

AGROTEKNOLOGI

Volume 12, Nomor 1, Juni 2018

- APLIKASI *QUALITY FUNGTION DEPLOYMENT* (QFD) PADA PENINGKATAN MUTU SUWAR SUWIR TAPE HANDAYANI 82 DI KABUPATEN BONDOWOSO** 1-14
Ade Galuh Rakhmadevi, Sih Yuwanti, Bambang Herry Purnomo
- KELAYAKAN DISTRIBUSI DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH DI DESA MOJO KECAMATAN PADANG KABUPATEN LUMAJANG** 15-28
Mochtar Nova Mulyadi, Elida Novita, Nurhayati Nurhayati
- KARAKTERISTIK ROTI TAWAR KAYA SERAT YANG DISUBSTITUSI MENGGUNAKAN TEPUNG AMPAS KELAPA** 29-42
Deni Antra Pusuma, Yhulia Praptiningsih, Miftahul Choiron
- VARIASI KOMPOSISI *INPUT* PROSES ANAEROBIK UNTUK PRODUKSI BIOGAS PADA PENANGANAN LIMBAH CAIR KOPI** 43-57
Elida Novita, Sri Wahyuningsih, Hendra Andiananta Pradana
- SISTEM DINAMIS PENILAIAN KINERJA PRODUKSI TEH KEBUN BANTARAN PT PERKEBUNAN NUSANTARA XII** 58-63
Aulia Brilliantina, Bambang Herry Purnomo, Ida Bagus Suryaningrat
- ANALISIS EFESIENSI BIAYA PERSEDIAAN MENGGUNAKAN METODE EOQ (*ECONOMIC ORDER QUANTITY*) PADA PT. XYZ** 64-70
Dea Misbachul Umami, Mohammad Fuad Fauzul Mu'tamar, Rakhmawati Rakhmawati
- FORMULASI *FOOD BAR* BERBASIS TEPUNG UBI JALAR UNGU DAN PISANG AGUNG (*Musa paradisiaca* *Formatypica*) MASAK** 71-78
Nurhayati Nurhayati, Nurud Diniyah, Putri Gita Kurniasari
- KARAKTERISTIK MOCAF (*Modified Cassava Flour*) BERDASARKAN METODE PENGGULINGAN DAN LAMA FERMENTASI** 79-89
Nia Ariani Putri, Herlina Herlina, Achmad Subagio
- ANALISIS KANDUNGAN KARBOHIDRAT, GLUKOSA, DAN UJI TERIMA PADA NASI BAKAR, NASI PANGGANG, DAN NASI BIASA** 90-99
Kana Satria Arif Mukti, Ninna Rohmawati, Sulistiyani Sulistiyani
- BEBAN PENCEMARAN KALI JOMPO DI KECAMATAN PATRANG-KALIWATES KABUPATEN JEMBER** 100-106
Siti Nur Aziza, Sri Wahyuningsih, Elida Novita

Diterbitkan oleh:

Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Bekerjasama dengan:

Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI)

Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia (PERTETA)

Asosiasi Profesi Teknologi Agroindustri (APTA)

Jurnal Digital Repository Universitas Jember

AGROTEKNOLOGI

Volume 12, Nomor 1, Juni 2018

ISSN 1978-1555 e-ISSN 2502-4906

Jurnal agroteknologi
Publikasi Ilmiah Fakultas Teknologi Pertanian (FTP)
Universitas Jember (UNEJ)

Redaktur Pelaksana
Dr. Elida Novita, S.TP, MT
Ir. Giyarto, M.Sc

Visi:
Menjadi terbitan berkala ilmiah skala nasional yang mempublikasikan hasil penelitian bidang teknologi pertanian yaitu teknologi hasil pertanian, keteknikan pertanian, dan teknologi industri pertanian.

Sekretariat
Prama Adhi Wijaya

Desain dan fotografiis
Astriani, S.TP

- Misi:
1. Menyebarluaskan hasil penelitian dosen dan peneliti fungsional dari berbagai perguruan tinggi dan badan litbang pertanian, litbang kesehatan, litbang perindustrian dan yang sejenis di Indonesia
 2. Mengkomunikasikan hasil penelitian, ulasan ilmiah dalam bentuk komunikasi singkat, dan atau paket industri bidang teknologi pertanian: teknologi hasil pertanian, keteknikan pertanian, dan teknologi industri pertanian.

Ruang Lingkup
Jurnal Agroteknologi terbit dua nomor per volume, dan mempublikasikan hasil penelitian dalam bidang ilmu dan teknologi pertanian yang mencakup teknologi hasil pertanian, keteknikan pertanian, dan industri pertanian. Selain itu, juga dimungkinkan membahas ulasan ilmiah, resensi buku, komunikasi singkat, dan paket industri agroteknologi.

Diterbitkan oleh
Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember
Bekerjasama dengan
Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI)
Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia (PERTETA)

Redaktur
Dr. Nurhayati, S.TP, M.Si

Dewan Penyunting
Prof. Dr. Indarto., S.TP, DEA.
Dr. Puspitasari S.TP., M.Ph
Dr. Triana Lindriati, S.T, M.P
Dr. Ir. Iwan Taruna, M.Eng
Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P
Dr. Ir. Herlina, M.P

Mitra Bebestari:
Dr. Ir. Bambang Marhaenanto, M.Eng
(Elektrifikasi dan Energi UJ)
Dr. Ida Bagus Suryaningrat, S.TP, MM
(Manajemen Agroindustri UJ)
Dr. Ir. Jayus (Bioteknologi Pangan UJ)
Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP, M.Eng
(Teknik Pertanian UJ)
Dr. Yuli Witono S.TP, MP (Biokimia Pangan UJ)
Dr. Ir. Dedin F. Rosida (Teknologi Pangan UPN)
Dr. Nuraini, S.TP, M.Si (Teknologi Pangan Unsoed)
Prof. Dr. Rifda Naufalin, S.P, M.Si
(Teknologi Pangan Unsoed)
Dr. Ir. Harsi Dewantari Kusumaningrum
(Mikrobiologi Pangan IPB)
Dr. Ir. Soetrisno (Teknik Pangan dan Mesin Pertanian IPB)
Dr. Ir. Sukrisno Widyotomo
(Puslit Kopi Kakao Indonesia)
Dr. Ir. Misnawi (Puslit Kopi Kakao Indonesia)

Alamat Redaksi
Sekretariat Jurnal Agroteknologi
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember
Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegalboto
Jember 68121, Fax/Telp. 0331-321784
Email : j_agrotek.ftp@unej.ac.id

Kontributor
Menerima naskah dari staf pengajar, peneliti, pemerhati, mahasiswa, dan praktisi di bidang agroteknologi. Harga langganan per tahun (2 nomor) Rp. 200.000,00. Pembayaran melalui transfer ke Rekening BRI an. Nurhayati Cabang Jember No. Rek. 0021-01-071127-50-6. Konfirmasi transfer dapat dilakukan dengan mengirimkan bukti transfer ke j_agrotek.ftp@unej.ac.id

**KELAYAKAN DISTRIBUSI DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH DI DESA MOJO
KECAMATAN PADANG KABUPATEN LUMAJANG***The Feasibility of Distribution and Availability of Clean Water in Mojo Village Padang
Subdistrict of Lumajang Regency***Mochtar Nova Mulyadi^{1)*}, Elida Novita¹⁾, Nurhayati Nurhayati¹⁾**¹⁾Magister Teknologi Agroindustri, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember
Jalan Kalimantan 37 Kampus Tegalboto, Jember 68121

*E-mail: nurhayati.ftp@unej.ac.id

ABSTRACT

The limitation to get clean water causes the community to utilize the existing water resources. One of the villages needs clean water during the dry season in Mojo Village Padang District, Regency Lumajang. The need for clean water was increasing as the population growth. The population of the Mojo Village was 3,901 people. The needs of clean water were supplied from Jirun wellspring. The Jirun wellspring was located 20 meters lower than a residential area. The government of Lumajang Regency installed a hydrant pump to solve the problem for distributing the clean water from Jirun wellspring to the residential area. The flow rate of Jirun wellspring reached 22.91 l/s. The index of clean water criticality was 3.44% namely "uncritical" that indicated Mojo Village was abundant water availability.

Keywords: *dongki pump, water balance***PENDAHULUAN**

Air merupakan kebutuhan pokok manusia. Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk kebutuhan air bersih juga ikut meningkat. Salah satu desa yang memerlukan air bersih terutama pada musim kemarau adalah Desa Mojo yang berada di Kecamatan Padang Kabupaten Lumajang Provinsi Jawa Timur. Luas Desa Mojo 5,50 km² dengan jumlah penduduk Desa Mojo sebanyak 3.901 jiwa (BPS, 2015). Dalam memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat sekitar memanfaatkan sumber air Jirun. Sumber Air Jirun memiliki debit aliran 22,91 l/s. Secara fisik kualitas Air Jirun jernih, tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau. Sumber Air Jirun letaknya lebih rendah 20 meter dari pemukiman penduduk. Penduduk Desa Mojo untuk meperoleh air bersih dengan mnggunakan jerigen 5 liter. Pemerintah Kabupaten Lumajang menanggulangi permasalahan kebutuhan air bersih dengan pemasangan pompa dongki (pompa hidram) dan

mendistribusikan ke pemukiman penduduk Desa Mojo.

Gambar 1 menunjukkan pompa dongki (pompa hidram) di Desa Mojo. **Gambar 2** menunjukkan keadaan lokasi lingkungan sumber air Jirun.



Gambar 1. Pompa dongki di Desa Mojo



Gambar 2. Lingkungan sumber air jirun

Luas wilayah sangat mempengaruhi besarnya ketersediaan air, dengan asumsi jumlah hujan yang jatuh pada suatu daerah merupakan potensi air yang dapat digunakan masyarakat setempat untuk suatu kebutuhan tertentu, sehingga dalam hal ini luas wilayah menjadi faktor penting dalam menentukan ketersediaan air tanah (Arsyad *et al.*, 2008). Untuk mengetahui berapa banyak jumlah air yang ada disuatu lokasi, maka perlu mengetahui neraca air dari daerah tersebut.

Neraca air (*water balance*) merupakan neraca masukan dan keluaran air disuatu tempat pada periode tertentu, neraca air berguna untuk mengetahui jumlah air tersebut kelebihan (surplus) ataupun kekurangan (defisit). Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap neraca air adalah curahan hujan, suhu udara dan keadaan suatu wilayah akan mempengaruhi besarnya evapotranspirasi. Faktor topografi dan faktor penggunaan lahan akan mempengaruhi luas daerah tangkapan yang berpengaruh terhadap besarnya infiltrasi dan limpasan permukaan. Faktor-faktor tersebut akan mempengaruhi nilai surplus, defisit, dan air limpasan permukaan yang akan mempengaruhi ketersediaan air yang ada disuatu daerah. Kecenderungan yang sering terjadi adalah adanya ketidakseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air. Ketercapaian keseimbangan antara kebutuhan air dan ketersediaan air di masa mendatang

diperlukan upaya pengkajian komponen-komponen kebutuhan air, serta efisiensi penggunaan air (Widiyono dan Hariyanto, 2016).

Oleh sebab itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui ketersediaan air bersih bagi masyarakat Desa Mojo. Tujuan dari penelitian ini untuk mengkaji kelayakan distribusi dan ketersediaan air bersih di Desa Mojo.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah meteran untuk mengukur luas tandon Air Jirun, aplikasi *distance and area measurement* digunakan untuk menentukan luas suatu daerah dan jarak lokasi, data klimatologi dan debit (tahun 2006-2015) untuk mengetahui neraca air wilayah, pipa venturimeter terbuka untuk mengetahui kelajuan fluida yang mengalir pada pipa masukan, *stopwatch* digunakan untuk mengukur waktu, TDS meter digunakan untuk mengetahui tingkat cemaran padatan, dan pH meter digunakan untuk mengetahui derajat keasaman.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel air sumber "Jirun" yang berada di Desa Mojo Kecamatan Padang Kabupaten Lumajang.

Prosedur Pelaksanaan Penelitian

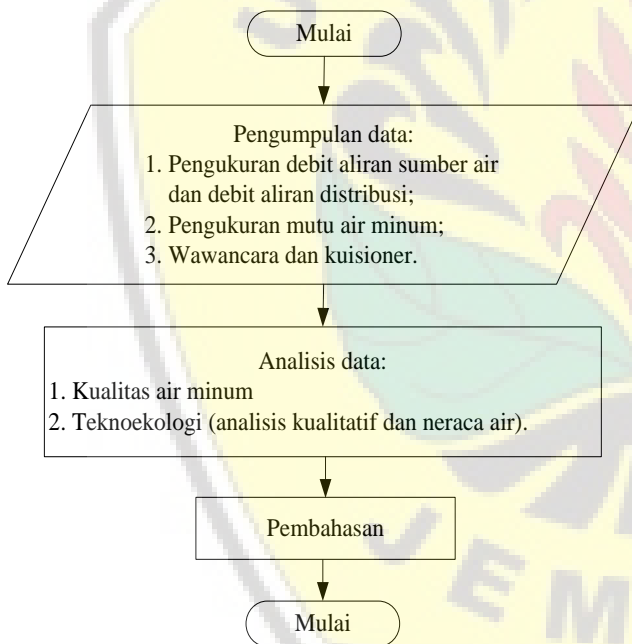
Tahap penelitian dimulai dari pengumpulan data yang berasal dari data primer dan data sekunder. Selanjutnya data-data tersebut dianalisis dengan menggunakan metode yang sesuai dengan sumber datanya dan dilakukan pembahasan untuk memperoleh kesimpulan dari penelitian. Diagram alir tahap penelitian terlihat pada **Gambar 3**.

Metode Analisis

Indikator-indikator teknoekologi terlihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Indikator penelitian

Indikator Penelitian	Uraian	Sumber Data
Teknoekologi	Neraca air: 1. Data klimatologi (curah hujan, debit, suhu, dan evaporasi); 2. Ketersediaan air; 3. Kebutuhan air; 4. Jumlah penduduk.	Data sekunder yang diolah; Persamaan 2; Persamaan 5; BPS.
	Kelayakan sumber air: 1. Jernih, tidak berasa, tidak berbau, dan suhu normal; 2. Tidak mengandung logam berat dan zat kimia berbahaya; 3. Perawatan dan pengontrolan sarana prasarana secara berkala (pompa dongki, tempat penampungan air, saluran distribusi, dan outlet air bersih).	Organoleptik dan pengukuran. TDS; Wawancara dan observasi.



Gambar 3. Diagram alir tahap penelitian

Pengamatan, pengambilan data dan analisis

Langkah awal dalam penelitian meliputi observasi pada lokasi penelitian, pengambilan data primer dan data sekunder untuk memudahkan peneliti dalam menganalisis data. Data primer meliputi pengukuran langsung dilapang, seperti organoleptik, pengukuran pH dan

TDS meter. Data sekunder meliputi data klimatologi dan wawancara. Pengamatan dan pengambilan data yang dilakukan antara lain sebagai berikut:

Neraca air

Komponen data neraca air berasal dari data sekunder yang diperoleh dari terbitan suatu lembaga penelitian yang digunakan peneliti untuk mendukung kegiatan penelitian. Data sekunder diperoleh dari kantor Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) Pengairan Kabupaten Lumajang berupa data curah hujan, data klimatologi dan debit (tahun 2006-2015), dan Badan Pusat Statistik Kabupaten Lumajang berupa jumlah penduduk dan profil Kabupaten Lumajang. Analisis data curah hujan dapat digunakan untuk menentukan ketersediaan air dan neraca air daerah.

Neraca air (*water balance*) merupakan neraca masukan dan keluaran air disuatu tempat pada periode tertentu, sehingga dapat mengetahui jumlah air tersebut kelebihan (surplus) ataupun kekurangan (defisit).

$$\text{Neraca air} = \text{inflow-outflow} \dots\dots\dots(1)$$

Ketersediaan air

Ketersediaan air pada suatu wilayah dapat diketahui dengan keadaan iklim setempat. Rumus untuk menghitung ketersediaan air tanah sebagai berikut.

$$V = I \times A \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

- V= volume ketersediaan air (litr),
- I= curah hujan rata-rata dalam 1 tahun (mm),
- A= luas wilayah tangkapan hujan (km²).

Pengukuran debit sumber air

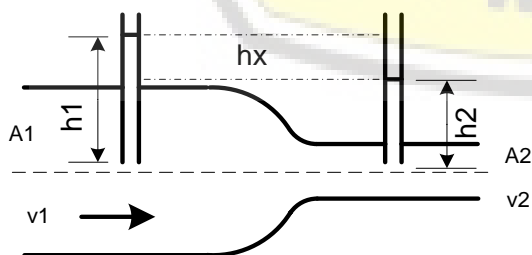
Debit (*discharge*) atau besarnya aliran saluran adalah volume aliran yang mengalir melalui suatu penampang melintang saluran per satuan waktu. Biasanya dinyatakan dalam satuan meter kubik per detik (m³/detik) atau liter per detik (l/s). Aliran adalah pergerakan air di dalam alur saluran. Pada dasarnya pengukuran debit adalah pengukuran luas penampang basah dan kecepatan aliran.

$$Q = (A \times v) \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

- Q= debit (m³/detik)
- A= luas bagian penampang basah saluran(m²)
- v = kecepatan aliran rata-rata saluran (m/detik)

Pengukuran debit menggunakan alat venturimeter terbuka atau venturimeter tanpa pipa U. **Gambar 4** merupakan venturimeter terbuka.



Gambar 4. Venturimeter terbuka

Rumus yang digunakan untuk menghitung debit menggunakan pipa venturi.

$$\rho g h_1 = \rho g h_2 \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

- h_1 dan h_2 = tinggi muka air (m),
- h_x = beda tinggi (m),
- v_1 dan v_2 = kecepatan atau kelajuan (m/s),
- A_1 dan A_2 = luas penampang (m²),
- ρ = massa jenis air 1000 (kg/m³),
- g = gravitasi 9,81 (m/s²).

Ketersediaan air

Pengukuran ketersediaan air pada suatu wilayah dapat diketahui dengan keadaan iklim di daerah tersebut. Rumus untuk menghitung ketersediaan air seperti yang tertera pada persamaan (1).

Kebutuhan air domestik

Kebutuhan air domestik juga dapat menggunakan asumsi, setiap orang menggunakan kebutuhan sebesar 100 liter/orang/hari. Rumus persamaan yang digunakan untuk menghitung kebutuhan air domestik sebagai berikut (Martopo, 1984).

$$Kd = n d \sum pd \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan:

- Kd = kebutuhan air domestik (liter),
- n = jumlah hari dalam sebulan (hari),
- d = asumsi kebutuhan air (100 liter/hari/jiwa),
- $\sum pd$ = jumlah penduduk desa (jiwa).

Keadaan kritis air domestik merupakan kebutuhan air melebihi 75% dari ketersediaan air (Martopo, 1984). Tingkat kekritisian air dinyatakan dengan indeks kekritisian air (IK) yang dapat dihitung menggunakan persamaan rumus berikut.

$$IK = \frac{\text{Kebutuhan Air (Kd)}}{\text{Ketersediaan Air (V)}} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

Tabel 2. Kelas kekritisitan air

No.	Kelas Kekritisitan	Keterangan
1	<50%	Tidak Kritis
2	50-75%	Agak Kritis
3	76-100%	Kritis
4	>100%	Sangat Kritis

Sumber: Martopo, 1984

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Desa Mojo

Mayoritas penduduk Desa Mojo adalah petani dan buruh tani. Penduduk Desa Mojo bercocok tanam tebu, sengon, dan sebagian lain bercocok tanam sayuran, yaitu selada air. Pemilihan tanaman tebu dan sengon dikarenakan minimnya air untuk bercocok tanam karena lokasi lahan lebih tinggi dari sumber air, sedangkan petani selada air bercocok tanam didaerah rawa dan dekat dengan sumber air. Penanaman pohon sengon berada pada ruang penyangga sumber air untuk menjaga infiltrasi air hujan berjalan dengan baik dan mencegah erosi pada lahan miring.

Menurut Sallata (2015), memperbanyak pepohonan di wilayah lindung (ruang penyangga) akan membangun iklim mikro disekitarnya dan meningkatkan bahan organik, sehingga akan meningkatkan simpanan air dipermukaan tanah (*surface storage*) dan

mengurangi evaporasi karena kelembabannya tinggi. Selain itu konservasi air dapat dilakukan melalui penutupan permukaan tanah dengan penanaman tanaman vegetasi atau mengembangkan tanaman penutup tanah (*cover crop*). Menurut Maridi *et al.* (2015), tanaman vegetasi memiliki potensi dijadikan sebagai salah satu alternatif strategi konservasi air dan tanah di daerah aliran sungai (DAS). Peran vegetasi dalam upaya mendukung konservasi air dan tanah diantaranya karena kemampuan vegetasi dalam menahan air, mengurangi limpasan dan mengurangi kapasitas mengalirnya air di permukaan, mengurangi laju erosi, serta mencegah terjadinya sedimentasi. Potensi ini dapat diwujudkan dengan menerapkan model vegetatif sebagai strategi dalam konservasi air dan tanah di DAS. Lokasi ruang penyangga Sumber Air Jirun terlihat pada **Gambar 5**.

Gambar 5 menunjukkan lokasi Sumber Air Jirun masih terbilang alami karena pembangunan di daerah sumber air sangat sedikit sekali. Daerah ruang penyangga sumber air juga sangat luas dan tidak ada aktivitas pembangunan yang dilakukan pada kawasan tersebut. Selain dimanfaatkan untuk bercocok tanam selada air, di lokasi ruang penyangga dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman sengon.

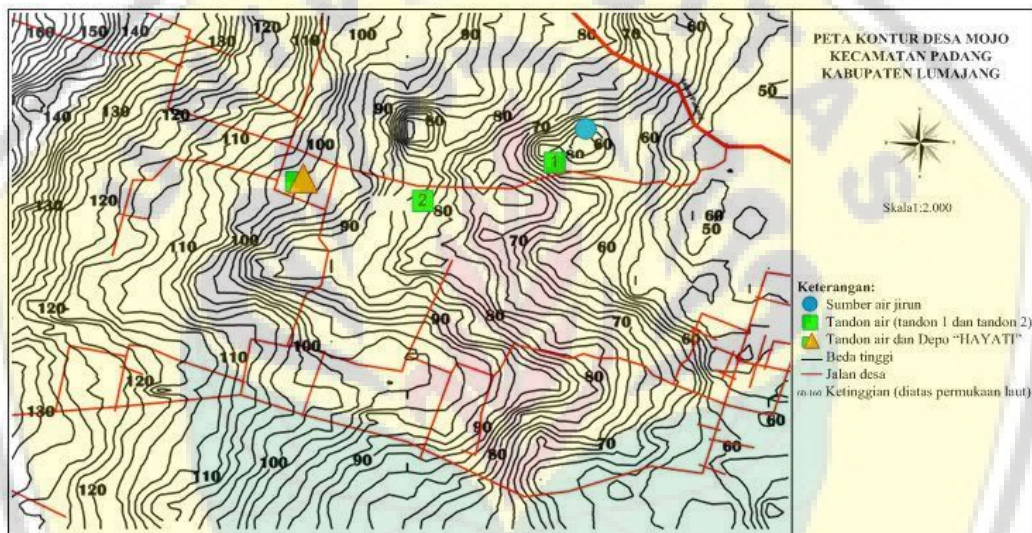


Gambar 5. Peta lokasi ruang penyangga Sumber Air Jirun

Tandon utama yang dipergunakan untuk menampung air bersih berada pada ruang penyangga dan didistribusikan menggunakan pompa dongki menuju pemukiman penduduk. Pendistribusian air bersih melalui pompa dongki dikarenakan letak lokasi sumber air lebih rendah dari pemukiman penduduk. Kontur Desa Mojo terlihat pada **Gambar 6** dan peta modifikasi topografi Desa Mojo terlihat pada **Gambar 7**.

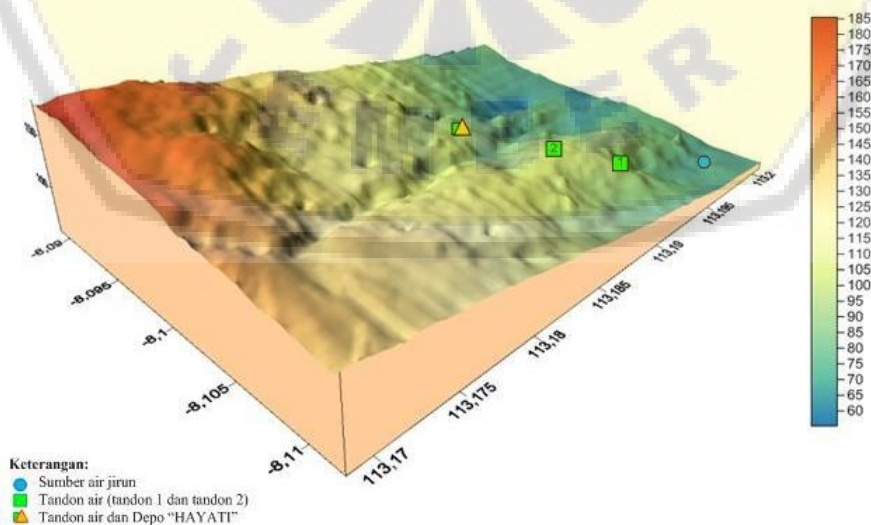
Gambar 6 menunjukkan peta kontur Desa Mojo, Sumber Air Jirun berada pada

ketinggian 60 meter diatas permukaan laut. Air bersih dari Sumber Jirun dipompakan menuju pemukiman penduduk dengan ketinggian 80 meter diatas permukaan laut. Beda ketinggian antara Sumber Air Jirun dengan tandon 1 adalah 20 meter. Desa Mojo memiliki ketinggian 60 sampai dengan 180 meter diatas permukaan laut. Sumber Air Jirun terdapat pada lokasi terendah di Desa Mojo dengan ketinggian 60 meter di atas permukaan laut. Lokasi rendah di dekat sumber air juga dimanfaatkan untuk bercocok tanam selada



Gambar 6. Peta kontur Desa Mojo

Sumber: UPT Pengelolaan Sumberdaya Air Dinas PU Pengairan Provinsi Jawa Timur di Lumajang (2017)



Gambar 7. Peta modifikasi topografi Desa Mojo

Sumber: Google Map Desa Mojo Kecamatan Padang Kabupaten Lumajang (2017)

air. Pemerintahan Desa Mojo berada pada ketinggian 100 meter diatas permukaan laut. Lokasi tertinggi di Desa Mojo dimanfaatkan untuk lahan tebu dan sengon, karena daerah dataran tinggi di Desa Mojo sulit memperoleh air bersih. Peta modifikasi topografi Desa Mojo terlihat pada **Gambar 7**.

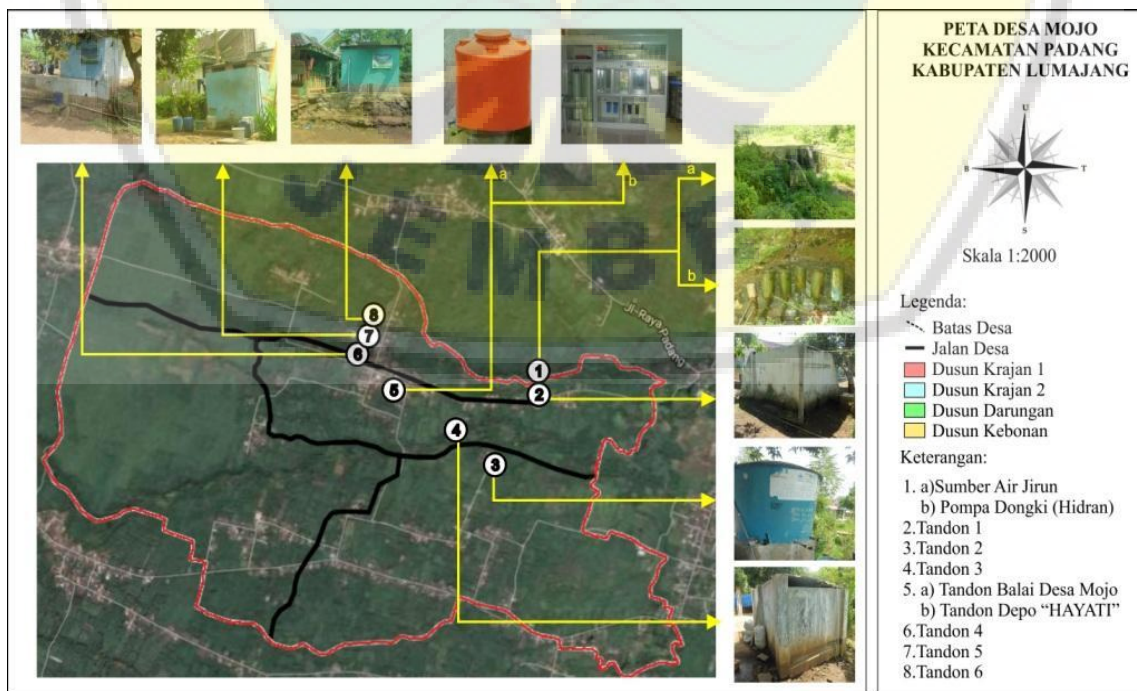
Gambar 6 dan **Gambar 7** menunjukkan Sumber Air Jirun berada pada ketinggian 60 meter diatas permukaan laut dan Tandon 1 yang berdekatan dengan pemukiman penduduk berada pada ketinggian 80 meter diatas permukaan laut. Selisih beda ketinggian Sumber Air Jirun dengan Tandon 1 adalah 20 meter. Jarak antara Sumber Air Jirun dengan Tandon 1 sejauh 340 meter.

Sumber Air Jirun memiliki debit aliran 22,91 liter/detik, sehingga sumber air Jirun dimanfaatkan untuk mengisi 6 tandon air yang tersebar didekat pemukiman penduduk. Lokasi pemukiman penduduk padat yang memiliki tandon-tandon air, sebagian kawasan desa yang jauh dengan tandon air merupakan daerah lahan tebu dan sengon. Peta lokasi sumber

air dan tandon air di Desa Mojo, terlihat pada **Gambar 8**.

Teknoekologi

Teknoekologi merupakan proses pembangunan berkelanjutan yang memegang tiga prinsip, yaitu dimensi pembangunan ekonomi, sosial dan lingkungan. Dimensi pembangunan secara ekonomi memiliki tujuan dapat mencapai pertumbuhan ekonomi, pemanfaatan sumberdaya, dan investasi secara efisien. Dimensi pembangunan secara sosial menekankan pada pemerataan dalam pembangunan secara umum, partisipasi masyarakat, pemberdayaan masyarakat, dan kelembagaan masyarakat. Sementara dimensi pembangunan lingkungan memiliki makna dalam kegiatan pembangunan harus dapat mempertahankan integritas ekosistem, mempertahankan daya dukung lingkungan dan konservasi sumber daya alam yang harus dijaga dan dilestarikan.



Gambar 8. Peta lokasi sumber air dan tandon air di Desa Mojo

Ketersediaan Air di Desa Mojo

Sumber Air Jirun Desa Mojo dimanfaatkan oleh masyarakat dalam aktivitas sehari-hari dengan debit aliran pompa dongki sebesar 22,91 liter/detik atau 1.979.424 liter/hari. Ketersediaan air bersih digunakan untuk mencukupi kebutuhan masyarakat Desa Mojo. Debit aliran Sumber Air Jirun di tampung pada tandon utama dengan daya tampung tandon 174.106 liter/hari. Selanjutnya dari tandon utama didistribusikan ke enam tandon yang tersebar didekat pemukiman penduduk. Pembagian Sumber Air Jirun Desa Mojo terlihat pada **Tabel 3**.

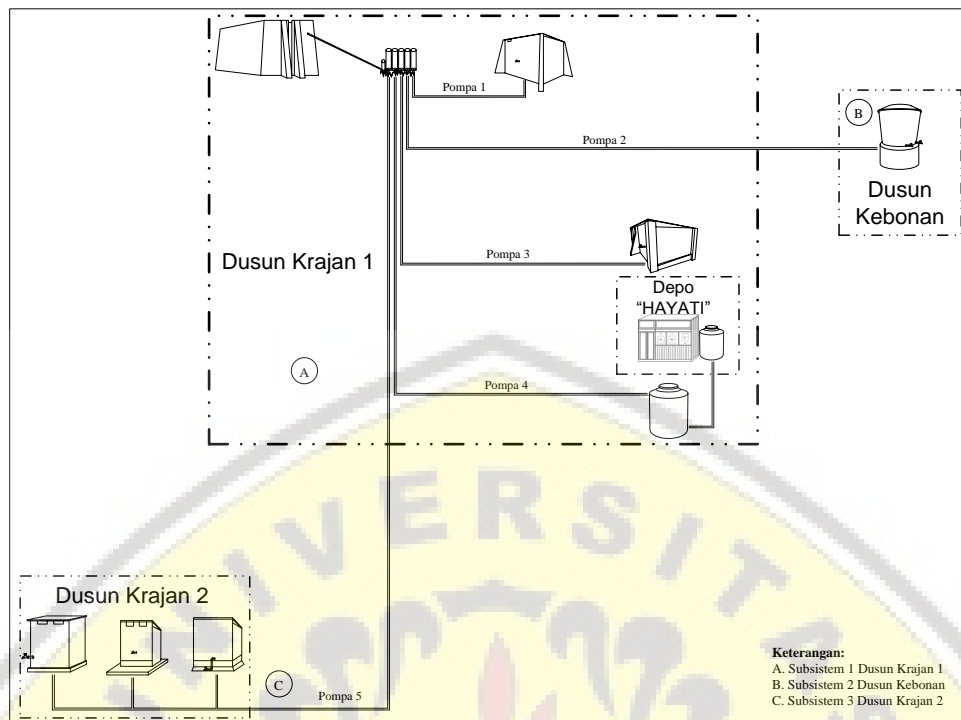
Terlihat pada **Tabel 3** total tampungan tandon air bersih Desa Mojo mencapai 216.908 liter/hari. Jumlah air ini mencukupi kebutuhan air domestik Desa Mojo, berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan air bersih per individu di asumsikan 30 liter/hari/jiwa, selama 30 hari dengan jumlah masyarakat Desa Mojo mencapai 2.272 jiwa, maka kebutuhan air domestik mencapai 2.044.800 liter/bulan.

Perhitungan nilai indeks kekritisian air bersih Desa Mojo, dengan membagi jumlah kebutuhan domestik dengan jumlah ketersediaan air bersih yang berasal dari nilai debit 22,91 liter/detik atau 59.382.720 liter/bulan. Maka akan diperoleh nilai persentase indeks kekritisian air bersih sebesar 3,44% yang menyandang predikat “tidak kritis”. Nilai tidak kritis menandakan bahwa Desa Mojo berada pada keadaan aman dan cukup air bersih.

Apabila pengendalian dan konservasi lingkungan tidak berjalan dengan baik, indeks kekritisian akan semakin meningkat dan ditandai dengan berkurangnya jumlah ketersediaan air bersih (debit mengecil). Menurut Maryati dan Humaira (2015), upaya menjaga ketersediaan air tetap berlanjut perlu melakukan pengolahan sumber daya air yang meliputi konservasi pada daerah sumber air, dan perlu pengendalian air secara tepat.

Tabel 3. Pembagian sumber air jirun Desa Mojo

Tandon	Lokasi	Jarak (Meter)	Volume Air Bersih (Liter)	Pengguna (Jiwa)
Tandon Jirun	Dusun Krajan 1		174.106	
Tandon 1	Dusun Krajan 1	340 m dari Sumber Jirun	13.772	376
Tandon 2	Dusun Kebonan	1000 m dari Sumber Jirun	2.500	660
Tandon 3	Dusun Krajan 1	825 m dari Sumber Jirun	12.463	488
Tandon 4	Dusun Krajan 2	1250 m dari Tandon 3	3.840	264
Tandon 5	Dusun Krajan 2	250 m dari Tandon 4	3.912	248
Tandon 6	Dusun Krajan 2	520 m dari Tandon 5	3.315	236
Tandon Balai Desa Mojo	Dusun Krajan 1	310 m dari Tandon 3	2.000	
Tandon Depo	Dusun Krajan 1	10 m dari Tandon Balai Desa Mojo	1.000	
Total			216.908	2.272



Gambar 9. Ilustrasi saluran distribusi air bersih Desa Mojo

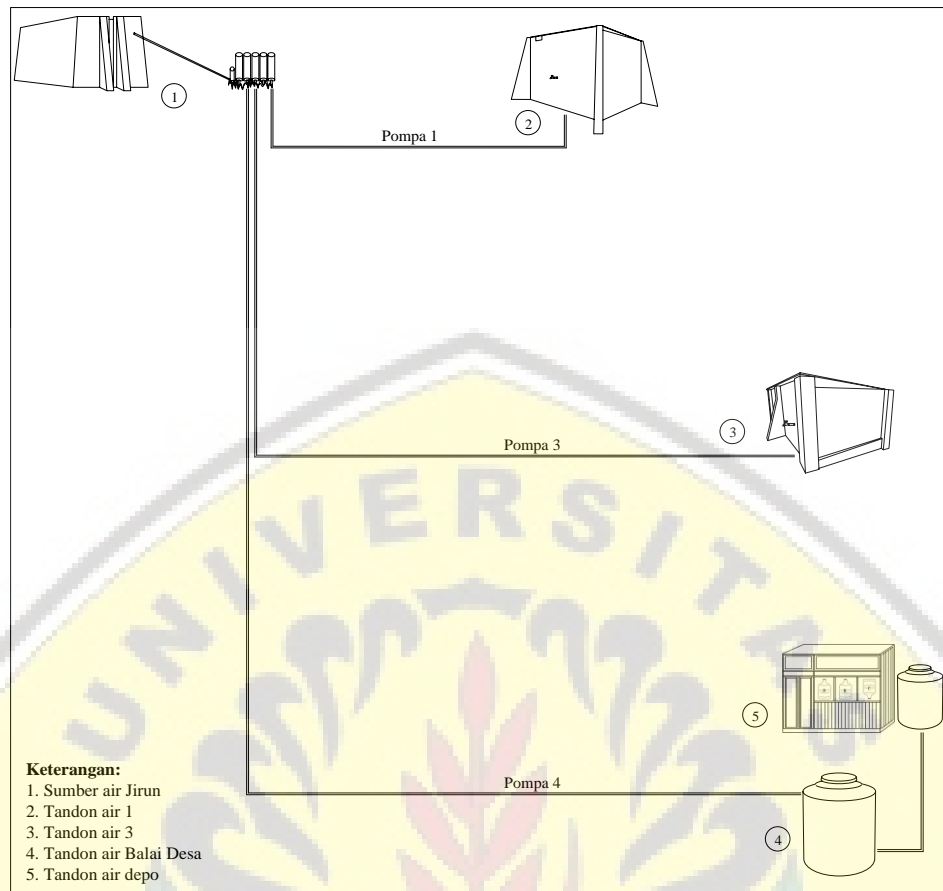
Kelayakan Saluran Air Bersih

Salah satu teknologi yang ada di Desa Mojo adalah jaringan distribusi air bersih yang berasal dari sumber air Jirun. Sumber air Jirun didistribusikan pada 3 dusun di Desa Mojo, diantaranya Dusun Krajan 1, Dusun Krajan 2 dan Dusun Kebonan. Dengan menggunakan pompa dongki (pompa hidram) air bersih didistribusikan ke tandon (jedingan) yang jaraknya tidak jauh dari pemukiman penduduk, dengan tujuan agar penduduk lebih mudah memperoleh air bersih. Ilustrasi saluran distribusi sumber Jirun Desa Mojo terlihat pada **Gambar 9**.

Gambar 9 menunjukkan ilustrasi saluran pipa distribusi sumber Jirun di Desa Mojo. Desa Mojo memiliki 6 tandon penampung air yang tersebar di 3 dusun. Pendistribusian Sumber Air Jirun Dusun Krajan 1 terdapat 2 tandon untuk warga, 1 tandon untuk Balai Desa Mojo. Di balai

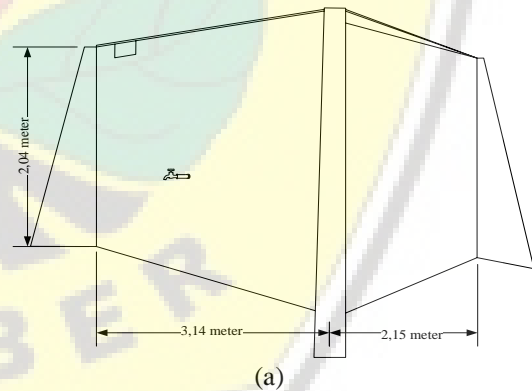
desa penggunaan tandon air diutamakan untuk kepentingan balai desa, bidan dan pengisian 1 tandon untuk unit bisnis "HAYATI"; Dusun Krajan 2 terdapat 3 tandon Air Jirun; dan pada Dusun Kebonan terdapat 1 tandon air.

Saluran distribusi air bersih di Desa Mojo melalui jaringan perpipaian, ukuran pipa yang digunakan untuk distribusi dari sumber air menuju tempat penampung air (tandon air) berdiameter $\frac{3}{4}$ " atau 26 mm yang memiliki tebal dinding pipa 1,80 mm. Tandon air bersih yang ada di setiap dusun terbuat dari dinding semen berbentuk persegi panjang yang memiliki luas bangunan berbeda pada masing-masing bangunan, namun pada dusun Kebonan tandon air berbentuk tabung dengan bahan plastik. Skema distribusi air bersih subsistem 1 terlihat pada **Gambar 10**.

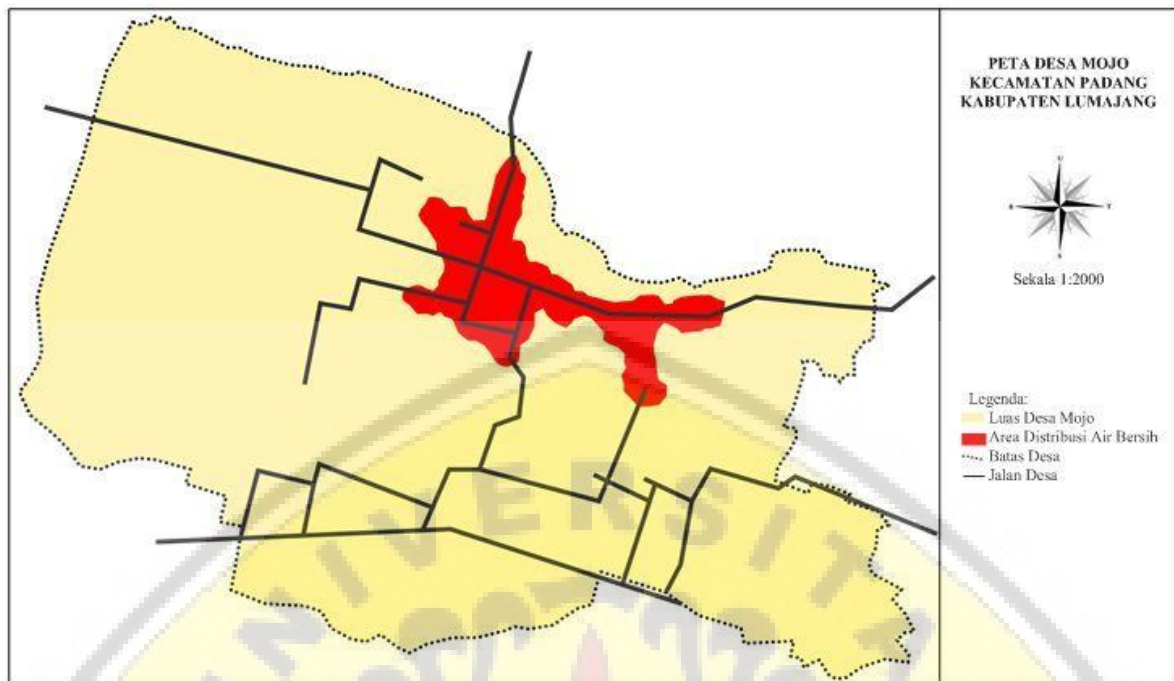


Gambar 10. Skema distribusi air bersih Subsistem 1

Gambar 10 menunjukkan skema Subsistem 1 terdapat pada Dusun Krajan 1 yang terdiri dari tandon 1, tandon 3, tandon balai desa dan depo “HAYATI”. Bangunan tandon 1 (jedingan) terbuat dari dinding semen yang memiliki dimensi panjang 3,14 meter, lebar 2,15 meter dan tinggi 2,04 meter dengan daya tampung air bersih 13.772 liter. Bangunan tandon 1 terdapat pada dusun krajan 1 dengan jumlah pengguna rata-rata 94 kepala keluarga atau sekitar 376 jiwa yang terdiri dari anak-anak hingga dewasa. Tandon 1 terletak sangat dekat dengan sumber air Jirun dengan jarak 340 meter dan besebrangan dengan SDN Mojo 01. Tandon 1 terlihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Tandon air: (a) ilustrasi tandon 1, (b) tandon 1



Gambar 12. Skema daerah layanan distribusi air bersih di Desa Mojo

Daerah layanan distribusi air bersih di Desa Mojo melingkupi kawasan padat penduduk pada 3 dusun, diantaranya Dusun Krajan 1, Dusun Krajan 2 dan Dusun Kebonan. Skema daerah layanan distribusi air bersih di Desa Mojo terlihat pada **Gambar 12**.

Gambar 12 menunjukkan kawasan yang tidak berwarna merah dan terdapat penduduk menandakan penduduk tersebut tidak memanfaatkan tandon air, melainkan masyarakat memanfaatkan air bersih yang berasal dari sumur atau sumber air yang lain. Selebihnya kawasan tersebut merupakan lahan perkebunan tebu dan sengon milik penduduk.

Perawatan Saluran Distribusi Air Bersih

Upaya untuk menjaga distribusi air bersih tetap berjalan dengan lancar dan dapat dimanfaatkan oleh penduduk Desa Mojo dengan baik, maka diperlukan perwakilan dari masing-masing dusun untuk menjaga dan merawat saluran distribusi air bersih. Kepala Desa Mojo menugaskan 2 orang dari setiap dusun untuk bertanggung jawab merawat saluran

distribusi air bersih. Penarikan biaya iuran untuk perawatan saluran distribusi air bersih sebesar Rp. 5.000/kepala keluarga. Terlepas dari itu, setiap warga juga berkewajiban turut serta menjaga dan merawat ruang penyangga sumber air dan saluran air bersih.

Perawatan dan pengontrolan distribusi Sumber Air Jirun dilakukan secara berkala untuk menjaga aliran air bersih berjalan dengan lancar. Pengontrolan dilakukan dengan cara pengecekan pompa dongki (pompa hidram), saluran distribusi air dan tandon air agar dapat berfungsi dengan baik. Perawatan saluran distribusi air bersih terlihat pada **Tabel 4**.

Perawatan dan pengontrolan saluran distribusi air bersih yang berasal dari Sumber Air Jirun dilakukan dari tandon utama, pompa dongki, jaringan pipa distribusi, tandon-tandon yang tersebar di tiga dusun. Kapasitas distribusi air bersih perlu diketahui, salah satu cara mengetahui kapasitas air dilokasi tersebut dengan mengetahui neraca air wilayah. Neraca Air bulanan terlihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Perawatan saluran distribusi air bersih

No.	Indikator Masalah	Tanda-tanda Masalah	Alternatif pemecahan Masalah
1	Pompa dongki	Pompa tidak bekerja dengan baik (berhenti) Pompa dongki terendam air	Pergantian klep karena klep karet rusak; Tabung pompa terisi angin menyebabkan pompa tidak dapat menghirup air dengan baik (tekanan berkurang) maka perlu mengeluarkan angin dari dalam tabung pompa. Pembuatan bangunan pelindung pompa dongki dari banjir.
2	Saluran distribusi air bersih	Jaringan distribusi air rusak krena patah, bocor, retak atau pecah	Pergantian pipa yang rusak dengan pipa yang baru.
3	Tandon air	Saluran distribusi air bersih tidak lancar karena sedimentasi, lumut dan terjadi penyumbatan oleh benda asing.	Menguras tandon air dan membersihkan sedimentasi, lumut dan benda asing yang menyumbat.

Sumber: Data olah, 2017

Tabel 5. Neraca air bulanan tahun 2015

Bulan	CH	ETP	CH-ETP	APWL	KAT	dKAT	ETA	Defisit	Surplus	Run-off
Jan	11.09	6.71	4.38		4.38	4.38	6.71	0.00	0.00	0.00
Feb	9.00	7.14	1.86		6.24	1.86	7.14	0.00	0.00	0.00
Mar	14.56	9.55	5.01		9.00	2.76	9.55	0.00	2.25	1.13
Apr	15.40	4.58	10.82		9.00	0.00	4.58	0.00	10.82	5.97
May	20.00	4.73	15.27		9.00	0.00	4.73	0.00	15.27	10.62
Jun	0.67	3.77	-3.1	-3.1	9.00	0.00	0.67	3.10	0.00	5.31
Jul	0.00	4.42	-4.42	-7.52	9.00	0.00	0.00	4.42	0.00	2.66
Aug	0.00	4.81	-4.81	-12.33	9.53	0.53	0.53	4.28	0.00	1.33
Sep	0.00	4.77	-4.77	-17.1	9.21	-0.32	0.32	4.45	0.00	0.66
Oct	0.00	4.29	-4.29	-21.39	9.09	-0.12	0.12	4.17	0.00	0.33
Nov	8.38	5.9	2.48		9.00	-0.09	5.9	0.00	2.57	1.45
Dec	16.00	4.16	11.84		9.00	0.00	4.16	0.00	11.84	6.65
Total	95.10	64.83								

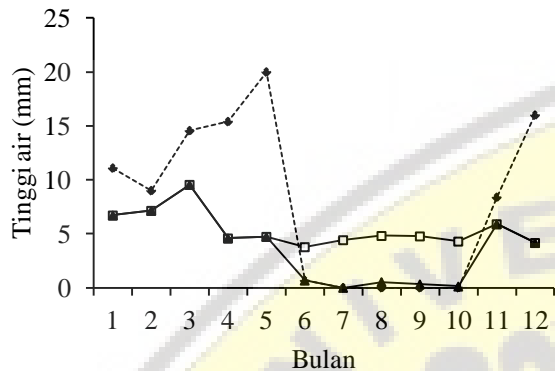
Sumber: data sekunder diolah (2016), Keterangan:CH = curah hujan (mm), ETP= evapotranspirasi potensial (mm), APWL = akumulasi potensial kehilangan air (mm), KAT = kadar air tanah (mm), dKAT = selisih (delta) KAT (mm), ETA= evapotranspirasi actual (mm), Defisit= kekurangan air (mm), Surplus = kelebihan air (mm), Run Off= aliran permukaan (mm)

Neraca Air

Neraca air merupakan neraca yang dipergunakan untuk menghitung berapa banyak air yang masuk dan keluar pada suatu daerah pada periode waktu tertentu. Hasil perhitungan neraca masukan dan keluaran air di Kecamatan Padang Kabupaten Lumajang pada tahun 2015 terlihat pada **Tabel 5**.

Pada **Tabel 4** terlihat adanya kekurangan air (defisit) yang terjadi selama lima bulan sejak bulan Juni hingga Oktober. Aliran sumber air menjadi kecil namun air tidak sampai habis. Kecilnya aliran sumber air dikarenakan jumlah air tanah sangat terbatas. Penjagaan debit aliran sumber air tetap konstan dilakukan dengan upaya mempertahankan kondisi lingkungan sumber air minimal 30% tetap

hijau. Hal ini juga bertujuan untuk menurunkan erosi lingkungan yang terjadi dan mencegah sedimentasi pada sumber air (Jacob, 2013). Neraca air bulanan terlihat pada **Gambar 13**.



Gambar 13. Neraca air bulanan tahun 2015: curah hujan/CH (.....), evapotranspirasi potensial/ETP (—□—), evapotranspirasi potensial (—▲—)

Kecamatan Padang berpotensi mengalami defisit atau kekurangan air terjadi pada bulan Juni hingga bulan Oktober. Hal ini dikarenakan curah hujan rendah bahkan tidak mengalami hujan (musim kemarau). Keadaan defisit menyebabkan sebagian desa di Kecamatan Padang berpotensi mengalami kekurangan air bersih, namun kondisi ini tidak terjadi di Desa Mojo. Hal ini dikarenakan Desa Mojo memiliki Sumber Air Jirun yang menjadi sumber air utama tidak mengalami defisit, diperkirakan Sumber Air Jirun merupakan Sumber Air Tanah Dalam. Menurut Shamir *et al.* (2015), ketersediaan air tanah dipengaruhi oleh keadaan iklim di daerah tersebut. Defisit terjadi pada saat bulan kering karena ketersediaan air tanah mengalami aktivitas evapotranspirasi yang sangat tinggi. Aktivitas evapotranspirasi yang sangat tinggi pada bulan kering dapat mempengaruhi suplai air tanah yang seharusnya tertahan pada rongga tanah menjadi hilang karena teruapkan. Pada bulan basah dapat meningkatkan

ketersediaan air tanah, terlebih lagi curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan aliran dipermukaan berpotensi membentuk sungai-sungai kecil yang ikut berkontribusi meningkatkan ketersediaan air tanah.

KESIMPULAN

Debit aliran Air Jirun di Desa Mojo mencapai 22,91 liter/detik atau 1.979.424 liter/hari. Nilai indeks kekritisitas air bersih sebesar 3,44% yang menyandang predikat “tidak kritis”. Nilai tidak kritis menandakan bahwa Desa Mojo memiliki ketersediaan air bersih yang melimpah. Perawatan dan pengontrolan rutin dilakukan oleh petugas dari masing-masing dusun di mulai dari tandon utama Sumber Air Jirun, jaringan distribusi air bersih, tandon-tandon air di dekat pemukiman penduduk.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. dan Rustiadi, E. 2008. *Penyelamatan Tanah, Air, dan Lingkungan*. Crespent Press dan Yayasan Obor Indonesia, Bogor.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Lumajang. 2015. *Kecamatan Padang dalam Angka Tahun 2015*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Lumajang.
- Google Map Desa Mojo Kecamatan Padang Kabupaten Lumajang. 2007. Desa Mojo Kecamatan Padang Kabupaten Lumajang: Google Map.com [Diakses tanggal 23 Januari 2017].
- Jacop, A. 2013. Pengelolaan lahan alternatif untuk konservasi sumberdaya air di DAS Batugantung, Kota Ambon. *Agrologia*, 2 (1): 25-35.
- Maridi., Saputra, A., dan Agustina, P. 2015. Kajian Potensi Vegetasi dalam Konservasi Air dan Tanah di Daerah Aliran Sungai (DAS): Studi Kasus di 3 Sub DAS Bengawan Solo (Keduang, Dengkeng, dan Samin): *Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam 2015*.

- Martopo, S. 1984. Keseimbangan Ketersediaan Air di Pulau Bali. *Laporan Penelitian*. Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta.
- Maryati, S. & Humaira, A. N. S. 2015. Extending public water supply in Peri-urban area: Technical engineering, economic, and environmental consideration. *Procedia Engineering*, 125 (2015): 243-249.
- Sallata, M. K. 2015. Konservasi dan pengelolaan sumber daya air berdasarkan keberadaannya sebagai sumber daya alam. *Info Teknis EBONI*, 12 (1): 75-86.
- Shamir, Megdal, Carrillo, Castro, Chang, Chief, Corkhill, Eden, Georgakakos, Nelson, & Prietto. 2015. Climate change and water resources management in the upper Santa Cruz River, Arizona. *Journal of Hydrology*, 521: 18–33.
- UPT Pengelolaan Sumberdaya Air Dinas PU Pengairan Provinsi Jawa Timur di Lumajang. 2017. Peta Kontur Desa Mojo: UPT Pengelolaan Sumberdaya Air Dinas PU Pengairan Provinsi Jawa Timur di Lumajang.
- Widiyono, M. G. dan Hariyanto, B. 2016. Analisis neraca air metode *Thornthwaite Mather* kaitannya dalam pemenuhan kebutuhan air domestik di daerah potensi rawan kekeringan di Kecamatan Trowulan Kabupaten Mojokerto. *Swara Bhumi*, 01 (01): 10-17.