

Efektivitas Penggunaan Metode Tampung Dan Metode Apung untuk Perhitungan Debit Mata Air di Taman Hutan Raya Raden Soerjo

(Studi di Blok Prigen Kawasan Rehabilitasi oleh PT. Gudang Garam TBK.)

Effectiveness Using Method of Catch and Floating Method for Calculation of Spring Water Debit in the Raden Soerjo Forest Park

(Study in Prigen Block Rehabilitation Area by PT Gudang Garam TBK.)

Tatag Muttaqin, S.Hut, M.Sc¹ dan Yhon Ardayana²

¹Dosen Jurusan Kehutanan FPP-UMM

²Mahasiswa Jurusan Kehutanan FPP-UMM

Email : tatag@umm.ac.id

ABSTRACT

Information on the condition of the springs debit is a decisive aspect in sustainable forest management so that the appropriate method of measuring the flow of a spring shall be known. The formulation of this research problem is the effectiveness of the floating method and the floating method and which method is more effective to be used in the measurement of the spring discharge. How the condition of the existing spring in the rehabilitation area by PT. Gudang Garam TBK Prigen Block Forest Park Raden Soerjo.

Methods used in data collection with field observation techniques, documentation, interviews and quisioners based on Antecedent aspects, Implementation aspects and aspects of Outcome. This research was conducted from December 2017 to January 2018 in the rehabilitation area by PT. Gudang Garam TBK Block Prigen Raya Forest Park Raden Soerjo. The results obtained on the aspect of Antecedent in terms of easy procurement tool on the method of catch is quite easy with the scoring interval of 83.33% and floating method is very easy with scoring interval 76.67%. The cost of procurement tool is very cheap method of catch with scoring interval 85,56% and cheap floating method with scoring interval 73,33%. The result of the measurement of the springs debit on the Implementation aspect is the method of catch has a working performance of 4.85 springs / hour and the floating method has a working performance of 4.65 springs / hour. The data processing of springs debit using the method of catch has a working performance of 62.57 springs / hour data and floating method has a working performance of 48.59 springs / hour data. The result on the outcome aspect of the difference of the measurement result of the debit method of catch is slightly having the interval score of 77.78% and the floating method has an interval score of 68.89%. Around the study site there are six springs namely the water of Kubisan 1, Kubisan 2, Alap-Alap, Grojokan Pring 1, Grojokan Pring 2 and Jeding Pendem.

The measurement of the discharge of spring water using the catch method is generally more effective than the floating method so that the use of the catchment method in the measurement of the spring discharge is preferred. The condition of the springs based on observations has a good physical condition.

Keywords : Effectiveness, Method of Catch, Floating Method, Debit Measurement

ABSTRAK

Informasi kondisi debit mata air merupakan aspek penentu dalam pengelolaan hutan lestari sehingga metode pengukuran debit mata air yang cocok harus diketahui. Rumusan masalah penelitian ini adalah efektivitas metode tampung dan metode apung dan metode manakah yang lebih efektif digunakan dalam pengukuran debit mata air. Bagaimana kondisi mata air yang ada di kawasan rehabilitasi oleh PT. Gudang Garam TBK Blok Prigen Taman Hutan Raya Raden Soerjo.

Metode yang digunakan dalam pengambilan data dengan teknik observasi lapang, dokumentasi, wawancara dan kuisioner dengan berdasar pada aspek *Antecedent*, aspek *Implementation* dan aspek *Outcome*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2017 hingga Januari 2018 di kawasan rehabilitasi oleh PT. Gudang Garam TBK Blok Prigen Taman Hutan Raya Raden Soerjo.

Hasil penelitian ini adalah pada aspek *Antecedent* segi pengadaan alat yang mudah pada metode tampung tergolong sangat mudah dengan skoring interval yaitu 83,33% dan metode apung sangat mudah dengan skoring interval 76,67%. Biaya pengadaan alat metode tampung sangat murah dengan skoring interval 85,56% dan metode apung murah dengan skoring interval 73,33%. Hasil pengukuran debit mata air pada aspek *Implementation* yaitu metode tampung memiliki prestasi kerja 4,85 mata air/jam dan metode apung memiliki prestasi kerja 4,65 mata air/jam. Pengolahan data debit mata air menggunakan metode tampung memiliki prestasi kerja 62,57 data mata air/jam dan metode apung memiliki prestasi kerja 48,59 data mata air/jam. Hasil pada aspek *Outcome* segi selisih hasil pengukuran debit metode tampung adalah sedikit memiliki skor interval 77,78% dan metode apung memiliki skor interval 68,89%. Sekitar lokasi penelitian terdapat enam titik mata air yaitu mata air Kubisan 1, Kubisan 2, Alap-Alap, Grojokan Pring 1, Grojokan Pring 2 dan Jeding Pendem. Pengukuran debit mata air menggunakan metode tampung secara umum lebih efektif dibandingkan metode apung sehingga penggunaan metode tampung dalam pengukuran debit mata air lebih disarankan. Kondisi mata air berdasarkan hasil observasi memiliki kondisi yang baik secara fisiknya.

Kata kunci : Efektivitas, Tampung, Apung, Debit

PENDAHULUAN

Daerah tangkapan air merupakan suatu daerah yang berada di hulu memiliki manfaat sebagai pemasok air, daerah tangkapan air memiliki fungsi sebagai daerah penadah air yang mempunyai manfaat penting untuk mempertahankan kelestarian fungsi sumber-sumber air pada suatu kawasan (Sianturi, 2011). Taman Hutan Raya Raden Soerjo merupakan suatu kawasan yang menjadi daerah tangkapan air dengan memiliki luas

kawasannya 27.868,30 Ha berada di empat kabupaten di Jawa Timur.

Mata air merupakan air tanah yang keluar dengan sendirinya ke permukaan tanah. Mata air yang berasal dari dalam tanah hampir tidak terpengaruh oleh musim dan kualitasnya sama dengan air tanah dalam (Joko, 2010). Semakin bertumbuh pesatnya jumlah manusia juga berpengaruh terhadap kebutuhan air yang ada di alam ini. Kondisi air tanah yang ada di wilayah Indonesia semakin lama

semakin menipis terutama air tanah yang berada di pulau Jawa. Menurut Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (2017) hanya terdapat 0%-60% saja air tanah yang ada di pulau Jawa, namun persebaran air tanahnya tidak merata pada berbagai tempat

Berdasarkan lampiran surat kepala Unit Pelaksana Teknis Taman Hutan Raya Raden Soerjo (2017) terdapat 80 titik sumber mata air berada pada seksi KPPKH Malang. Sumber mata air yang ada pada kawasan Taman Hutan Raya Raden Soerjo juga dimanfaatkan oleh perusahaan komersial dan non komersial disekitar kawasan namun terdapat beberapa mata air yang digunakan sebagai irigasi dan dibiarkan menjadi pengendali keseimbangan ekosistem hutan. Salah satunya adalah PT. Gudang Garam TBK yang masuk dalam kawasan Sub DAS Kuntulan wilayah pengelolaan DAS Brantas-Sampean. Sebagai bagian dari upaya untuk terlibat dalam pelestarian hutan dan mata air di Tahura R Soeryo, PT Gudang Garam TBK akan turut berperan serta merehabilitasi sebagian kawasan bekas kebakaran di kawasan Tahura R. Soeryo sebagai bagian kegiatan CSR (*Corporate social Responsibility*) perusahaan. Penelitian debit air yang dilaksanakan di kawasan rehabilitasi oleh PT. Gudang Garam TBK Blok Prigen

Taman Hutan Raya Raden Soerjo ini nantinya akan digunakan sebagai salah satu tolok ukur keberhasilan rehabilitasi.

Debit air adalah jumlah laju melintasnya air persatuan waktu yang melewati penampang melintang dalam Satuan Internasional debit air memiliki satuan meter kubik per detik ($m^3/detik$) (Arsyad, 2006). Debit air merupakan salah satu patokan atau tolok ukur dalam pengelolaan sumberdaya air, agar terjaga secara kualitas dan kuantitasnya. Pengukuran debit pada mata air, secara umum dapat dilakukan dengan metode sederhana karena metode ini dapat dilakukan dengan mudah dan praktis. Metode sederhana tersebut terbagi menjadi dua metode yaitu metode tampung dan metode apung yang memiliki kelebihan maupun kelemahan masing-masing, maka perlu diketahui keefektifitasannya untuk menghitung debit air pada mata air. Penelitian ini dilakukan agar memudahkan semua pihak yang memiliki campur tangan dalam mengelola sumberdaya air terutama pada kawasan lindung untuk keberlangsungan hutan lestari secara kualitas dan kuantitas.

Uraian diatas maka terdapat perumusan mengenai efektivitas pada pengukuran debit mata air yang menggunakan metode tampung dan metode apung. Metode apa yang lebih efektif untuk digunakan dalam

pengukuran debit mata air di kawasan Taman Hutan Raya Raden Soerjo dan melihat bagaimana kondisi mata air yang ada di kawasan Taman Hutan Raya Raden Soerjo

Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah yang diangkat maka tujuan dari penelitian efektivitas penggunaan metode tampung dan metode apung untuk perhitungan debit mata air di Taman Hutan Raya Raden Soerjo sebagai berikut:

- Mengetahui efektivitas pada pengukuran debit mata air dengan metode tampung?
- Mengetahui efektivitas pada pengukuran debit mata air dengan metode apung?
- Mengetahui perbedaan dan perbandingan keefektivitasan antara metode tampung dan metode apung ?
- Mengetahui kondisi mata air yang ada di kawasan Taman Hutan Raya Raden Soerjo?

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2017 sampai bulan Januari 2018 yang dilaksanakan di Taman Hutan Raya Raden Soerjo pada kawasan rehabilitasi

oleh PT. Gudang Garam TBK Blok Prigen Taman Hutan Raya Raden Soerjo.

Metode Pengambilan Data

Metode pengambilan data yaitu:

1. Menggunakan metode observasi dan dokumentasi terhadap ketiga aspek kriteria
2. Wawancara dan quisioner terhadap para ahli mengenai pemahaman efektivitas metode tampung dan metode apung untuk perhitungan debit mata air.

Berdasarkan metode pengambilan data maka dalam teknik pengambilan data tersebut terdapat aspek kriteria yang digunakan yaitu:

1. *Antecedent* merupakan suatu aspek penilaian yang dilakukan untuk kegiatan selama persiapan-persiapan meliputi pengadaan alat dan biaya
2. *Implementation* merupakan aspek pelaksanaan metode- metode yang mencakup metode yang dilaksanakan.
3. *Outcome* penilaian dilakukan pada akhir pelaksanaan metode.

Analisis Data

Teknik analisis data yang dilakukan adalah:

1. Analisis statistik deskriptif dengan menggunakan statistik-statistik univariate. Tujuan dari analisis statistik deskriptif adalah untuk

mengetahui gambaran, penyebaran sampel dan populasi.

2. Analisis menggunakan skala *Likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau kelompok tentang suatu permasalahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Lokasi Penelitian

Letak lokasi penelitian secara Astronomis berada pada $7^{\circ}42'440''$ - $7^{\circ}42'330''$ LS hingga $112^{\circ}37'200''$ - $112^{\circ}37'110''$ BT. Lokasi yang digunakan sebagai tempat penelitian secara geografis terletak pada lereng Gunung Arjuno dan lereng Gunung Welirang. Posisi penelitian tersebut berada pada daerah rehabilitasi lahan bekas kebakaran blok Prigen, blok Kubisan, blok Alap-alap dan blok Grojokan Pring yang memiliki kawasan berbukit dan berlembah. Aliran sungai tersebut merupakan titik utama dilakukannya penelitian karena fokus dari penelitian tersebut adalah mata air yang

mengalir sepanjang sungai sesuai dengan letak astronomis dan geografisnya.

Kelerengan yang ada pada lokasi penelitian bervariasi karena letak lokasi yang berada pada bukit berlembah sehingga memiliki kelerengan dari 2° hingga 38° . Iklim yang ada di Indonesia berada pada tipe A yaitu kawasan hujan tropis yang mempunyai temperatur bulanan terdingin 18°C . Menurut data dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Karangploso (2017) bahwa curah hujan yang terjadi pada bulan Desember 2017 yaitu 458 mm. Jumlah hari hujan pada kecamatan Prigen memiliki jumlah hari hujan 20 hari dan jumlah hujan maksimum yang terjadi adalah 76 mm.

Aspek Antecedent

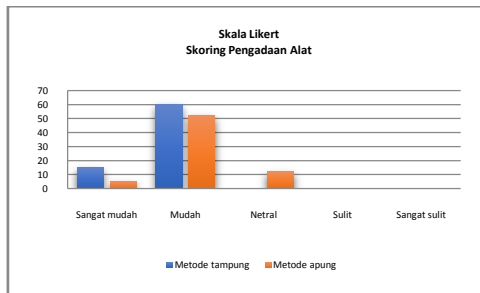
Antecedent adalah penilaian-penilaian yang menitik beratkan pada kegiatan selama proses persiapan-persiapan dilakukan. Alat merupakan bagian-bagian terpenting yang dibutuhkan dalam pelaksanaan suatu metode, metode tidak akan berjalan dengan baik jika tidak didukung dengan peralatan yang memadai.

Tabel 1. Pengadaan alat metode tampung dan metode apung

No	Jenis Metode	Kebutuhan Alat
1.	Metode tampung	Bak tampung
		Stopwatch
		Penggaris
		Pipa aliran 20 cm
2.	Metode apung	Bola tenis meja
		Pipa 120 cm
		Penggaris
		Stopwatch

Pengadaan alat tersebut dapat dilakukan skoring dengan menggunakan skala *Likert*, hasil skoring tersebut didapat

dari hasil penilaian responden yang memilih masing masing pilihan tersedia maka mendapat hasil sebagai berikut:



Gambar 1. Skoring pengadaan alat skala *Likert*

Berdasarkan skala *Likert* pengadaan alat pada pengukuran debit mata air menggunakan metode tampung mendapat skor 75 poin dengan 15 poin didapat penilaian sangat mudah dan 60 poin didapat dari penilaian mudah. Pengukuran debit mata air pada metode apung mendapatkan skoring 69 poin terdiri atas skor sangat mudah 5 poin lalu skor mudah 52 poin dan skor netral adalah 12 poin. Skoring tersebut ditentukan dari penjumlahan jawaban responden dikalikan sesuai dengan skoring setiap sub pilihan jawaban. Penyelesaian akhir menggunakan skala *Likert* dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

Skor interval metode tampung

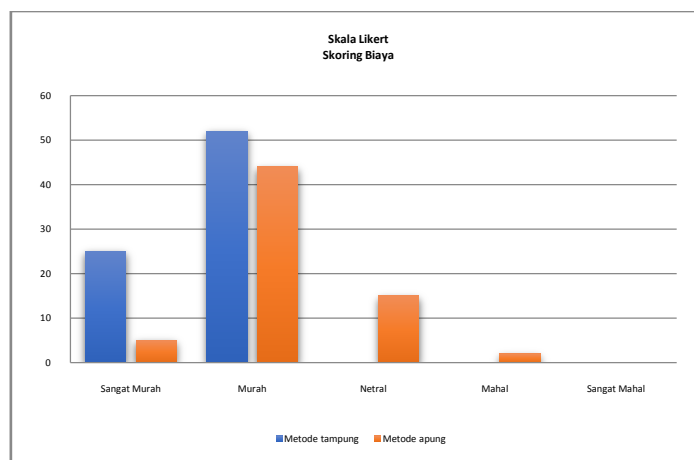
$$= \frac{75}{90} \times 100\% = 83,33\%$$

Skor interval metode apung

$$= \frac{69}{90} \times 100\% = 76,67\%$$

Kategori pengukuran debit mata air menggunakan metode tampung berdasarkan penilaian pengadaan alat mendapat hasil 83,33% sehingga memiliki skor interval sangat mudah. Kategori pengukuran debit mata air menggunakan metode apung berdasarkan penilaian pengadaan alat mendapat hasil 76,67% sehingga memiliki skor interval yaitu mudah. Maka metode tampung lebih efektif dari pada metode apung berdasarkan penilaian skala *Likert* dari segi pengadaan alat.

Hasil penilaian aspek *Antecedent* dari segi biaya pengukuran dapat dilakukan skoring dengan menggunakan skala *Likert*. Grafik dibawah ini merupakan hasil skoring sesuai dengan skor pada sub pilihan skala *Likert* sebagai berikut:



Gambar 2. Skoring biaya skala *Likert*

Skoring diatas menunjukan bahwa jumlah skor yang didapatkan pada aspek *Antecedent* segi biaya pengadaan alat yang menggunakan metode tampung memiliki skor sangat murah 25 poin dan skor murah 52 poin sehingga *memiliki* jumlah skor 77 poin. Pengukuran debit mata air menggunakan metode apung skor dari hasil penilaian sangat murah adalah 5 poin, skor murah 44 poin, skor netral 15 poin dan skor mahal adalah 2 poin sehingga jumlah skor yaitu 66 poin. Penyelesaian akhir dari skala *Likert* dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

Skor interval metode tampung

$$= \frac{77}{90} \times 100\% = 85,56\%$$

Skor interval metode apung

$$= \frac{66}{90} \times 100\% = 73,33\%$$

Berdasarkan rumus pentuan skor interval menurut skala *Likert* metode tampung mendapatkan hasil 85,56% termasuk ke dalam sub pilihan sangat murah. Skor interval berikutnya yaitu

penilaian biaya pengadaan alat menggunakan metode apung mendapatkan hasil yaitu 73,33% yang artinya bahwa hasil tersebut masuk ke dalam skala berdasarkan interval yaitu murah.

Aspek Implementation

Implementation adalah suatu aspek penilaian yang ditujukan untuk kegiatan selama pelaksanaan pengukuran berlangsung. Prestasi kerja adalah hasil kerja pengukuran debit mata air secara kualitas maupun kuantitas yang dicapai oleh seseorang sesuai tugas dan tanggung jawabnya. Prestasi kerja perlu dilakukan penilaian agar mengetahui kinerja pelaksanaan pengukuran debit maupun pengolahan data debit menggunakan metode tampung dan metode apung.

Kegiatan pengukuran debit mata air yang dilaksanakan dilapang dapat dinilai dengan pedoman penilaian prestasi kerja berikut merupakan rangkaian kerja selama pengukuran debit mata air berlangsung:

Tabel 2. Prestasi kerja pengukuran debit menggunakan metode tampung

No	Jenis Kegiatan	1	2	3	4	5	Total	Rata
Waktu Utama								
1	Perjalanan ke kawasan mata air	5880					5800	1176
2	Persiapan alat	212	212	212	212	212	1060	212
3	Penataan pancuran	162,8	162,8	162,8	162,8	162,8	814	162,8
4	Pemasangan alat	331,4	331,4	331,4	331,4	331,4	1657	331,4
5	Perhitungan metode tampung	118,8	118,8	118,8	118,8	118,8	594	118,8
6	Perjalanan pulang	5700					5700	1140
Total							15705	3141
Waktu Allowence								
7	Istirahat 1	609					609	121,8
8	Istirahat 2	630					630	126
9	Istirahat 3	420					420	84
10	Istirahat 4	1534					1534	306,8
11	Istirahat makan	1200					1200	240
Total							4393	878,6

Penentuan prestasi kerja dari pengukuran debit mata air menggunakan metode tampung dapat diketahui dengan rumus sebagai berikut :

$$WR = \frac{\text{total waktu utama}}{\text{jumlah pengamatan}}$$

$$= \frac{15705}{5}$$

$$= 3141$$

$$WN = WR \times \text{Leveling factor}$$

$$= 3141 \times 0,9$$

$$= 2826,9$$

$$WS = WN + \text{Rata allowance}$$

$$= 2826,9 + 878,6$$

$$= 3705,5$$

Prestasi Kerja

$$= \frac{3600}{WS} \times \text{jumlah mata air}$$

$$= \frac{3600}{3705,5} \times 5 = 4,85 \text{ mata air/jam}$$

Waktu relatif pada pengukuran debit mata air menggunakan metode tampung yaitu 3141 detik dengan waktu normal 2826,9 detik dan waktu standarnya adalah 3705,5 detik. Jika ketiga aspek waktu sudah diketahui hasilnya maka dapat ditentukan prestasi kerjanya dengan menentukan satuan waktu yang ingin dicapai membagi dengan waktu standart dan dikalikan dengan jumlah mata air yang diteliti yaitu memiliki hasil prestasi kerja adalah 4,85 mata air per jamnya.

Tabel 3. Prestasi kerja pengukuran debit menggunakan metode apung

No	Jenis Kegiatan	1	2	3	4	5	Total	Rata
Waktu Utama								
1	Perjalanan ke kawasan mata air	5880					5800	1176
2	Persiapan alat	220,4	220,4	220,4	220,4	220,4	1102	451,6
3	Penataan aliran	168,4	168,4	168,4	168,4	168,4	842	168,4
4	Pemasangan alat	341	341	341	341	341	1705	341
5	Perhitungan metode apung	40	40	40	40	40	200	40
6	Perjalanan pulang	5700					5700	1140
Total							16585	3317
Waktu Allowence								
7	Istirahat 1	609					609	121,8
8	Istirahat 2	630					630	126
9	Istirahat 3	420					420	84
10	Istirahat 4	1534					1534	306,8
11	Istirahat makan	1200					1200	240
Total							4393	878,6

Penentuan prestasi kerja dari pengukuran debit mata air menggunakan metode apung dapat diketahui jika parameter waktu relatif, waktu normal dan waktu standart diketahui, berikut merupakan perhitungan yang dapat ditentukan mengenai prestasi kerja :

$$WR = \frac{\text{total waktu utama}}{\text{jumlah pengamatan}}$$

$$= \frac{16585}{5}$$

$$= 3317$$

$$WN = WR \times \text{Leveling factor}$$

$$= 3317 \times 0,9$$

$$= 2985,3$$

$$\begin{aligned} WS &= WN + \text{Rata allowance} \\ &= 2985,3 + 878,6 \\ &= 3863,9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Prestasi Kerja} &= \frac{3600}{WS} \times \text{jumlah mata air} \\ &= \frac{3600}{3863,9} \times 5 = 4,65 \text{ mata air/jam} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan prestasi kerja pada pengukuran debit lima sumber mata air menggunakan metode apung dengan waktu relatifnya yaitu 3317 detik lalu waktu normal 2985,3 detik dan waktu standarnya adalah 3863,9 detik. Jika ketiga aspek waktu sudah diketahui hasilnya maka dapat ditentukan prestasi kerjanya yaitu 4,65 mata air per jam.

Pengukuran debit menggunakan metode tampung memiliki prestasi kerja 4,85 mata air per jam sedangkan pada pengukuran

debit mata air menggunakan metode apung mempunyai prestasi kerja yaitu 4,65 mata air per jam. Selisih tersebut diakibatkan oleh pelaksanaan teknis pada setiap metode memiliki kecepatan dan ketepatan tertentu. Selisih hasil prestasi kerja tersebut membuktikan bahwa metode tampung lebih efektif dibandingkan metode apung.

Pengolahan data debit mata air dengan menggunakan metode tampung dapat dicari menggunakan rumus volume tabung maupun rumus kubus, hal tersebut bergantung pada bentuk dari bak tampung yang digunakan dan perhitungan pengolahan data menggunakan metode apung dapat dicari dengan rumus $Q = A \times V$ berikut ini merupakan prestasi kerja dalam pengolahan data debit mata air :

Tabel 4. Prestasi kerja pengolahan data debit metode tampung

No	Jenis Kegiatan	1	2	3	4	5	Total	Rata	
Waktu Utama									
1	Menyalakan laptop	55						55	11
2	Membuka aplikasi	10						10	2
3	Input data mentah	184	184	184	184	184	920	184	
4	Mengolah data volume tabung	112	112	112	112	112	560	112	
5	Menutup aplikasi	5						5	1
6	Mematikan laptop	48						48	9,6
							1598	319,6	

Penentuan prestasi kerja dari pengolahan data debit mata air menggunakan metode tampung dapat diketahui dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} WR &= \frac{\text{total waktu utama}}{\text{jumlah pengamatan}} \\ &= \frac{1598}{5} = 319,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} WN &= WR \times \text{Leveling factor} \\ &= 319,6 \times 0,9 \end{aligned}$$

$$= 287,64$$

$$\begin{aligned} WS &= WN + \text{Rata allowance} \\ &= 287,64 + 0 \\ &= 287,64 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Prestasi Kerja} &= \frac{3600}{WS} \times \text{jumlah mata air} \\ &= \frac{3600}{287,64} \times 5 \\ &= 62,57 \text{ data mata air/jam} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan prestasi kerja pada pengolahan data debit

lima sumber mata air menggunakan metode tampung memiliki waktu relatifnya yaitu 319,6 detik dengan waktu normal 287,64 detik dan waktu standarnya adalah 287,64

detik. Jika ketiga aspek waktu sudah didapat hasilnya maka dapat ditentukan prestasi kerjanya yaitu 62,57 data debit mata air per jamnya.

Tabel 5. Prestasi kerja pengolahan data debit metode apung

No	Jenis Kegiatan	1	2	3	4	5	Total	Rata
Waktu Utama								
1	Menyalakan laptop	55					55	11
2	Membuka aplikasi	10					10	2
3	Input data mentah	184	184	184	184	184	920	184
4	Mengolah data luas penampang	59	59	59	59	59	295	59
5	Mengolah data kecepatan	37	37	37	37	37	185	37
6	Mengolah data debit dengan rumus	108	108	108	108	108	540	108
7	Menutup aplikasi	5					5	1
8	Mematikan laptop	48					48	9,6
							2058	441,6

Penentuan prestasi kerja dari pengukuran debit mata air menggunakan metode apung dapat diketahui jika parameter waktu relatif, waktu normal dan waktu standart diketahui, berikut merupakan perhitungan yang dapat di tentukan mengenai prestasi kerja :

$$WR = \frac{\text{total waktu utama}}{\text{jumlah pengamatan}}$$

$$= \frac{2058}{5}$$

$$= 411,6$$

$$WN = WR \times \text{Leveling factor}$$

$$= 411,6 \times 0,9$$

$$= 370,44$$

$$WS = WN + \text{Rata allowance}$$

$$= 370,44 + 0$$

$$= 370,44$$

$$\text{Prestasi Kerja} = \frac{3600}{WS} \times \text{jumlah mata air}$$

$$= \frac{3600}{370,44} \times 5$$

$$= 48,59 \text{ data mata air/jam}$$

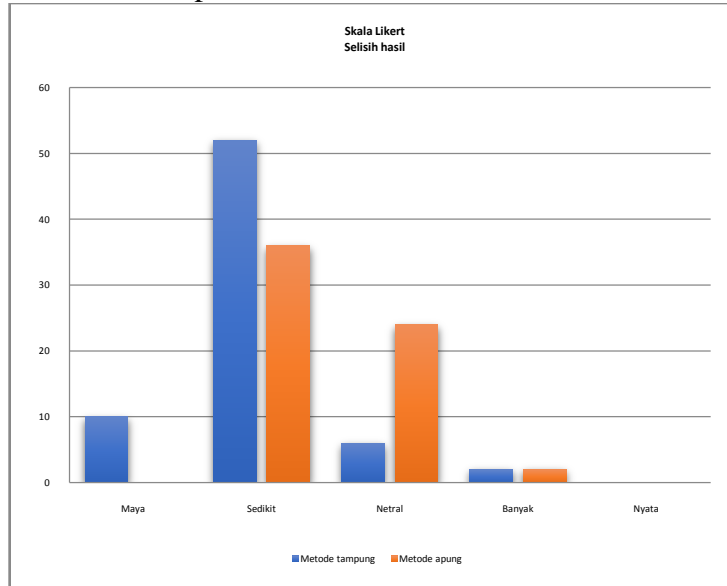
Hasil perhitungan prestasi kerja pada pengolahan data debit lima sumber mata air menggunakan metode apung memiliki waktu relatifnya yaitu 411,6 detik dengan waktu normal 370,44 detik dan waktu standarnya adalah 370,44 detik. Jika ketiga aspek waktu sudah diketahui hasilnya maka dapat ditentukan prestasi kerjanya yaitu 48,59 data debit mata air per jamnya.

Pengolahan data debit mata air menggunakan metode tampung dan metode apung memiliki tingkat prestasi kerja yang berbeda. Perbedaannya juga berbeda jauh yaitu 62,57 data mata air perjamnya pada pengelolaan data debit mata air menggunakan metode tampung dan 48,59 data mata air per jamnya menggunakan metode apung. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pengolahan data debit menggunakan metode tampung lebih efektif dibandingkan pengelolaan data debit mata air menggunakan metode apung.

Aspek Outcome

Outcome merupakan aspek hasil penilaiannya yaitu dari hasil pelaksanaan pengukuran debit mata air, pelaksanaan pengukuran mata air harus dilakukan dengan beberapa pengulangan agar memiliki hasil yang akurat. Selisih merupakan hal

yang wajar terjadi dalam pelaksanaan pengulangan pengukuran debit mata air. Hasil selanjutnya mengenai aspek *Outcome* dari segi selisih debit dilakukan skoring berdasarkan skala *Likert*, berikut merupakan hasil penilaian responden berdasarkan skala *Likert* :



Gambar 3. Skoring selisih hasil debit skala *Likert*

Skala *Likert* diatas menunjukkan hasil skoring dari masing-masing metode pengukuran debit mata air. Skoring pengukuran debit mata air menggunakan metode tampung memiliki skor yaitu 70 poin dengan rincian 10 poin pada pilihan maya, 52 poin pada pilihan sedikit, 6 poin pada pilihan netral dan 2 poin pada pilihan banyak sedangkan skoring untuk pengukuran debit mata air menggunakan metode apung memiliki skor 62 poin dengan rincian 36 poin pada pilihan sedikit, 24 poin pada pilihan netral dan 2 poin pada pilihan banyak . Poin tersebut belum sepenuhnya selesai namun harus menggunakan rumus untuk menentukan skor berdasarkan

intervalnya, berikut ini merupakan skoring total dan akhir dari skala *Likert* :

$$\text{Skor interval metode tampung} = \frac{70}{90} \times 100\% = 77,78\%$$

$$\text{Skor interval metode apung} = \frac{62}{90} \times 100\% = 68,89\%$$

Skoring interval dari metode tampung memiliki nilai 77,78% sehingga dengan skoring tersebut maka menempati skoring interval sedikit yang artinya bahwa pengukuran debit mata air menggunakan metode tampung memiliki selisih hasil sedikit. Skoring pada pengukuran debit mata air menggunakan metode apung

mempunyai skoring 68,89% sehingga skor berdasarkan intervalnya yaitu sedikit. Nilai skoring metode tampung lebih tinggi daripada metode apung maka efektivitas pada aspek *Outcome* dari segi selisih hasil metode tampung lebih efektif daripada metode apung.

Kondisi Mata Air

Mata air yang ada di Taman Hutan Raya Raden Soerjo seksi KPPKH Malang terdapat 80 titik mata air. Penelitian kali ini mengambil sampel lima titik mata air

yang berada dalam kawasan rehabilitasi oleh PT. Gudang Garam TBK Blok Prigen Taman Hutan Raya Raden Soerjo yaitu Kubisan 1, Kubisan 2, Alap-alap, Grojokan Pring 1 dan Grojokan Pring 2 untuk penentuan efektifitas sedangkan terdapat satu mata air lagi yang ada di sekitar kawasan rehabilitasi blok Prigen yaitu mata air Jeding Pendem. Mata air tersebut memiliki kondisi yang masih alami karena berada pada kawasan perlindungan secara astronomis letak mata air terdata sebagai berikut:

Tabel 6. Data sumber mata air

No	Name of the spring	Lintang Selatan	Bujur Timur	Ketinggian
1	Kubisan 1	7 ⁰ 42' 440"	112 ⁰ 37' 200"	1134 mdpl
2	Kubisan 2	7 ⁰ 42' 440"	112 ⁰ 37' 300"	1142 mdpl
3	Alap-alap	7 ⁰ 42' 350"	112 ⁰ 37' 700"	1084 mdpl
4	Grojokan pring 1	7 ⁰ 42' 340"	112 ⁰ 37' 900"	1034 mdpl
5	Grojokan pring 2	7 ⁰ 42' 330"	112 ⁰ 37' 110"	1022 mdpl
6	Sumber	7 ⁰ 42' 000"	112 ⁰ 37' 140"	1011 mdpl

Vegetasi yang ada di kawasan penelitian adalah vegetasi tingkat pohon yang mendominasi tutupan sumber mata air. Vegetasi yang ada pada lokasi penelitian adalah jenis alami dari habitat asli lokasi Taman Hutan Raya Raden Soerjo yaitu jenis Pasang, Kukrup, Beringin, Anggrung, Kecubung, Bambu, Kebek dan Dampur

Pengukuran debit menggunakan metode tampung dan metode apung sering digunakan dalam pengukuran-pengukuran untuk

pengelolaan sumberdaya air. Penelitian yang dilakukan pada kawasan Taman Hutan Raya Raden Soerjo terdapat enam titik mata air yang dilakukan pengambilan data. Mata air yang ada di kawasan Pecalukan bersifat menyebar sehingga peneliti hanya mengambil satu titik dari beberapa sebaran mata air untuk mengetahui efektivitas metode tampung dan metode apung. Grafik di bawah ini merupakan hasil sampel pengukuran debit mata air menggunakan metode tampung dan metode apung :



Gambar 4. Sampel debit mata air

Grafik diatas menjelaskan hasil dari data primer yang di dapat pada kawasan penelitian terdapat enam titik mata air dengan debit mata air yang bervariasi. Pengukuran debit mata air menggunakan metode tampung dan metode apung terdapat selisih perbedaan yang cukup seragam hal itu dikarenakan kesalahan manusia dan kesalahan pengukuran maupun pelaksanaan metode sehingga terjadilah selisih.

Debit mata air pada titik Kubisan 1 yang menggunakan metode tampung memiliki selisih hasil 0,0001 m³/s. Debit mata air pada titik Kubisan 2 yang menggunakan pengukuran metode tampung memiliki selisih dari pengukuran tersebut adalah 0,0004 m³/s. Pengukuran selanjutnya memiliki selisih hasil pengukuran dari kedua metode adalah 0,0002 m³/s pada mata air Alap-alap. Titik Grojokan Pring 1 tidak memiliki selisih hasil karena selisihnya terlalu kecil sehingga dari kedua metode memiliki hasil debit mata air 0,0030 m³/s. Pengukuran berikutnya pada

mata air Grojokan Pring 2 memiliki selisih hasil dari pengukuran tersebut adalah 0,0005 m³/s. Mata air yang terakhir adalah mata air Jeding Pendem yang memiliki selisih hasil pengukuran yaitu 0,0006 m³/s. Hasil diatas merupakan pengukuran pada beberapa sampel sebaran titik mata air. Mata air yang ada di kawasan Taman Hutan Raya Raden Soerjo memiliki jenis mata air yang menyebar sehingga peneliti hanya berfokus pada satu titik di setiap sebaran. Hal itu dilakukan karena sesuai dengan judul penelitian yang berfokus pada titik mata air,

KESIMPULAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan mengenai efektivitas penggunaan metode tampung dan metode apung untuk pengukuran debit mata air dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

- Efektivitas pada metode tampung yaitu segi pengadaan

alat yang sangat mudah dengan skoring interval 83,33%. Biaya pengadaan alat sangat murah dengan skoring interval 85,56%.

Pelaksanaan pengukuran memiliki prestasi kerja 4,85 mata air/jam. Pengolahan data pengukuran debit memiliki prestasi kerja 62,57 data mata air/ jam. Selisih hasil pengukuran memiliki skor interval 77,78% sehingga hasilnya adalah sedikit.

- Efektivitas metode apung dari segi pengadaan alat yang mudah dengan skoring interval 76,67%. Biaya pengadaan alat memiliki skoring interval 73,33%. Pengukuran debit memiliki prestasi kerja 4,65 mata air/jam. Pengolahan data pengukuran debit memiliki prestasi kerja 48,59 data mata air/ jam. Selisih hasil pada pengukuran memiliki skor interval 68,89% sehingga memiliki selisih yang sedikit
- Pengukuran debit mata air menggunakan metode tampung lebih efektif dibandingkan metode apung
- Mata air yang ada pada kawasan penelitian adalah Kubisan 1, Kubisan 2, Alap-alap, Grojokan Pring 1, Grojokan Pring 2 dan Jeding Pendem dengan jenis vegetasi Pasang, Kukrup, Beringin, Anggrung, Kecubung, Bambu, Kebek dan Dampur.
- Debit mata air pada titik Kubisan 1 memiliki selisih hasil 0,0001 m³/s, Debit mata air pada titik Kubisan 2 memiliki selisih dari

pengukuran tersebut adalah 0,0004 m³/s, titik mata air Alap-alap memiliki selisih 0,0002 m³/s. Titik Grojokan Pring 1 tidak memiliki selisih hasil karena selisih hasilnya terlalu kecil sehingga dari kedua metode memiliki hasil debit mata air 0,0030 m³/s, selisih hasil dari pengukuran tersebut adalah 0,0005 m³/s yaitu pada titik mata air Grojokan Pring 2. Titik mata air Jeding Pendem memiliki selisih 0,0006 m³/s.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Sitanala. 2006. *Konservasi Tanah dan Air*. Institut Pertanian Bogor. Bandung.
- Badan Metereologi Klimatologi dan Geofisika. 2018. *Data Hujan Tahun 2017*. Badan Metereologi Klimatologi dan Geofisika Stasiun Klimatologi Malang. Malang.
- Joko, Tri. 2010. *Unit Air Baku dalam Sistem Penyediaan Air Minum*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Sianturi, Hotmauli. 2011. *Analisis Penggunaan Lahan di Daerah Tangkapan Air Danau Toba Berdasarkan Model Answers Untuk Fungsi Daerah Aliran Sungai yang Berkelanjutan*. Disertasi Dr. Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Unit Pelaksana Teknis Tahura R. Soerjo. 2017. *Data Sumber Air Tahura R. Soerjo*. 522/123.6.2/2017. Malang. Unit Pelaksana Teknis Tahura R Soerjo.