

KAJIAN NERACA AIR UNTUK IRIGASI DI KAWASAN PESISIR PANTAI KABUPATEN JEMBER

by Noor Salim

Submission date: 10-Oct-2018 10:45AM (UTC+0700)

Submission ID: 1017170362

File name: 20_sALIM.pdf (937.1K)

Word count: 5430

Character count: 25993

KAJIAN NERACA AIR UNTUK IRIGASI DI KAWASAN PESISIR PANTAI KABUPATEN JEMBER

STUDY OF WATER BALANCE FOR IRRIGATION IN THE AREA COASTAL COAST OF JEMBER DISTRICT

Noor Salim¹, Nanang Saiful Rizal², Saptya Prawitasari²

^{1,2} Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

³ Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Jember

Email : salimkzt@gmail.com

ABSTRAK

Eksplotasi airtanah yang meningkat cukup drastis di Kawasan Pesisir Pantai Yaitu Kecamatan Ambulu, Wuluhan dan Puger Kabupaten Jember. Hal ini dapat dilihat dari semakin banyaknya pembangunan perumahan-perumahan baru dapat berakibat menurunnya resapan airtanah sehingga perlu dilakukan kajian potensi atau cadangan airtanah agar pengambilan airtanah yang telah dilakukan seimbang dengan pengisian airtanah. Jika keseimbangan ini tidak terjadi maka pada kawasan pesisir pantai dalam waktu jangka panjang akan rawan terjadi Bencana kekeringan dan intrusi air laut. Bencana kekeringan jangka panjang menyebabkan penurunan lapisan tanah atau ambles, sedangkan instrusi air laut jangka panjang menyebabkan airtanah di kawasan pesisir menjadi asin sehingga tidak dapat dimanfaatkan lagi. Perlu dilakukan kajian agar necara air seimbang. Maka perlu dihitung besar kebutuhan air dan ketersediaan air yang ada. Kebutuhan meliputi kebutuhan domestic, irigasi, industry dan lainnya. Adapun ketersediaan diperhitungkan dari air permukaan dan airtanah. Berdasarkan hasil analisa pada bagian sebelumnya, total ketersediaan air di 3 Kecamatan pesisir pantai mencapai 532,843 m³/detik, sedangkan kebutuhan air untuk kepentingan irigasi dan lainnya sebesar 132,679 m³/detik serta surplus 400,165 m³/detik. Sehingga neraca air tanah total masih aman, sedangkan defisit terjadi pada bulan Juni sampai dengan agustus. Perlu ada upaya-upaya konsrevasi agar ketersediaan tanah semakin meningkat sejalan dengan peningkatan kebutuhan air irigasi.

Kata Kunci :airtanah, pesisir pantai, neraca air, kebutuhan dan ketersediaan.

ABSTRACT

The drastic increase of groundwater exploitation in Coastal Coastal Areas is the Ambulu, Wuluhan and Puger Districts of Jember Regency. This can be seen from the increasing number of new housing developments which can result in a decrease in groundwater recharge so that it is necessary to study the potential or groundwater reserves so that the extraction of groundwater that has been carried out is balanced with groundwater filling. If this balance does not occur, the coastal areas in the long term will be prone to drought and sea water intrusion. Long-term drought disasters cause a decrease in the soil layer or sink, while long-term seawater instrution causes the groundwater in the coastal area to become salty so that it cannot be used anymore. A study needs to be done so that the water balance is balanced. Then it is necessary to calculate the amount of water needs and the availability of water. Needs include domestic, irrigation, industry and other needs. The availability is calculated from surface water and groundwater. Based on the results of the analysis in the previous section, the total water availability in the 3 coastal districts reached 532,843 m³ / second, while the water needs for irrigation and other purposes amounted to 132,679 m³ / second and a surplus of 400,165 m³ / second. So that the total groundwater balance is still safe, while the deficit occurs in June to August. There is a need for conservation efforts so that the availability of land is increasing in line with the increasing need for irrigation water.

Keywords: groundwater, coastal area, water balance, needs and availability.

PENDAHULUAN

Eksplorasi airtanah Kawasan Pesisir Pantai di Kabupaten Jember meningkat cukup tajam dari 150 liter/detik pada tahun 2000 menjadi 750 liter/detik pada tahun 2014 (Sumber : Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Jember tahun 2015). Eksplorasi dilakukan melalui pemboran airtanah di beberapa titik baik oleh perorangan, instansi swasta maupun pemerintah. Akibatnya kecenderungan saat ini terjadi penurunan debit air dan penurunan muka airtanah pada beberapa titik pengeboran salah satunya di sumur milik Pelabuhan Ikan Kecamatan Puger Kabupaten Jember dari debit pengambilan 15 liter/detik menjadi 25 liter/detik sementara muka air mengalami penurunan 1,00 meter pada tahun 2014 [1].

Demikian pula pertumbuhan penduduk juga meningkat cukup drastis di Kawasan Pesisir Pantai yaitu Kecamatan Ambulu, Wuluhan dan Puger Kabupaten Jember. Hal ini dapat dilihat dari semakin banyaknya pembangunan perumahan-perumahan baru, fasilitas-fasilitas pendidikan dan wisata, sentra industri baru dan pelabuhan-pelabuhan penangkapan ikan. Pada tahun 2003 kepadatan penduduk di Kecamatan Ambulu adalah 905 Jiwa/Km² sedangkan pada tahun 2013 adalah 1.452 Jiwa/Km², di Kecamatan Wuluhan pada tahun 2003 kepadatan penduduknya adalah 811 Jiwa/Km² sedangkan pada tahun 2013 adalah 1.232 Jiwa/Km², sedangkan di Kecamatan Puger pada tahun 2003 kepadatan penduduknya adalah 587 Jiwa/Km² sedangkan pada tahun 2013 adalah 1.091 Jiwa/Km² [2].

Adapun jumlah kawasan perumahan meningkat dari 12 kawasan perumahan pada tahun 2003 menjadi 97 kawasan perumahan pada tahun 2013 (Sumber Dinas Cipta Karya Kabupaten Jember) sementara jumlah prasarana (pendidikan, sosial, industri) meningkat dari 64 Lembaga pada tahun 2003 menjadi 185 lembaga pada tahun 2014 [2]. Berdasarkan uraian diatas, maka akibatnya eksploitasi airtanah pasti bertambah padahal pembangunan perumahan dan lembaga-lembaga meningkat tentunya ini berakibat menurunnya resapan airtanah sehingga perlu dilakukan kajian potensi atau cadangan airtanah agar pengambilan airtanah yang telah dilakukan seimbang dengan pengisian airtanah. Jika keseimbangan ini tidak terjadi maka pada kawasan pesisir pantai dalam waktu jangka panjang akan rawan terjadi Bencana kekeringan dan intrusi air laut. Bencana kekeringan jangka panjang menyebabkan penurunan lapisan tanah atau ambles, sedangkan intrusi air laut jangka panjang menyebabkan airtanah di kawasan pesisir menjadi asin sehingga tidak dapat dimanfaatkan lagi.

Pada tahun 1950, metode dinamika sistem secara resmi dibuat oleh J. W. Forrester di Massachusetts Institute of Technology [11], yang telah terbukti bermanfaat untuk mensimulasikan sistem apa pun itu dapat dipikirkan dalam bentuk aliran permukaan maupun airtanah. Pendekatan ini sering digunakan untuk perencanaan pengelolaan sumber daya air sebagai bagian dari yang komprehensif proses pengambilan keputusan [10]. Pendekatan dinamika sistem memfasilitasi pemahaman tentang perilaku sistem yang kompleks dari waktu ke waktu. Dengan demikian, penggunaan dinamika sistem dalam sumber daya air perencanaan dipercepat pada 1990-an [9], [12], [15].

Deskripsi metode alternatif estimasi pengisian airtanah untuk berbagai iklim disajikan oleh Lerner et al. [5]. Publikasi berikutnya [8] berfokus pada tinjauan rinci tentang prinsip dan kepraktisan menilai pengisian ulang dari curah hujan, dari aliran intermiten dan dari badan air permanen. Sesuai teknik untuk zona semi-kering harus mengakomodasi iklim yang sangat bervariasi karakteristik, seperti proporsi resapan tidak langsung yang tinggi dan spasial yang besar dan variabilitas temporal resapan [8].

Memahami mekanisme pengisian ulang dan aliran air dalam sistem ini sangat penting untuk pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan. Namun, resapan air tanah adalah salah satu komponen yang paling sulit untuk mengukur siklus hidrologi, begitu tidak ada metode pengukuran langsung. Berbagai teknik dijelaskan dalam literatur [2], [7] tetapi semuanya memiliki keterbatasan dan ketidakpastian, membuat perbandingan dengan perkiraan berbagai metode yang diperlukan. Di antaranya, neraca air tampaknya menguntungkan, karena tidak terbatas pada hanya satu dari zona tanah [4]. Pemodelan komputasi mekanisme pengisian ulang dan aliran memungkinkan pemahaman tentang proses, dan memberikan informasi yang dapat digunakan dalam proses pengambilan keputusan [14] dan [18]. Namun, perkiraan pengisian ulang dan simulasi aliran harus divalidasi untuk kondisi yang efektif dari Sistem Aquifer.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian dilaksanakan di Kecamatan Balung, Puger dan Wuluan Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur. Pada penelitian kali ini digunakan metode analisa deskriptif berdasarkan penilaian aspek teknis dan aspek lingkungan. Pembahasan yang dilakukan ialah menghitung neraca air dengan menggunakan konsep keseimbangan air inflow dan outflow. Aplikasi praktis dari model air tanah untuk pengelolaan air perkotaan bisa terhambat oleh kurangnya pengetahuan tentang urban yang kompleks pada pola isi ulang air tanah [17]. Pada kasus penanaman sayuran intensif akuifer produksi sedang berlangsung di dekat atau bahkan di dalam zona air tanah yang dilindungi, merupakan ancaman terhadap kualitas air tanah [20]. Dalam beberapa tahun terakhir, lisimetri telah berevolusi teknik signifikan dan ditingkatkan, yang memungkinkan pengukuran aliran air yang akurat dan parameter keseimbangan air [8] dan bisa digunakan untuk menyelidiki proses hidrologi seperti curah hujan, infiltrasi, atau dalam perkolasi terhadap air tanah. Berkaitan dengan hal diatas, maka dalam penelitian ini komponen-komponen tersebut juga diperhitungkan, dengan persamaan :

$$I = O \pm \Delta S \quad (1)$$

Dengan :

I = masukan (mm/bulan)

O = keluaran (mm/bulan)

Inflow berasal dari limpasan permukaan dan aliran air tanah sedangkan outflow berasal dari penggunaan air untuk irigasi, konsumsi masyarakat dan penggunaan air tanah oleh industri. Pada penelitian ini dilakukan proses pengumpulan data berupa data primer dan sekunder. Selanjutnya dilakukan tahap persiapan meliputi perijinan, studi pustaka awal, survey awal lokasi, serta identifikasi masalah. Perijinan dilakukan untuk memudahkan peneliti dalam memperoleh data primer dan sekunder.



Gambar 1. Peta lokasi kegiatan penelitian

2 Hasil penelitian sejenis akan digunakan sebagai pembandingan terhadap metoda serta hasil yang didapatkan. Survey awal dilakukan untuk mengetahui kondisi eksisting secara umum di lokasi penelitian. Identifikasi masalah merupakan penentuan masalah-masalah yang terjadi di lokasi penelitian. Observasi lapangan pada wilayah penelitian serta melakukan survey pada Kecamatan Puger, Wulahan, Ambulu untuk keperluan mengetahui pemakaian air tanah pada akuifer bebas yaitu keperluan domestik. Sedangkan data pemakaian akuifer terkekang didapatkan melalui data sekunder yaitu izin pemakaian penggunaan air tanah melalui Kementerian ESDM (Energi dan Sumber Daya Mineral) Propinsi Jawa Timur. Data yang relevan pula terkait dengan penelitian yaitu data hidrologi oleh BMKG.

2 HASIL DAN PEMBAHASAN

Kajian potensi air tanah di wilayah Kabupaten Jember ditentukan oleh kondisi geologi, morfologi dan kondisi hidrogeologi setempat. Akuifer yang dikaji yaitu Kecamatan Puger, Wulahan, Ambulu yang memiliki kelompok akuifer bebas dan akuifer terkekang Hasil pengkajian kondisi airtanah di wilayah tersebut telah dilakukan dan diperoleh hasil berdasarkan uji geolistrik di 3 (tiga) yang menyebar diperoleh perkiraan jumlah airtanah pada aquifer terkekang sebesar 1.477 liter/detik [13]. Adapun kemampuan produksi rata-rata dengan mengacu pada Peta Hidrogeologi Indonesia telah dihitung dalam penelitian ini sebesar 9,667 liter/detik, hasil selengkapnya disajikan dalam tabel 1. Produksi airtanah tabel 1 lebih besar dibanding hasil uji geolistrik. Hal ini disebabkan jumlah airtanah pada aquifer bebas juga diperhitungkan dan jumlah airtanahnya lebih besar.

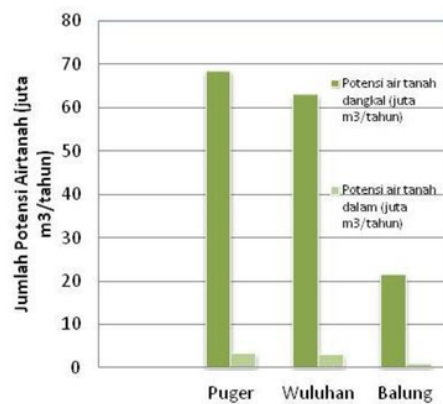
Tabel 1. Ketersediaan airtanah rata-rata

No	Nama Kecamatan	Luas Wilayah (Km ²)	Luas aquifer (km ²)			Potensi air tanah (liter/detik)
			Produktif tinggi	Produktif	Produktif sedang	
1	Puger	148.990	44.697	44.697	74.495	7.250
2	Wuluhan	137.180	82.308	20.577	34.295	9.250
3	Balung	47.120	47.120	-	-	12.500
Jumlah		333.290	174.125	65.274	108.790	29.000
Rata-rata		111.097	58.042	21.758	36.263	9.667

Namun apabila mengacu pada peta cadangan airtanah (CAT) untuk kawasan Kabupaten Jember dan Lumajang diperoleh hasil yang disajikan pada tabel 2. Pada tabel terlihat jumlah potensi airtanah baik pada kondisi dangkal maupun dalam. Jumlah potensi airtanah dangkal sebesar 51.035 m³/tahun dan airtanah dalam sebesar 2.547 m³/tahun. Hasil secara detail untuk kawasan Kecamatan Puger, Wuluhan, dan Balung masing-masing disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Potensi CAT kawasan penelitian

No	Nama Kecamatan	Luas Wilayah (Km ²)	Koefisien Luasan CAT (Km ²)	Potensi air tanah dangkal (juta m ³ /tahun)	Potensi air tanah dalam (juta m ³ /tahun)
1	Puger	148.990	0.0261	68.443	3.416
2	Wuluhan	137.180	0.0240	63.018	3.145
3	Balung	47.120	0.0082	21.646	1.080
Jumlah		333.290	0.058	153.106	7.641
Rata-rata		111.097	0.019	51.035	2.547



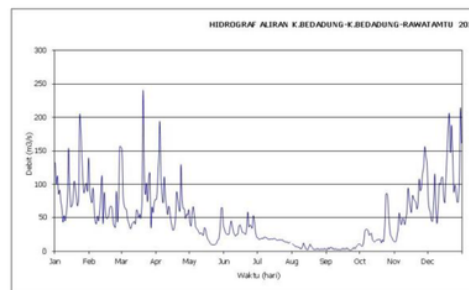
Gambar 1. Potensi cadangan airtanah (CAT) di Kecamatan Wuluhan, Puger dan Balung

Jika dibandingkan ketersediaan airtanah dari hasil geolistrik, Peta Hidrogeologi dan Peta CAT terdapat perbedaan, dari peta CAT jumlah ketersediaan air lebih besar. Maka dalam penelitian ini ditetapkan jumlah ketersediaan yang terkecil yaitu 29 liter/detik. Ketersediaan air yang cukup banyak diperoleh dari airtanah permukaan, yaitu aliran dari sungai bedadung, yang disuplai melalui DAM Bedadung menuju daerah irigasi di Kawasan Balung, Puger dan Ambulu. Dalam menghitung ketersediaan airtanah dilakukan dari data AWLR pencatatan Dinas Pengairan Propinsi Jawa Timur mulai tahun 2013 sampai dengan 2017. Kemudian data tersebut dirata-rata setiap bulannya, hasilnya disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Debit aliran di DAM bedadung

No	Bulan	Debit aliran (m ³ /detik)					
		2013	2014	2015	2016	2017	rata-rata
1	Januari	106.08	87.97	62.92	31.58	95.29	76.77
2	Februari	80.32	68.28	66.43	80.02	66.15	72.24
3	Maret	65.85	43.31	103.38	54.28	72.05	67.77
4	April	60.81	56.61	55.97	38.71	74.53	57.33
5	Mei	37.20	24.25	23.49	33.04	29.10	29.42
6	Juni	48.85	16.75	16.29	34.03	32.06	29.60
7	Juli	17.08	13.99	10.93	27.13	16.41	17.11
8	Agustus	12.03	10.77	11.92	16.07	4.81	11.12
9	September	11.23	7.82	9.41	25.60	3.71	11.55
10	Oktober	11.16	7.89	12.64	46.83	25.57	20.82
11	November	30.98	18.58	14.77	69.98	72.16	41.29
12	Desember	81.03	109.12	22.95	82.61	104.85	80.11

Dari tabel 3 terlihat ketersediaan maksimum pada Bulan Desember yaitu 80,11 m³/detik sedangkan terendah pada Bulan Mei yaitu 29,47 m³/detik. Fluktuasi cenderung tinggi mulai Bulan Desember sampai April, dan trend menurun dari Bulan Mei sampai Nopember. Adapun fluktuasi alirannya disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Fluktuasi Debit DAM Bedadung Bulan Januari s/d Desember 2017

Jumlah outflow diperhitungkan dari faktor pemanfaatan air untuk irigasi dan industri. Sebagian besar irigasi menggunakan air permukaan sedangkan industri menggunakan air tanah. Maka dilakukan perhitungan kebutuhan air irigasi mengacu pada pola tata tanam dilokasi penelitian. Dari hasil perhitungan kebutuhan air kemudian dihitung besarnya kebutuhan total untuk 3 kawasan yang mengacu pada luas baku sawah yang membutuhkan air irigasi. Untuk Kecamatan Puger 2.065 ha, Kecamatan Balung 1.000

Tabel 6. Hasil perhitungan Jumlah Irigasi Airtanah

No	Nama Kecamatan	Luas Wilayah (Km2)	Luas Irigasi Airtanah (Ha)	Kebutuhan Air irigasi (liter/detik/ha)	Kebutuhan Air irigasi (m3/det)
1	Puger	148.990	86	1.590	0.137
2	Wuluhan	137.180	20	1.590	0.032
3	Bahng	47.120	75	1.590	0.119
	Jumlah	333.290	181	4.770	0.288
	Rata-rata	111.097	60	1.590	0.096

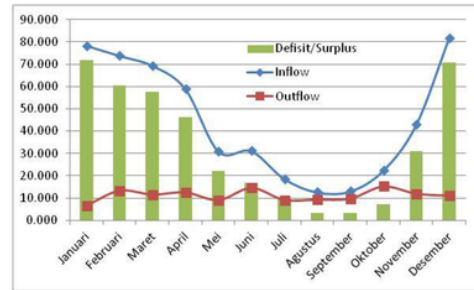
Dari tabel 6 terlihat bahwa pemanfaatan airtanah untuk irigasi paling banyak di Kecamatan Puger sebesar 0,137 m3/detik sedangkan paling kecil di Kecamatan Wuluhan sebesar 0,082 m3/det. Sehingga total kebutuhan airtanah untuk irigasi adalah 0,159 m3/detik atau rata-ratanya adalah 0,096 m3/detik.

Untuk melakukan perhitungan neraca air dilakukan dengan membandingkan nilai outflow dan inflow. Outflow berasal dari pemakaian air permukaan dan airtanah untuk irigasi sedangkan Inflow berasal dari ketersediaan air sungai di DAM Bedadung dan cadangan air tanah. Hasil perhitungannya disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Neraca air di lokasi penelitian

No	Bulan	Inflow			Outflow			Saldo (+)
		D. 7	P. R.	Jumlah	Pemakaian Air Tanah	Jumlah	Defisit (-)	
		m ³ /det	m ³ /det	m ³ /det	m ³ /det	m ³ /det	m ³ /det	
1	Januari	76.766	1.477	78.243	6.180	0.288	6.468	71.776
2	Februari	72.239	1.477	73.716	12.922	0.288	13.210	60.506
3	Maret	67.771	1.477	69.248	11.178	0.288	11.466	57.783
4	April	57.327	1.477	58.804	12.139	0.288	12.427	46.376
5	Mei	29.417	1.477	30.894	8.671	0.288	8.959	21.936
6	Juni	29.597	1.477	31.074	14.187	0.288	14.475	16.599
7	Juli	17.106	1.477	18.583	8.730	0.288	8.997	9.586
8	Agustus	11.118	1.477	12.595	8.903	0.288	9.191	3.404
9	September	11.553	1.477	13.030	9.335	0.288	9.622	3.408
10	Oktober	20.819	1.477	22.296	14.818	0.288	15.106	7.190
11	November	41.293	1.477	42.770	11.508	0.288	11.796	30.974
12	Desember	80.112	1.477	81.589	10.615	0.288	10.903	70.687

Berdasarkan tabel 7, terlihat bahwa pada fluktuasi Bulan Januari sampai dengan Bulan Desember trend Kebutuhan air cenderung tetap atau stabil. Sedangkan ketersediaan air tanah meningkat pada Bulan Nopember sampai April dan menurun pada Bulan Mei sampai Oktober. Hasil ini dipengaruhi oleh faktor hujan dan kemampuan tanah dalam menyimpan air. Pada setiap bulannya ketersediaan air tanah cukup aman bahkan pada Bulan-bulan kering seperti Bulan Agustus dan September masih surplus 3,392 m3/detik. Hasil diskripsi selengkapnya disajikan pada gambar 3.



Gambar 3. Neraca air di lokasi penelitian

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa pada bagian sebelumnya, total ketersediaan air di 3 Kecamatan pesisir pantai mencapai 532,843 m³/detik, sedangkan kebutuhan air untuk kepentingan irigasi dan lainnya sebesar 132,679 m³/detik serta surplus 400,165 m³/detik. Sehingga neraca air tanah total masih aman, sedangkan defisit terjadi pada bulan Juni sampai dengan agustus. Perlu ada upaya-upaya konservasi agar ketersediaan tanah semakin meningkat sejalan dengan peningkatan kebutuhan air irigasi.

Hasil perhitungan diatas belum mempertimbangkan aspek lainnya, seperti debit andalan 80% dan pemanfaatan airtanah oleh industri. Dengan debit andalan 80% perhitungan ketersediaan airtanah akan berkurang. Demikian pula sejalan dengan pertumbuhan kawasan makan kedepan akan terdapat pembangunan kawasan industri. Sehingga kedepan neraca air harus diperhitungkan sampai dengan prediksi 20 tahun kedepan sehingga rekomendasi-rekomendasi yang diberikan untuk kegiatan konservasi airtanah dapat dilakukan dengan baik dan tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- [3] Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember, 2014. Jember Dalam Angka.
- [2] De Vries J, Simmers I. Groundwater recharge: an overview of processes and challenges. *Hydrogeol J.* 2002;10:5-17.
- [3] Dinas ESDM Propinsi Jawa Timur. 2013. Laporan SIPA
- [4] Healy RW, Winter TC, Labaugh JW, Franke O. Water budgets: foundations for effective water-resources and environmental management. Reston, Virginia: U.S. Geological Survey; 2007. Circular, 1308).
- [5] Lerner, D. N., Issar, A. S. & Simmers, I. (1990) Groundwater Recharge. A Guide to Understanding and Estimating Natural Recharge. International Contributions to Hydrogeology no. 8, Verlag Heinz Heise, Hanover, Germany.
- [6] Meissner R., Seeger J., Rupp H., Seyfarth M., Borg H. 2007. Measurement of dew, fog, and rime with a high precision gravitation Lysimeter. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 170, 335-344.
- [7] Scanlon BR, Healy R, Cook P. Choosing appropriate techniques for quantifying groundwater recharge. *Hydrogeol J.* 2002;10:347-21.
- [8] Simmers, I. (ed.) (1997) Recharge of Phreatic Aquifers in (Semi-) Arid Areas. International Contributions to Hydrogeology no. 19. A. A. Balkema, Rotterdam, The Netherlands.
- [9] Simonovic, S.P.; Fahmy, H.; El-Shorbagy, A. The Use of Object-Oriented Modeling for Water Resources Planning in Egypt. *Water Resour. Manag.* 1997, 11, 243-261.

- [10] Stephenson, K. The What and Why of Shared Vision Planning for Water Supply 2000. Available online: <http://www.sharedvisionplanning.us/docs/WaterSecurity03Stephenson.pdf> (accessed on 11 March 2016).
- [11] Porter, D.E. *Industrial Dynamics*. Jay Forrester. M.I.T. Press, Cambridge, Mass.; Wiley, New York, 1961. xv + 464 pp. Illus. \$18. Science 1962, 135, 426-427. [CrossRef]
- [12] Palmer, R.N.; Keyes, A.M.; Fisher, S. Empowering stakeholders through simulation in water resources planning. In Proceedings of the 20th Anniversary Conference: Water Management in the '90s. A Time for Innovation, Seattle, WA, USA, 1-5 May 1993.
- [13] Rizal, NS, 2015. Study Area Groundwater Potential Coastal Marine By Application Program Ip2win. *Journals Of Architecture and Civil Engineering, Volume 2 ~ Issue 7* (2015) pp: 01-07
SN(Online) : 2321-8193
- [14] Rodríguez L, Vives L, Gomez A. Conceptual and numerical modeling approach of the Guarani aquifer System. *Hydrol Earth Syst Sci.* 2013;17:295-314.
- [15] Xu, Z.X.; Takeuchi, K.; Ishidaira, H.; Zhang, X.W. Sustainability Analysis for Yellow River Water Resources Using the System Dynamics Approach. *Water Resour Manag.* 2002, 16, 239-261.
- [16] Vižintin G., Souvent P., Veselič M., Cencur Curk B. 2009. Determination of urban groundwater pollution in alluvial aquifer using linked process models considering urban water cycle. *Journal of Hydrology*, 377, 3-4: 261-273
- [17] Vižintin G., Souvent P., Veselič M., Cencur Curk B. 2009. Determination of urban groundwater pollution in alluvial aquifer using linked process models considering urban water cycle. *Journal of Hydrology*, 377, 3-4: 261-273
- [18] Wendland E. Implementa o de pacote computacional SPA (Simula o de Processos em Aqu feros). S o Paulo: Universidade de S o Paulo; 2003. (Relat rio T cnico de Pesquisa FAPESP 09696-3).
- [19] Zupanc V., Bra i -Železnik B., Pintar M. 2005. Water balance assessment for lysimeter station located on Water Pumping Station Kle e in Ljubljana. *Acta agric. Slov.* 85 (1), 83-90.
- [20] Zupanc V., Šturm M., Lojen S., Maršic-Kacjan N., AduGyamfi J., Bra i -Železnik B., Urbanc J., Pintar M. 2011. Nitrate leaching under vegetable field above a shallow aquifer in Slovenia. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 144, 1: 167-174

KAJIAN NERACA AIR UNTUK IRIGASI DI KAWASAN PESISIR PANTAI KABUPATEN JEMBER

ORIGINALITY REPORT

20%

SIMILARITY INDEX

19%

INTERNET SOURCES

10%

PUBLICATIONS

8%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

publikasiilmiah.ums.ac.id

Internet Source

4%

2

media.neliti.com

Internet Source

3%

3

www.mdpi.com

Internet Source

3%

4

www.sbcs.org.br

Internet Source

2%

5

Submitted to Cleveland State University

Student Paper

1%

6

C.SHANTHI DE SILVA. "Groundwater recharge estimation using improved soil moisture balance methodology for a tropical climate with distinct dry seasons / Estimation de la recharge des nappes phreatiques par la methodologie amelioree du bilan de l'humidite du sol sous un climat tropical a saisons seches distinctes", Hydrological Sciences Journal, 10/01/2007

Publication

1%

7	eprints.undip.ac.id Internet Source	1%
8	Submitted to Politeknik Negeri Bandung Student Paper	1%
9	lysimeter.com Internet Source	1%
10	Zupanc, Vesna, Gerhard Kammerer, Helena Grčman, Igor Šantavec, Rozalija Cvejić, and Marina Pintar. "RECUltIVATION OF AGRICULTURAL LAND IMPAIRED BY CONSTRUCTION OF A HYDROPOWER PLANT ON THE SAVA RIVER, SLOVENIA : RECUltIVATION OF AGRICULTURAL LAND IMPAIRED BY A HYDROPOWER PLANT", Land Degradation and Development, 2015. Publication	1%
11	anzdoc.com Internet Source	1%
12	Branka Trček. "Application of environmental tracers to study the drainage system of the unsaturated zone of the Ljubljansko polje aquifer", Geologija, 2017 Publication	<1%
13	repository.upi.edu Internet Source	<1%

14

Submitted to University of Cape Town

Student Paper

<1%

15

Submitted to iGroup

Student Paper

<1%

16

Submitted to Universitas Negeri Makassar

Student Paper

<1%

17

repository.usu.ac.id

Internet Source

<1%

18

www.scribd.com

Internet Source

<1%

19

unesdoc.unesco.org

Internet Source

<1%

20

docslide.us

Internet Source

<1%

21

es.scribd.com

Internet Source

<1%

22

zarmiakuntan.blogspot.co.id

Internet Source

<1%

23

invenio.nusl.cz

Internet Source

<1%

24

widyariset.pusbindiklat.lipi.go.id

Internet Source

<1%

25

eprints.ui.ac.id

Internet Source

<1%

26

library.utcc.ac.th

Internet Source

<1%

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On