

## Penentuan Skala Prioritas Pengembangan Potensi Mata Air untuk Irigasi Menggunakan Metode TOPSIS di Kecamatan Singosari Kabupaten Malang

Ni Luh Putri Prabandari\*, Hari Siswoyo, Riyanto Haribowo

Jurusan Teknik Pengairan, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

Jl. M.T. Haryono 167, Malang, Jawa Timur

\*correspondence email: putriprabandari03@gmail.com

**Abstrak.** Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan urutan prioritas pengembangan potensi sumber mata air sebagai sumber air irigasi dengan menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Penelitian ini dilakukan di 11 lokasi mata air di Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang. Penilaian potensi mata air dilakukan dengan menggunakan 4 kriteria yang terdiri atas kuantitas air, kualitas air, kontinuitas aliran, dan luas areal irigasi. Kuantitas air di lokasi penelitian berada pada rentang 8 liter/detik – 45.180 liter/detik. Kualitas air dari 11 mata air berada pada kelas yang sama yaitu C2-S1 dengan potensi bahaya salinitas sedang dan potensi bahaya alkalinitas rendah. Terdapat 7 mata air dengan aliran tahunan dan 4 mata air dengan aliran musiman. Luas areal irigasi di lokasi penelitian berkisar antara 0,12 ha – 98 ha. Urutan prioritas 3 mata air tertinggi yang akan dikembangkan berdasarkan debit minimum yaitu Mata Air Umbulan, Mata Air Sekaran, dan Mata Air Pakisuceng, sedangkan berdasarkan debit maksimum yaitu Mata air Umbulan, Mata air Suko, dan Mata Air Petung Wulung.

**Kata kunci:** irigasi; Kecamatan Singosari; mata air; metode TOPSIS; skala prioritas

**Abstract.** The objective of this study was to determine the order of priority for the development of potential springs as a source of irrigation water using the *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) method. This research was conducted in 11 locations of springs in Singosari District, Malang Regency. The spring potential assessment was carried out using 4 criteria consisting of water quantity, water quality, flow continuity, and irrigation area. The quantity of water at the research site is in the range of 8 liters/second – 45,180 liters/second. The water quality of the 11 springs is in the same class, namely C2-S1 with medium salinity hazards and low alkalinity hazards. There were 7 springs with annual flow and 4 springs with seasonal flow. The irrigated area in the study area ranged from 0.12 ha to 98 ha. The order of priority for the 3 highest springs to be developed based on the minimum discharge, namely Umbulan Spring, Sekaran Spring, and Pakisuceng Spring, while based on the maximum discharge, namely Umbulan Spring, Suko Spring, and Petung Wulung Spring.

**Keywords:** irrigation; priority scale; Singosari District; springs; TOPSIS method

### PENDAHULUAN

Mata air adalah keluarnya air tanah karena terkonsentrasi sehingga muncul ke permukaan tanah sebagai arus air yang mengalir (Todd & Mays, 2005). Mata air merupakan salah satu potensi sumber daya air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan air irigasi di wilayah Kecamatan Singosari Kabupaten Malang. Di wilayah Kecamatan Singosari, terdata sebanyak 27 sumber mata air dimana 14 mata air diantaranya digunakan sebagai sumber air irigasi (Dinas Pekerja Umum Sumber Daya Air Kabupaten Malang, 2020). Berdasarkan survei pendahuluan di lapangan, dari 14 mata air tersebut teridentifikasi sejumlah 11 mata air untuk irigasi memiliki kondisi yang kurang baik bahkan ada yang tidak memiliki infrastruktur untuk irigasi. Hal ini berdampak terhadap pemanfaatan air irigasi yang kurang optimal.

Terkait permasalahan tersebut di atas, diperlukan pengembangan potensi mata air sebagai sumber air irigasi melalui pembangunan dan perbaikan infrastruktur untuk irigasi. Pelaksanaan pembangunan dan perbaikan infrastruktur untuk irigasi tidak selalu dapat dilaksanakan secara sekaligus pada seluruh lokasi. Untuk itu perlu disusun skala prioritas terkait

pelaksanaan pembangunan dan perbaikan infrastruktur, sehingga dapat diketahui mata air mana yang lebih prioritas untuk dikembangkan infrastruktur irigasinya.

Penentuan skala prioritas pengembangan potensi mata air dapat dilakukan dengan menggunakan metode pengambilan keputusan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Metode TOPSIS merupakan salah satu metode pengambilan keputusan berdasarkan *Multi Criteria Decision Making* (MCDM). Metode ini mempunyai konsep yang sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan mempunyai kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan. Selain itu, dalam pengambilan keputusan berdasarkan metode TOPSIS tidak hanya dipilih alternatif yang paling mendekati solusi ideal positif tetapi juga alternatif terjauh dari solusi ideal negatif (Kristina, 2018).

Penelitian penentuan skala prioritas dengan menggunakan metode TOPSIS telah banyak dilakukan oleh peneliti terdahulu dimana pembobotan kriteria ditentukan secara subjektif (Aditya, 2015; Fitriana et al., 2015; Fristy et al., 2017; Wahyuni, 2017) Penelitian yang dilakukan oleh Aditya (2015) penentuan pembobotan dilakukan berdasarkan tujuan yang ingin dicapai dengan

jumlah bobot seluruh kriteria sama dengan 1. Penelitian yang dilakukan oleh Fitriana (2015) dan Wahyuni (2017) pembobotan dilakukan berdasarkan tingkat kepentingan dengan range 1–5. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Fristy (2017) bobot seluruh kriteria disama ratakan dengan nilai 1. Dalam penelitian ini penentuan skala prioritas pengembangan potensi mata air dilakukan untuk irigasi dengan menggunakan metode TOPSIS, dimana pembobotan kriteria dilakukan dengan menggunakan metode *Rank Order Centroid* (ROC) guna menghindari unsur subjektifitas.

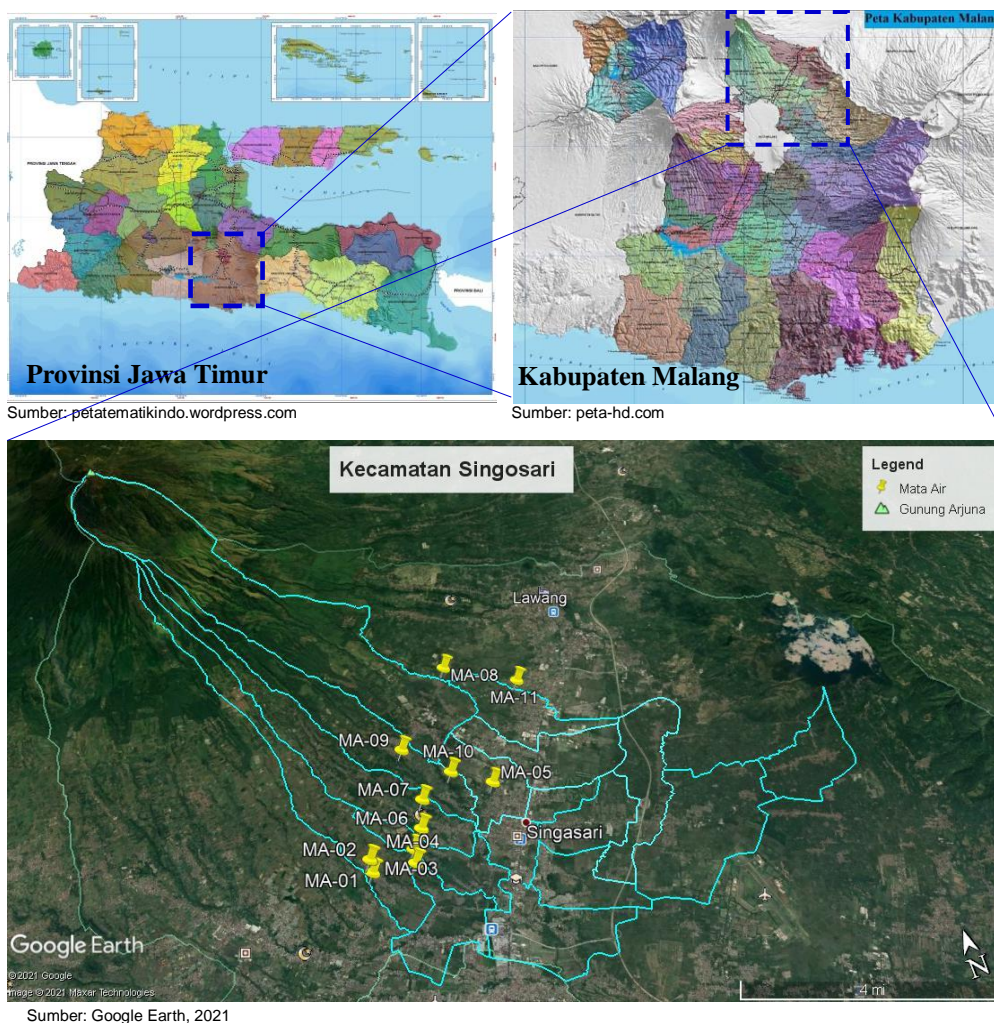
Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi potensi sumber mata air di Kecamatan Singosari yang digunakan sebagai sumber air irigasi untuk selanjutnya ditentukan skala prioritas pengembangan potensinya berdasarkan hasil analisis

dengan menggunakan metode TOPSIS. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan masukan bagi instansi pemerintah terkait, tentang urutan prioritas pengembangan mata air mana yang harus terlebih dahulu dikembangkan potensinya.

## METODE

### Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di wilayah Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur. Secara astronomi Kecamatan Singosari terletak pada  $7^{\circ}54'72'' - 7^{\circ}51'62''$  LS dan  $112^{\circ}37'95'' - 112^{\circ}44'16''$  BT dengan luas wilayah  $113,74 \text{ km}^2$  (Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang, 2019). Penelitian ini dilakukan dengan objek 11 mata air yang digunakan sebagai sumber air irigasi. Peta lokasi penelitian ditunjukkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

### Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah contoh air dari 11 mata air. Pengambilan contoh mata air dilakukan pada saat musim hujan di bulan November 2020. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: gayung untuk mengambil air dari mata air,

konduktimeter model *µSiemen Digital Conductivity Tester* untuk mengukur nilai daya hantar listrik (DHL) dalam air, termometer digital model *Digital Thermometer TP3001* untuk mengukur suhu air, botol berbahan *Polyetilen* dengan volume 1 liter sebanyak 11 botol untuk mengambil contoh air pada tiap mata air,

kantong plastik hitam untuk membungkus botol contoh agar terhindar dari paparan sinar matahari, dan kotak pendingin yang dilengkapi dengan es untuk menyimpan botol contoh. Penentuan bahan untuk botol contoh, tata cara pengambilan contoh, dan pengawetan contoh secara fisika melalui pendinginan contoh air pada suhu  $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  dilakukan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 6989.58:2008 Bagian 58: Metoda pengambilan contoh air tanah (Badan Standardisasi Nasional, 2008)..

### Pengumpulan Data

Data sekunder terkait lokasi mata air, debit air, dan luas areal irigasi diperoleh dari Dinas Pekerja Umum dan Sumber Daya Air Kabupaten Malang. Terdapat 2 data debit mata air yaitu data debit minimum dan debit maksimum. Debit minimum adalah debit mata air terendah sedangkan debit maksimum adalah debit mata air tertinggi yang terjadi sepanjang musim. Data kualitas air dari mata air yang merupakan parameter fisika yaitu suhu dan DHL diamati secara langsung di lokasi penelitian, sedangkan parameter kimia kandungan kation-kation terlarut dalam contoh air seperti Natrium ( $\text{Na}^+$ ), Magnesium ( $\text{Mg}^{2+}$ ), dan Kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) dianalisis di Laboratorium Lingkungan Perusahaan Umum (Perum) Jasa Tirta I. Penentuan kandungan kation-kation terlarut dalam contoh air dilakukan dengan metode analisis APHA 3500-Ca.B-2017 untuk Kalsium, APHA 3500-Mg 8-2017 untuk Magnesium, dan APHA 3111 B-2017 untuk Natrium.

Penentuan bahaya salinitas air untuk irigasi menggunakan nilai DHL. Standar nilai DHL yang digunakan adalah nilai DHL pada suhu  $25^{\circ}\text{C}$  yang dihitung berdasarkan persamaan berikut (Hanson et al., 2006):

$$DHL_{25^{\circ}\text{C}} = DHL_t - (0,02 \times (T - 25) \times DHL_t) \dots(1)$$

dimana:

$DHL_t$  = DHL pada suhu t ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )

$DHL_{25^{\circ}\text{C}}$  = DHL pada kondisi suhu  $25^{\circ}\text{C}$  ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )

Dalam menentukan potensi bahaya alkalinitas air untuk irigasi menggunakan nilai dari Rasio Serapan Natrium (SAR) yang dihitung berdasarkan persamaan berikut (Wilcox, 1955):

$$SAR = \frac{\text{Na}^+}{\sqrt{\frac{\text{Na}^+ + \text{Mg}^{2+}}{2}}} \dots(2)$$

dimana:

$\text{Na}^+$  = kandungan unsur Natrium dalam air (meq/liter)

$\text{Mg}^{2+}$  = kandungan unsur Magnesium dalam air (meq/liter)

$\text{Ca}^{2+}$  = kandungan unsur Kalsium dalam air (meq/liter)

SAR = rasio serapan natrium

Nilai dari  $DHL_{25^{\circ}\text{C}}$  dan SAR diplot kedalam diagram (Wilcox, 1955) lalu dikelompokan sebagai berikut : kelompok C1–S1 dengan klasifikasi sangat baik, kelompok C2–S1 dan C2–S2 dengan klasifikasi baik, kelompok C3–S1 dan C3–S2 dengan klasifikasi diperbolehkan, kelompok C4–S1, C4–S2, dan C3–S3 dengan klasifikasi meragukan, serta kelompok C4–S3, C3–S4, dan C4–S4 dengan klasifikasi tidak layak (Hadi et al., 2013). Penilaian terhadap data yang bersifat kualitatif berdasarkan pada tabel 1.

**Tabel 1.** Skala dari alternatif rating untuk kualitatif kriteria

Skala	Rating
Rendah	1
Cukup Rendah	3
Sedang	5
Cukup Bagus	7
Bagus	9
Nilai tengah yang berada diantara 2 nilai yang berdekatan	2,4,6,8

Sumber : Roszkowska (2011)

Data kontinuitas didapatkan dari wawancara dengan warga sekitar mata air. Mata air yang airnya keluar disepanjang tahun serta tidak terpengaruh oleh musim dan curah hujan adalah mata air tahunan. Mata air yang airnya keluar hanya saat musim-musim tertentu serta sangat terpengaruh oleh hujan adalah mata air musiman (*intermittent springs*). Mata air keluar air pada saat periode tertentu adalah mata air periodik (*periodic springs*) (Said & Sudarmadji, 2014). Penentuan nilai subkriteria pada aspek kontinuitas berdasarkan pada tabel 2.

**Tabel 2.** Klasifikasi kontinuitas aliran mata air

No.	Parameter	Klasifikasi	Kelas
1	Tidak terjadi fluktuasi yang signifikan, mata air mengalir sepanjang tahun dan tidak dipengaruhi oleh musim	Tahunan	I
2	Mata air berkurang bila kemarau panjang dan dipengaruhi oleh musim dan curah hujan.	Musiman	II
3	Terkadang mata air surut dan bila musim kemarau tidak mengalir, sangat dipengaruhi curah hujan.	Periodik	III

Sumber : Aditya (2015)

### Prosedur Analisis Data

Tahap awal yang dilakukan dalam penentuan skala prioritas dengan menggunakan metode TOPSIS adalah penentuan bobot kriteria dengan menggunakan metode *Rank Order Centroid (ROC)* yang dihitung berdasarkan persamaan (3). Setelah itu, didapatkan matriks sebagai rekapitulasi data perhitungan dan dilanjutkan dengan perhitungan matriks ternormalisasi yang dihitung berdasarkan persamaan (4). Hasil dari perhitungan

matriks ternormalisasi dikalikan dengan bobot kriteria berdasarkan persamaan (5) sehingga didapatkan nilai setiap alternatif sesuai dengan bobot tiap kriteria yang telah ditentukan.

$$w_j = \frac{1}{j} \sum_{i=1}^j \left(\frac{1}{i}\right) \dots (3)$$

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \dots (4)$$

$$v_{ij} = w_j r_{ij} \dots (5)$$

dimana :

$r_{ij}$  = nilai matriks yang ternormalisasi

$x_{ij}$  = matriks keputusan

$v_{ij}$  = nilai matriks yang ternormalisasi terbobot

$w_j$  = bobot kriteria

Dalam penentuan prioritas dengan menggunakan metode TOPSIS tidak hanya mempertimbangkan nilai terbaik tetapi juga nilai terburuk pada setiap alternatif. Nilai terbaik dari setiap kriteria disebut solusi ideal positif. Bila kriteria bersifat keuntungan (*benefit*) maka solusi ideal positif adalah nilai yang paling tinggi. Namun bila kriteria bersifat biaya (*cost*) maka solusi ideal positif adalah nilai yang paling rendah. Nilai terburuk dari setiap kriteria disebut solusi ideal negatif. Pada solusi ideal negatif jika bersifat keuntungan (*benefit*) maka menggunakan nilai yang terendah sedangkan, bila kriteria bersifat biaya (*cost*) maka solusi ideal negatifnya merupakan nilai yang tertinggi. Jarak antara hasil dari keputusan ternormalisasi terbobot dengan nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dihitung berdasarkan persamaan (6) dan (7). Tahap akhir dari penentuan prioritas dengan menggunakan metode TOPSIS adalah menghitung nilai preferensi atau nilai kedekatan relatif berdasarkan persamaan (8) yang kemudian diurutkan untuk mendapatkan urutan prioritas (Limbong et al., 2020).

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2} \dots (6)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \dots (7)$$

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^* + S_i^-} \dots (8)$$

dimana:

$v_{ij}$  = nilai matriks yang ternormalisasi terbobot

$v_j^*$  = solusi ideal positif ke j

$v_j^-$  = solusi ideal negatif ke j

$S_i^*$  = jarak solusi ideal positif ke i

$S_i^-$  = jarak solusi ideal negatif ke i.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Potensi Mata Air

Penelitian ini dilakukan terhadap 11 mata air dengan deskripsi masing-masing mata air: Mata Air Umbul belokasi di Desa Langlang (kode MA-01), Mata Air Mundu belokasi di Desa Langlang (kode MA-02), Mata Air Juwet 1 belokasi di Desa Tunjungtirto (kode MA-03), Mata Air Pakis Uceng belokasi di Desa Tunjungtirto (kode MA-04), Mata Air Coban belokasi di Kelurahan Candirenggo (kode MA-05), Mata Air Pasrepan 1 belokasi di Desa Purwoasri (kode MA-06), Mata Air Bendo belokasi di Desa Klampok (kode MA-07), Mata Air Petung Wulung belokasi di Desa Toyomarto (kode MA-08), Mata Air Sekaran belokasi di Desa Gunungrejo (kode MA-09), Mata Air Nagan belokasi di Desa Gunungrejo (kode MA-10), Mata Air Suko belokasi di Desa Randuagung (kode MA-11), Berdasarkan pada aspek kuantitas air, kualitas air, kontinuitas aliran dan luas areal irigasi potensi mata air dalam penelitian ditunjukkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Potensi mata air

Kode	Debit Mata Air (l/detik)		Kualitas Mata Air		Kontinuitas Aliran	Luas Areal Irigasi (ha)
	Minimum	Maksimum	Kelas Alkalinitas	Kelas Salinitas		
MA-01	30	45180	S1	C2	Tahunan	98
MA-02	10	1600	S1	C2	Musiman	12
MA-03	8	26	S1	C2	Musiman	17
MA-04	20	56	S1	C2	Musiman	53
MA-05	8	11	S1	C2	Tahunan	0.12
MA-06	20	1330	S1	C2	Tahunan	32
MA-07	20	20	S1	C2	Tahunan	20
MA-08	18	2380	S1	C2	Tahunan	19
MA-09	20	180	S1	C2	Tahunan	47
MA-10	10	2060	S1	C2	Tahunan	19
MA-11	15	9380	S1	C2	Musiman	50

Debit maksimum merupakan debit tertinggi saat musim hujan sedangkan debit minimum adalah debit terkecil saat musim kemarau. Debit maksimum dan minimum yang terbesar dimiliki oleh mata air Umbulan dengan debit maksimum 45.180 liter/detik dan debit minimum 30 liter/detik. Mata Air Umbulan merupakan mata air dengan beberapa titik permunculan mata air yang berbeda sehingga debit yang dihasilkan lebih besar selain itu, Mata Air Umbulan juga dicirikan dengan mata air dengan debit yang tinggi. Perbedaan debit mata air sangat dipengaruhi oleh kualitas lingkungan disekitarnya terutama dengan adanya vegetasi (Rahmawati & Ratnaningdyah, 2015)

Nilai potensi bahaya alkalinitas 11 mata air menunjukkan nilai potensi dari bahaya alkalinitas rendah yang berada pada kelas S1 sedangkan nilai potensi bahaya salinitas sedang yang berada pada kelas C2. Kualitas air dari seluruh mata air yang berada dalam kategori C2-S1 seperti halnya ditemukan dalam penelitian di Desa Ligarmukti, Bogor. Kedua daerah memiliki kategori kualitas mata air yang sama karena berada pada dataran tinggi dengan lahan pertanian yang

subur (Maria et al., 2018). Klasifikasi kualitas air C2–S1 dapat digunakan untuk tanaman yang memiliki tingkat toleransi yang sedang terhadap garam sehingga tidak perlu adanya perlakuan khusus guna mengatasi salinitas, karena bahaya salinitas yang terjadi masih tergolong kecil (Siswoyo et al., 2019).

Terdapat 7 mata air dengan kontinuitas tahunan dan 4 mata air dengan kontinuitas musiman yang ditemukan dalam penelitian ini. Sementara itu, dalam penelitian di Kabupaten Majalengka terdapat 1 mata air dengan kontinuitas tahunan, 3 mata air dengan kontinuitas musiman, dan 1 mata air dengan kontinuitas periodik (Aditya, 2015). Perbedaan kontinuitas aliran diantara mata air tersebut terjadi karena perbedaan komunitas vegetasi dan alih guna hutan yang menyebabkan degradasi pada tanah sehingga mengganggu laju infiltrasi (Yulistyarini, 2011).

Areal irigasi terluas dimiliki oleh Mata Air Umbulan dengan luas 98 ha sedangkan areal irigasi terkecil dimiliki oleh mata air Coban dengan luas 0,12 ha. Perbedaan luas areal irigasi tergantung pada ketersediaan lahan pertanian di sekitar mata air. Luas areal irigasi sangat mempengaruhi produktifitas pertanian. Konversi lahan irigasi merupakan faktor penyebab penurunan produktifitas pertanian secara permanen karena meski konservasi lahan sudah tidak dilakukan namun masalah pangan akan tetap terasa. Dengan demikian lahan pertanian yang telah ada perlu dikembangkan dan dijaga potensinya agar mencapai hasil produksi yang maksimal (Irawan, 2018).

### Penentuan Skala Prioritas

Hasil penentuan skala prioritas dengan menggunakan metode TOPSIS ditunjukkan dalam Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil penentuan skala prioritas

Kode	Debit Minimum		Debit Maksimum	
	Nilai preferensi	Ranking	Nilai preferensi	Ranking
MA-01	1,000	1	1,000	1
MA-02	0,092	11	0,037	8
MA-03	0,037	10	0,015	11
MA-04	0,541	3	0,047	7
MA-05	0,074	9	0,031	10
MA-06	0,537	4	0,051	6
MA-07	0,530	5	0,036	9
MA-08	0,446	6	0,063	3
MA-09	0,545	2	0,052	5
MA-10	0,123	8	0,058	4
MA-11	0,328	7	0,211	2

Nilai urutan prioritas tertinggi berdasarkan debit minimum dan debit maksimum dimiliki oleh mata air dengan kode MA–01, yaitu Mata Air Umbulan. Hal ini disebabkan karena mata air tersebut memiliki nilai debit tertinggi pada alternatif debit minimum maupun maksimum. Mata Air Umbulan juga merupakan mata air

dengan kontinuitas aliran tahunan sehingga mendapat nilai subkriteria yang tinggi. Selain itu, Mata Air Umbulan juga mengaliri luas areal irigasi terbesar yaitu sebesar 98 ha. Dengan memiliki nilai tertinggi dari 3 kriteria menjadikan Mata Air Umbulan mendapat nilai preferensi tertinggi.

Terdapat perbedaan pada peringkat 2 dan 3 berdasarkan hasil penentuan prioritas berdasarkan debit minimum dan debit maksimum. Peringkat 2 hasil penentuan prioritas berdasarkan debit minimum adalah mata air dengan kode MA–09 yaitu Mata Air Sekaran dan peringkat 3 adalah mata air dengan kode MA–04 yaitu Mata Air Pakisuceng. Peringkat 2 hasil penentuan prioritas berdasarkan debit maksimum adalah mata air dengan kode MA–11 atau Mata Air Suko dan peringkat 3 adalah MA–08 atau Mata Air Petung Wulung. Berdasarkan hasil pemeringkatan di atas, 5 mata air yang perlu diprioritaskan untuk dilakukan pemeliharaan berupa rehabilitasi saluran irigasi yaitu Mata Air Umbulan (MA–01), Mata Air Sekaran (MA–09), Mata Air Pakisuceng (MA–04), Mata Air Suko (MA–11) dan Mata Air Petung Wulung (MA–08).

### SIMPULAN

Debit mata air di lokasi penelitian berkisar antara 8 liter/detik – 45.180 liter/detik. Kualitas 11 mata air berada dalam kelas C2–S1 dan merupakan air dengan kualitas yang baik untuk irigasi. Tujuh mata air merupakan mata air tahunan, sedangkan 4 mata air lainnya merupakan mata air musiman. Luas areal irigasi di lokasi penelitian berkisar antara 0,12 ha – 98 ha. Mata air dengan nilai prioritas tertinggi berdasarkan debit minimum dan debit maksimum yang perlu dilakukan pengembangan yaitu Mata Air Umbulan, Mata Air Sekaran, Mata Air Pakisuceng, Mata air Suko, dan Mata Air Petung Wulung. Nilai urutan prioritas akan digunakan sebagai acuan dalam pengembangan potensi mata air untuk irigasi di Kecamatan Singosari.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, N. (2015). Pemilihan Lokasi Sumber Mata Air Untuk Pembangunan Jaringan Air Bersih Pedesaan. *Seminar Nasional Teknik Sipil V*, 321–329.
- Badan Pusat Statistik. (2019). *Kabupaten Malang Dalam Angka 2019*. Malang: Kurnia Offshet.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). *Air dan Air Limbah – Bagian 58: Metoda Pengambilan Contoh Air Tanah*. SNI 6989.58:2008. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air Kabupaten Malang. (2020). *Nama-Nama Sumber Air di UPTD SDA dan Irigasi Singosari*. (tidak dipublikasikan).
- Fitriana, A. N., Harliana, H., & Handaru, H. (2015). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Prestasi Akademik Siswa dengan Metode

- TOPSIS. *Creative Information Technology Journal*, 2(2), 153. Doi: 10.24076/citec.2015v2i2.45
- Fristy, R., Hasugian, P. M., & Taufik, I. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode TOPSIS Dalam Memilih Kepala Departemen Pada Kantor Balai Wilayah Sungai Sumatera II Medan. *Journal Of Informatic Pelita Nusantara*, Vol. 2(1), 6–13.
- Hadi, I. S., Mulyono, A., & Marganingrum, D. (2013). Potensi Sumberdaya Air Kawasan Dataran Tinggi Dieng Bagi Pemanfaatan Air Irigasi. *Prosiding Pemaparan Hasil Penelitian Puslit Geoteknologi – LIPI 2013*, 365–371.
- Hanson, B. R., Grattan, S. R., & Fulton, R. (2006). Agricultural Salinity and Drainage. In *Water management Series*. University Of California.
- Irawan, B. (2018). Konversi Lahan Sawah di Jawa Barat: Kecenderungan dan Pengaruhnya terhadap Produksi Padi Sawah. *Konversi Dan Fragmentasi Lahan Ancaman Terhadap Kemandirian Pangan*, 125–148.
- Kristina, T. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Dengan Menggunakan Metode TOPSIS Untuk Pemilihan Lokasi Pendirian Grosir Pulsa. *Paradigma*, 20(1), 8–12. <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/paradigma/article/view/2908>
- Limbong, T., Muttaqin., Iskandar, A., Windarto P, A., Simarmata, J., Sulaiman K, O., Siregar, D., Nofriansyah, D., Napitupulu, D., & Wanto, A. (2020). Sistem Pendukung Keputusan: Metode & Implementasi. In *Yayasan Kita Menulis*.
- Maria, R., Purwoarminta, A., & Lubis, R. F. (2018). Hidrokimia Mata Air Karst untuk Irigasi Studi Kasus Desa Ligarmukti, Kabupaten Bogor. *Jurnal Irigasi*, 13(1), 1. Doi: 10.31028/ji.v13.i1.1-10
- Rahmawati, R., & Ratnaningdyah, C. (2015). *Studi Kelayakan Kualitas Air Minum Delapan Mata Air*. 3(1), 50–54.
- Roszkowska, E. (2011). Multi-Criteria Decision Making Models by Applying the TOPSIS Method to Crisp and Interval Data. Dalam Trzaskalik, T. & Wachowicz, T. (Editors). *Multiple Criteria Decision Making'10-11*: 200-230. Katowice: University of Economic.
- Said, M. F. N., & Sudarmadji. (2014). Kajian Ketersediaan dan Penggunaan Air dari Mata Air untuk Kebutuhan Domestik di Kecamatan Turi, Kabupaten Sleman. *Jurnal Bumi Indonesia*, 3(2), 1–10. <http://lib.geo.ugm.ac.id/ojs/index.php/jbi/article/view/591>
- Siswoyo, H., Bisri, M., & Vanadani, P. (2019). Karakteristik Hidrokimia Mata Air Karst untuk Irigasi di Kabupaten Tuban. *Jurnal IPTEK*, 23(2), 93–100. Doi: 10.31284/j.ipitek.2019.v23i2.546
- Todd, D. K. & Mays, L. W. (2005). *Groundwater Hydrology*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Wahyuni, E. G., & Anggoro, A. T. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Pegawai dengan Metode TOPSIS. *Sains Teknologi Dan Industri*, 14(2), 108–116. <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/sitekin/article/view/3907/pdf>
- Wilcox, L. V. (1955). *Classification and Use of Irrigation Waters*. Washington D.C: United States Departement Of Agriculture.
- Yulistyarini, T. (2011). Keragaman Vegetasi Dan Pengaruhnya Terhadap Laju Infiltrasi Di Daerah Resapan Mata Air Seruk, Desa Pesanggrahan - Batu. *Berk. Panel . Hayati Edisi Khusus*, 5, 39–43.