik Sipil. Surakarta.

Gede Indra Atmaja, Ketut Catur Budi Aryana. 2010. *Perencanaan instalasi air bersih dan kotor pada bangunan gedung dengan menggunakan sistem pompa.* 4(1): 51-56,.. *Jurnal ilmiah teknik mesin.* Denpasar.

Gaspar. Y. K. Tuames, Wilhelmus Bunganean, Sudoyo Utomo. 2015. *Perencanaan sistem perpipaan air bersih dengan sistem pengaliran pompa.* 4(1),...*Jurnal Teknik Sipil.* Nusa Tenggara Timur.

Harjito. 2014. *Metode pumping test sebagai kontrol untuk pengambilan airtanah secara berlebihan,...Sains dan teknologi lingkungan.* 6(2):138-147. Yogyakarta.

BIODATA PENULIS

Nuril Fajri Assiddik, Lahir di Sumenep, 24 juni 1999, Pendidikan di tempuh di SDN Talango Tengah, SMP Ibrahimy 1 Sukorejo, MA Miftahul Arifin Ranurejo, di Raas Dan Situbondo, masing-masing lulus pada tahun 2011, 2014, 2017.