

STUDI KERENTANAN AIRTANAH TERHADAP KONTAMINAN DI CEKUNGAN AIRTANAH NEGARA KABUPATEN JEMBRANA PROVINSI BALI

(*Study of Groundwater Vulnerability to Contamination in
Negara Groundwater Basin, Jembrana Regency of Bali Province.*)

Wayan Andi Frederich Gunawan¹, Dian Sisinggih², Very Dermawan²

¹Mahasiswa Program Magister Teknik Pengairan Universitas Brawijaya

²Dosen Jurusan Teknik Pengairan Universitas Brawijaya

ABSTRAK: Pemerintah Kabupaten Jembrana akan memanfaatkan airtanah untuk mengembangkan potensi daerah. Tujuh peta tematik dari Metode *DRASTIC* dan *SINTACS* dikembangkan untuk menduga kerentanan airtanah terhadap pencemaran dan ini meliputi kedalaman airtanah, pengisian kembali, jenis akuifer, jenis tanah, kemiringan lereng, dampak zona tak jenuh dan konduktivitas hidrolis. Penentuan *DRASTIC Index (DI)* dan *SINTACS Index (SI)* meliputi perkalian setiap parameter pemberat dengan nilai setiap parameter kemudian dijumlahkan. Berdasarkan nilai dari *DI* dan *SI*, peta kerentanan dihasilkan dengan menggunakan program Sistem Informasi Geografi (SIG). Hasil penelitian ini adalah kerentanan airtanah di cekungan airtanah Negara terdiri atas tingkat kerentanan sedang sampai dengan kerentanan airtanah sangat tinggi. Metode *SINTACS* lebih sesuai dengan parameter di lapangan. Hasil dari penelitian ini menampilkan tingkat kerentanan sedang terjadi di cekungan airtanah Negara bagian utara, sedangkan di bagian selatannya didominasi oleh tingkat kerentanan tinggi. Ini berarti bahwa parameter yang memberikan kontribusi signifikan terhadap nilai tersebut adalah pengisian kembali, jenis tanah dan juga kemiringan lereng. Kabupaten Jembrana khususnya bagian utara perlu dilakukan perlakuan khusus karena memiliki potensi kerentanan airtanah yang tinggi.

Kata Kunci : Kerentanan Airtanah, *DRASTIC*, *SINTACS*.

ABSTRACT: The government of Jembrana Regency will exploit the groundwater to develop area potency. Seven thematic maps of the *DRASTIC* and *SINTACS* method were developed in order to assess the vulnerability of groundwater to contaminate and these include the depth to water table, recharge, aquifer media, soil media, topography, impact of vadose zone and hydraulic conductivity. Determination of the *DRASTIC Index (DI)* and *SINTACS Index (SI)* was done by multiplying each parameter weight by its value rating and summing the total. Based on *DI* and *SI* values, a groundwater vulnerability map was produced using a Geographical Information System (GIS). The Result of this research is groundwater vulnerability in Negara groundwater basin consisted of medium to very high groundwater vulnerability. *SINTACS* Method is more suitable with the parameter of research location. The result of this research shown that Medium vulnerability is in a part of north Negara ground water basin, while in south area is dominated by high vulnerability level. It is mean that the parameter is give significant impact to the value are included recharge, soil media and topography. Jembrana regency area especially in north area is needed special treatment due to high potency of groundwater vulnerability.

Keyword : Groundwater vulnerability, *DRASTIC*, *SINTACS*.

A. PENDAHULUAN

Cekungan Airtanah Negara (CAT) adalah bagian dari Kabupaten Jembrana dengan luas 418,50 km² atau 41.850 ha, terdiri 4 (empat) Kecamatan dengan batas-batas wilayahnya, di sebelah timur berbatasan dengan Cekungan Airtanah tidak potensial (Kabupaten Tabanan), untuk sebelah utara adalah daerah Cekungan Airtanah (CAT) tidak potensial (Kabupa-

ten Jembrana), sebelah selatan Samudra Indonesia, sedangkan di sebelah barat adalah Cekungan Airtanah (CAT) Gilimanuk. Melihat kondisi sekarang ini kebutuhan akan air baku sebagian besar terpenuhi oleh air dari permukaan yang bersumber dari Bendung Benel dan Waduk Palasari, dan saat ini belum dapat untuk mengairi seluruh daerah layanannya sepanjang tahun. Pemerintah Kabupaten

Jembrana akan mengembangkan potensi di daerah, antara lain: potensi pariwisata, potensi pengembangan pemukiman, dan potensi pengembangan industri, yang di tuangkan dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah di Kabupaten Jembrana 2011-2016. Pengembangan di beberapa potensi strategis ini berbanding lurus dengan kebutuhan akan air bersih. Melihat kondisi di Kabupaten Jembrana yang memiliki potensi sumber mata air dan air permukaan yang sangat kecil, air tanah merupakan peluang yang sangat bisa dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih. Pemanfaatan airtanah dengan menggunakan sumur bor sudah dilakukan dalam pekerjaan-pekerjaan khususnya oleh Balai Wilayah Sungai Bali-Penida. Pada tahun 2011 dilakukan pemeriksaan kualitas air tanah pada beberapa titik pengeboran di Kabupaten Jembrana dengan hasil pemeriksaan secara fisika kondisinya baik, sedangkan secara kimia untuk parameter besi (Fe) melebihi batas yang diijinkan yaitu 1 (satu). Berdasarkan rencana pengembangan potensi dan kualitas air tanah Kabupaten Jembrana, perlu dilakukan analisa kerentanan airtanah sebelum pemanfaatan airtanah di Cekungan Airtanah (CAT) Negara dilaksanakan.

Comans, dkk (1987) menyampaikan bahwa antara kualitas airtanah dan penggunaan lahan di atasnya terdapat korelasi. Perlindungan air tanah dari pencemaran menjadi penting terutama melihat begitu pesatnya pemanfaatan penggunaan lahan. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menghindari pencemaran airtanah adalah dengan melakukan zonasi atau pemetaan kerentanan airtanah terhadap pencemaran.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kerentanan airtanah pada Cekungan Air Tanah (CAT) Negara dan juga mengetahui faktor apa yang paling dominan sehingga ini bisa menjadi bahan pertimbangan dalam pengembangan wilayah pada Cekungan Air Tanah (CAT) Negara di Kabupaten Jembrana.

Selain itu, penelitian ini diharapkan bisa mendukung upaya konservasi dan pengelolaan air tanah di Kabupaten Jembrana mengingat besarnya kebutuhan airtanah di daerah studi.

B. LANDASAN TEORI

Pengertian dari kerentanan airtanah adalah kemampuan dari sistem airtanah yang tergantung dari tingkat sensitifitas sistem tersebut terhadap alam dan terhadap aktivitas manusia. Hampir semua sumber airtanah memiliki kerentanan terhadap pencemaran (polusi) yang bervariasi, dan pencemaran yang terjadi pada air tanah tersebut akan sulit dilakukan pemulihan kualitasnya. Kualitas airtanah dipengaruhi oleh ada atau tidaknya zat pencemar yang masuk ke airtanah dan kondisi fisik daerah tersebut. Hal ini disebabkan airtanah ada pada lapisan tanah atau batuan di bawah permukaan tanah, sehingga hal ini dapat mempengaruhi tingkat kerentanan airtanah terhadap suatu pencemaran. (Widiastuti) Ketika limbah cair dibuang ke permukaan tanah, partikel tanah berfungsi sebagai filter, mencegah kandungan limbah yang berukuran besar dan meloloskan cairan untuk meresap ke dalam tanah. Zat kimia berbahaya yang terlarut dalam air ikut meresap ke dalam tanah mencemari air tanah yang ada.

B.1 METODE *DRASTIC*

Pada metode ini di sebutkan bahwa indeks kerentanan *DRASTIC*, didasarkan pada 7 faktor pemberat yang bersesuaian dengan 7 macam parameter geohidrologi yang mana diberikan suatu nilai antara 1-10 untuk tiap parameter, tergantung oleh kondisi lokal daerah tersebut. Kemudian dilakukan perhitungan dengan persamaan *DRASTIC Index* (1).

Metode *DRASTIC* memiliki tujuh (7) parameter yaitu: *D, R, A, S, T, I, C*, dengan *w* merupakan faktor pemberat dari masing-masing parameter. Dari nilai hasil perhitungan tersebut kemudian didapatkan suatu angka (*index*), Sehingga diketahui

/dievaluasi untuk potensi kerentanan air tanah terhadap pencemaran. Nilai/Rating (r) untuk masing-masing parameter bisa dilihat pada Tabel 1 s/d Tabel 7, sedangkan untuk Nilai faktor pemberat ditampilkan pada Tabel 8.

Tabel 1. *Rating of Depth to watertable*

Interval Kedalaman Muka Airtanah (meter)	Bobot (Rating) (Dr)
0 - 1,5	10
1,5 - 4,6	9
4,6 - 9,5	7
9,5 - 15,2	5
15,2 - 22,9	3
22,9 - 30,5	2
> 30,5	1

Sumber: Aller *et al.* (1987)

Tabel 2. *Rating of Recharge*

No	Curah Hujan (mm/thn)	Rating
1	0-1500	2
2	1500-2000	4
3	2000-2500	6
4	2500-3000	8
5	>3000	10

Sumber: Alfian, M. (2011)

Tabel 3. *Rating of Aquifer Media*

Jenis media akuifer	Bobot (Rating) (Ar)
Serpil masif/besar	1
Batuan Beku/malihan	3
Lapukan batuan beku/malihan	4
Sungai es	5
Endapan batu pasir, gamping, dan rangkaian serpil	6
Batu gamping massif	6
Pasir dan kerikil	8
Basalt	9
Batu gamping karst	10

Sumber: Aller *et al.* (1987)

Tabel 4. *Rating of Soil Media*

Jenis Tanah	Bobot (Rating) (Sr)
Kerikil	10
Pasir	9
Agregat/perkerutan lempung	7
Lumpur pasiran	6
Lumpur	5
Lumpur lanauan	4
Lumpur lempung	3
Muck	2
Nonagregat lempung	1

Sumber: Aller *et al.* (1987)

Tabel 5. *Rating of Topography*

Kemiringan Lereng (% slope)	Bobot (Rating) Tr
0 – 2	10
2 – 6	9
6 – 12	5
12 – 18	3
18+	1

Sumber: Aller *et al.* (1987)

Tabel 6. *Rating of Impact of Vadose Zone*

Jenis zona tak jenuh vados	Bobot (Rating) (Ir)
lapisan pengikat	1
lumpur/lempung	3
Serpil	3
batu gamping	6
endapan batu pasir, gamping, dan serpil	6
pasir dan kerikil tercampur lumpur dan lempung	6
batuan malihan / batuan beku	4
pasir dan kerikil	8
Basalt	9
batu gamping karst	10

Sumber: Aller *et al.* (1987)

Tabel 7. Nilai rating Hydraulic Conductivity

Interval konduktivitas hidraulik (m/hari)	Bobot (Rating) (Cr)
0 – 0,86	1
0,86 – 2,59	2
2,59 – 6,05	4
6,05 – 8,64	6
8,64 – 17,18	8
> 17,18	10

Sumber: Widyastuti dkk. (2006)

Tabel 8. *Weight of DRASTIC Parameters*

No	Parameter	DRASTIC Weights
1	Depth to Water (Dw)	5
2	Net Recharge (Rw)	4
3	Aquifer Media (Aw)	3
4	Soil Media (Sw)	2
5	Topography (Tw)	1
6	Impact of the Vadose Zone Media (Iw)	5
7	Conductivity Hydraulic (Cw)	3
	Total	23

Sumber: Aller *et al.* (1987)

Persamaan untuk menentukan *DRASTIC Index (DI)* adalah:

$$DI = Dr Dw + Rr Rw + Ar Aw + Sr Sw + Tr Tw + Ir Iw + Cr Cw \quad (1)$$

Keterangan:

- Dr : bobot kedalaman airtanah
- Dw : pemberat kedalaman airtanah
- Rr : bobot laju pengisian kembali
- Rw : pemberat laju pengisian kembali
- Ar : bobot jenis akuifer
- Aw : pemberat jenis akuifer
- Sr : bobot jenis tanah
- Sw : pemberat jenis tanah
- Tr : bobot kemiringan lereng
- Tw : pemberat kemiringan lereng
- Ir : bobot dampak terhadap zona tak jenuh
- Iw : pemberat dampak terhadap zona tak jenuh
- Cr : bobot konduktifitas hidrolis
- Cw : pemberat konduktifitas hidrolis

Dari hasil penjumlahan indeks semua parameter potensial pencemaran akan didapatkan nilai *DRASTIC index* yang merupakan gambaran tingkat kerentanan airtanah di suatu area. Kemudian akan dilakukan pengidentifikasian area studi yang rentan terhadap pencemaran. Semakin tinggi nilai dari *DRASTIC index*, maka semakin besar kerentanan suatu area untuk terkena polusi (Aller *et al.*, 1987:20).

Tabel 9. Kriteria Tingkat Kerentanan Pencemaran

Tingkat Kerentanan	Indeks DRASTIC
Rendah	1 - 100
Sedang	100 – 140
Tinggi	141 – 200
Sangat tinggi	> 200

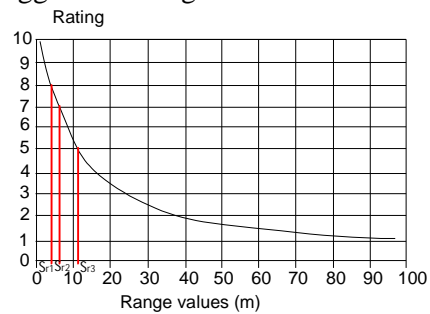
Sumber: Alfian. M. (2011)

Daerah yang memiliki nilai index yang tinggi termasuk dalam daerah yang sangat rentan untuk terkena polusi airtanah. Pada daerah yang memiliki nilai index rendah juga berpotensi terkena polusi airtanah, namun tingkat kerentanannya masih lebih rendah dibandingkan daerah dengan skor tinggi.

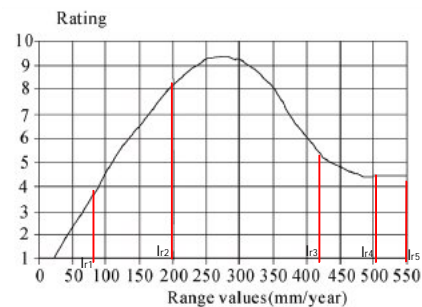
B.2 METODE SINTACS

Pada metode ini di sebutkan bahwa indeks kerentanan *SINTACS*, didasarkan pada 7 faktor pemberat yang bersesuaian dengan 7 macam parameter geohidrologi yang mana diberikan suatu nilai antara 1-10 untuk tiap parameter, yang tergantung oleh kondisi lokal daerah tersebut, dan dihitung dengan persamaan *SINTACS INDEX* (2).

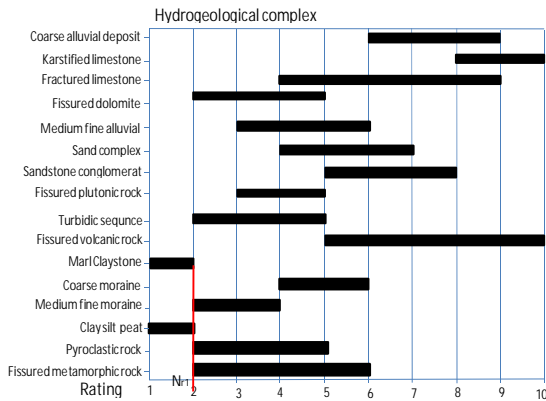
Tujuh parameter Metode *SINTACS* yaitu: *S, I, N, T, A, C, S*, sedangkan *weight* adalah merupakan faktor pemberat dari tiap-tiap parameter. Dari hasil perhitungan tersebut kemudian didapatkan suatu angka (*index*), sehingga akan dapat diketahui/ dievaluasi potensi kerentanan airtanah terhadap pencemaran. Nilai/*Rating* (*r*) untuk tiap-tiap parameter ditampilkan pada Gambar 1 s/d Gambar 7, sedangkan untuk Nilai untuk faktor pemberat (*w*) ditampilkan pada Tabel 10. Kemudian hasil akhirnya akan disajikan dalam bentuk peta kerentanan air tanah di CAT Negara dengan menggunakan Program *Arc GIS*.



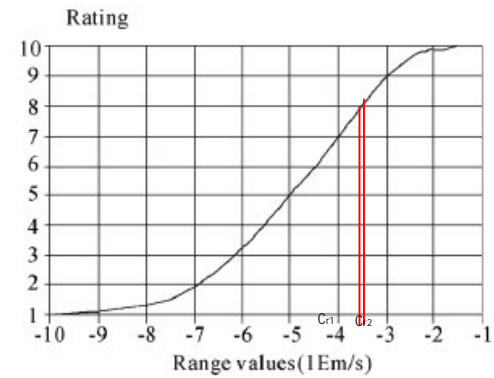
Gambar 1. Rating Kedalaman Airtanah
Sumber: CIVITA, 2000



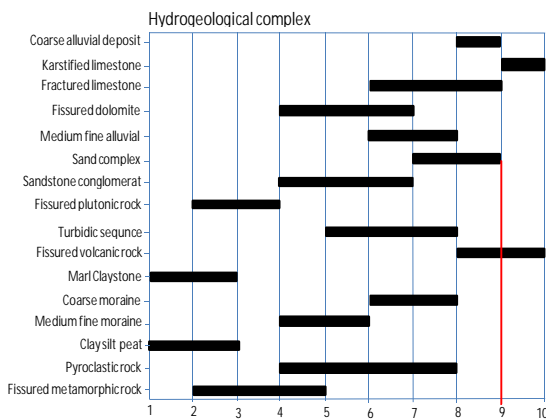
Gambar 2. Rating Infiltrasi
Sumber: CIVITA, 2000



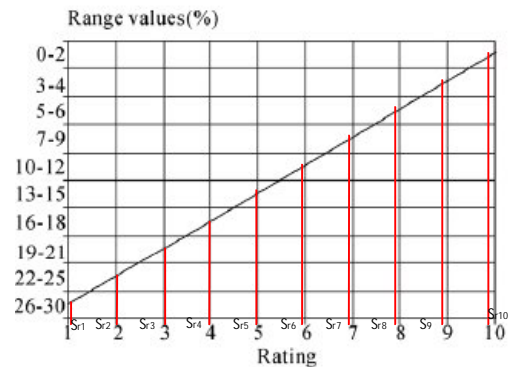
Gambar 3. Rating Zona Tak Jenuh
Sumber: CIVITA, 2000



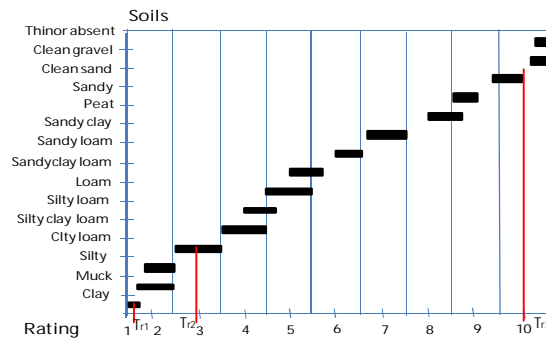
Gambar 6. Rating Konduktifitas Hidrolis
Sumber: CIVITA, 2000



Gambar 4. Rating Jenis Akuifer
Sumber: CIVITA, 2000



Gambar 7. Rating Permukaan Topografi
Sumber: CIVITA, 2000



Gambar 5. Rating Jenis Tanah
Sumber: CIVITA, 2000

Tabel 10. Bobot Metode *SINTACS*

Parameter	Normal	Severe	Seepage	Karst	Fisured	Nitrates
S	5	5	4	2	3	5
I	4	5	4	5	3	5
N	5	4	4	1	3	4
T	3	5	2	3	4	5
A	3	3	5	5	4	2
C	3	2	5	5	5	2
S	3	2	2	5	4	3

Sumber: CIVITA, 2000

Keterangan:

— = Rating tiap parameter

$$I_{SINTACS} = \sum_{j=1}^7 p_j w_j \quad (2)$$

C. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan adalah data sekunder yang didapatkan dari instansi– instansi terkait, data-data yang dibutuhkan disini antara lain seperti pada Tabel 11.

Pengumpulan data dilakukan langsung dari instansi sumber data terkait, yang selanjutnya dianalisis. Tahap selanjutnya adalah inventarisasi pustaka terkait yaitu terutama yang makah sejenis sebagai bahan pertimbangan.

Data sekunder kemudian dianalisis dengan memakai Metode *DRASTIC* dan Metode *SINTACS*. Kemudian dilakukan pemetaan dengan program *Arc Gis*.

Tabel 11. Proses Pengumpulan Data

Parameter Penentu	Data	Metode	Sumberdata
Kedalaman Muka Airtanah	Kedalaman Muka Airtanah	Pengukuran Kedalaman Sumur	BWS Bali-Penida
Curah Hujan Wilayah	Lokasi Stasiun Hujan	Pengumpulan Data Hujan	BMKG Provinsi Bali
Media Akuifer	Data Bor Kabupaten Jembrana	Pengumpulan Data Sekunder	BWS Bali-Penida
Tekstur Tanah	Peta Tanah Kabupaten Jembrana	Pengumpulan Data Sekunder	BWS Bali-Penida
Kemiringan Lereng	Peta Kontur Kabupaten Jembrana	Ekstraksi dari Peta Rupa Bumi Indonesia Skala 1:25000	Peta RBI 1:25000 Bakosurtanal
Zona Tidak Jenuh	Data Bor Kabupaten Jembrana	Pengumpulan Data Sekunder	BWS Bali-Penida
Konduktivitas Hidraulik	Data Bor Kabupaten Jembrana	Pengumpulan Data Sekunder	BWS Bali-Penida

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari pengolahan data dan rating dari tiap-tiap parameter *DRASTIC* maka akan diketahui skor dari tiap parameter. Nilai pemberatnya (*weight*) untuk tiap-tiap parameter tidak akan berubah untuk metode *DRASTIC* dan metode *SINTACS* karena nilai ini sudah ditetapkan dan ini merupakan intisari dari metode tersebut.

Tabel 12. Skor untuk Kedalaman Airtanah Metode *DRASTIC*

Depth (m)	Depth Rating (Dr)	Depth Weight (Dw)	Skor (DrDw)
1,5 – 4,6	9	5	45
4,6 – 9,5	7	5	35
9,5 – 15,2	5	5	25

Sumber: Perhitungan

Tabel 13. Skor untuk *Recharge* Metode *DRASTIC*

Recharge (mm/thn)	Recharge Rating (Rr)	Recharge Weight (Rw)	Skor (DrDw)
0 – 1500	2	4	8

Sumber: Perhitungan

Tabel 14. Skor untuk Media Akuifer Metode *DRASTIC*

Jenis Akuifer	Aquifer Rating (Ar)	Aquifer Weight (Aw)	Skor (ArAw)
	Pasir	8	3

Sumber: Perhitungan

Tabel 15. Skor untuk Media Tanah Metode *DRASTIC*

Soil Media	Soil Rating (Sr)	Soil Weight (Sw)	Skor (SrSw)
Liat	4	2	8
Liat berpasir	6	2	12
Kapur	7	2	14

Sumber: Perhitungan

Tabel 16. Skor untuk Kemiringan Lereng Metode *DRASTIC*

Kemiringan Lereng %	Bobot (Rating) T_r	Weight T_w	Skor $T_w T_r$
0 - 2	10	1	10
2-6	9	1	9
6-12	5	1	5
12-18	3	1	3
+ 18	1	1	1

Sumber: Perhitungan

Tabel 17. Skor untuk Pengaruh Zona tak jenuh Metode *DRASTIC*

Impact Of Vadose Zone	Vad. Rating (Ir)	Vad. Weight (Iw)	Skor (Irlw)
Lempung	3	5	15

Sumber: Perhitungan

Tabel 18. Skor untuk Konduktivitas Hidraulik Metode *DRASTIC*

Hdraulic Conductivity (m/hari)	Cond. Rating (Cr)	Cond. Weight (Cw)	Skor (CrCw)
+ 17,18	10	3	30

Sumber: Perhitungan

Tabel 19. Skor untuk Kedalaman Airtanah Metode *SINTACS*

Kedalaman Airtanah (m)	Rating (Sr)	Weight (Sw)	Skor (SrSw)
1,5 – 4,6	8	5	40
4,6 – 9,5	7	5	35
9,5 – 15,2	5	5	25

Sumber: Perhitungan

Tabel 20. Skor untuk Infiltrasi Metode *SINTACS*

Infiltrasi (mm/year)	Bobot (Rating) I_r	Weight I_w	Skor $I_r I_w$
85,867	3,8	4	15,2
202,715	8	4	12
424,357	5,2	4	20,8
518,708	4,5	4	18
703,842	4,2	4	16,8

Sumber: Perhitungan

Tabel 21. Skor untuk Zona Tak Jenuh Metode *SINTACS*

Zona tak Jenuh	Rating (Nr)	Weight (Nw)	Skor (Irlw)
Lempung	2	5	10

Sumber: Perhitungan

Tabel 22. Skor untuk Jenis Tanah Metode *SINTACS*

Jenis Tanah	Rating (Sr)	Weight (Sw)	Skor (SrSw)
Liat	1,3	3	3,9
Liat berpasir	3	3	9
Kapur	10	3	30

Sumber: Perhitungan

Tabel 23. Skor untuk Jenis Akuifer Metode *SINTACS*

Jenis Akuifer	Rating (Ar)	Weight (Aw)	Skor (ArAw)
Sand	9	3	27

Sumber: Perhitungan

Tabel 24. Skor Untuk Konduktivitas Hidrolik Metode *SINTACS*

Konduktivitas hidrolik (m/s)	Rating (Cr)	Weight (Cw)	Skor (CrCw)
0,0004 – 0,00046	7,9	3	23,7
0,00046 – 0,000505	8	3	24

Sumber: Perhitungan

Tabel 25. Skor untuk Kemiringan Lereng Metode SINTACS

Kemiringan lereng (%)	Rating (Sr)	Weight (Sw)	Skor (SrSw)
0-2	10	3	30
3-4	9	3	27
5-6	8	3	24
7-9	7	3	21
10-12	6	3	18
13-15	5	3	15
16-18	4	3	12
19-21	3	3	9
22-25	2	3	6
26-30	1	3	3
+30	0	3	0

Sumber: Perhitungan

Tabel 26. Luas Tingkat Pencemaran di CAT Negara Metode DRASTIC

Kerentanan	Luas(m ²)	Luas(%)
Sedang	417,526,561.562	99,767
Tinggi	973,438.44	0,227
Total	418,500,000.00	100

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 27. Luas Tingkat Pencemaran di CAT Negara Metode SINTACS

Kerentanan	Luas(m ²)	Luas(%)
Sedang	130,867,670.3	68,73
Tinggi	287,632,329.7	31,27
Total	418,500,000.00	100

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 28. Rekapitulasi Hasil Perhitungan

No	Parameter	Metode DRASTIC		Metode SINTACS	
		Pemberat	Index	Pemberat	Index
1	Kedalaman airtanah	5	105	5	100
2	Curah hujan	4	8	4	82,8
3	Jenis akuifer	3	24	3	27
4	Jenis tanah	2	34	3	42,9
5	Kemiringan lereng	1	28	3	165
6	Dampak jenis zona vadose	5	15	5	10
7	Konduktifitas hidrolik	3	30	3	47,7

Sumber: Hasil perhitungan

Berdasarkan Tabel 28 Pada Metode DRASTIC Jika dilihat dari pemberat parameternya, kedalaman airtanah dan dampak jenis zona tak jenuh memberikan pengaruh yang paling besar terhadap tingkat kerentanan airtanah yang didapat. Untuk kedalaman airtanah berbanding lurus dengan index yang didapat, dikarenakan faktor kedalaman muka airtanah yang relatif bervariasi dikarenakan kondisinya tidak terlalu dalam dan juga tidak terlalu dangkal yang memungkinkan air yang meresap lebih lama serta didukung oleh akuifer yang didominasi pasir. Sedangkan untuk dampak jenis zona vadose tidak berbanding lurus dengan index yang didapat, dikarenakan untuk parameter ini cuma 1 (satu) jenis yakni lempung. Pada

Metode DRASTIC Cekungan Airtanah (CAT) Negara didominasi oleh tingkat kerentanan sedang, dikarenakan rata-rata parameternya memiliki nilai/rating sedang.

Tabel 29. Rekapitulasi Hasil Perhitungan

No	Parameter	Metode DRASTIC			Metode SINTACS		
		Rating	Pemberat	Index Total	Rating	Pemberat	Index Total
1	Kedalaman airtanah	5-9	5	105	5-8	5	100
2	Curah hujan	2	4	8	3,8-8	4	82,8
3	Jenis akuifer	8	3	24	9	3	27
4	Jenis tanah	4-7	2	34	1,3-10	3	42,9
5	Kemiringan lereng	1-10	1	28	0-10	3	165
6	Dampak jenis zona vadose	3	5	15	2	5	10
7	Konduktifitas hidrolik	10	3	30	7,9-8	3	47,7

Sumber: Hasil perhitungan

Untuk Metode SINTACS dilihat dari pemberat tiap-tiap parameter, kedalaman airtanah dan zona tak jenuh memiliki pengaruh yang paling besar terhadap tingkat kerentanan yang didapatkan, dengan kondisi sama seperti pada Metode DRASTIC. Dilihat dari peta yang dihasilkan, tingkat kerentanan sedang terjadi di Cekungan Airtanah (CAT) Negara bagian utara, sedangkan di bagian selatannya didominasi oleh tingkat kerentanan tinggi.

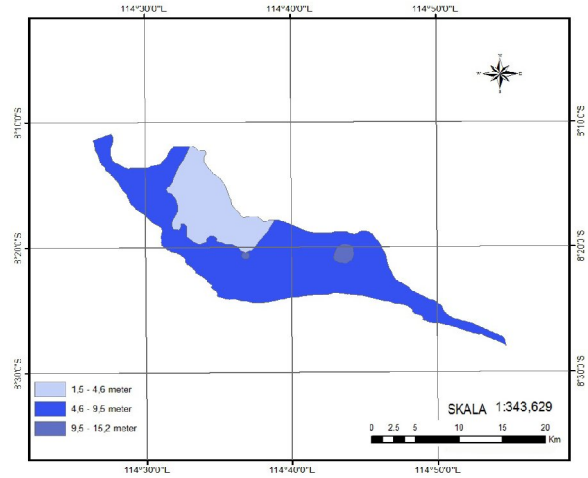
Sebagai bahan kalibrasi terhadap hasil yang didapatkan dari dua (2) Metode ini yakni Metode DRASTIC dan Metode SINTACS, dilakukan pengambilan sampel kualitas air merata di setiap Kecamatan yang termasuk dalam Cekungan Airtanah (CAT) Negara. Dari hasil uji laboratorium untuk parameter kimiawi didapatkan hasil yang tidak tercemar, sedangkan hasil secara bakteri didapatkan hasil bahwa airtanah di titik sampel yang diambil rata-rata sudah tercemar seperti terlihat pada Tabel 30. Jika disesuaikan dengan hasil dari dua (2) metode yang digunakan, hasil yang didapat hampir sesuai dengan hasil yang di dapat dari Metode SINTACS, dikarenakan jika di overlay peta kerentanan airtanah dengan Metode SINTACS (Gambar 12) terhadap titik sampel pengambilan air, untuk hasil sampel air yang beresiko tinggi terhadap bakteri be-

rada pada daerah dengan tingkat kerentanan tinggi, sedangkan hasil sampel air beresiko sedang terhadap bakteri berada pada tingkat kerentanan sedang. Dibandingkan dengan metode *DRASTIC* yang di semua titik pengambil sampel air tingkat kerentanannya adalah sedang.

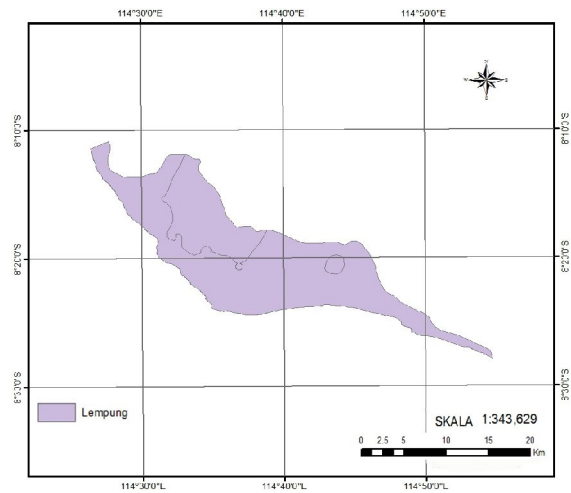
Seperti yang terlihat pada peta hasil *overlay* peta rencana tata ruang wilayah Kabupaten Jembrana dengan peta hasil Metode *SINTACS* (Gambar 12), sebagian besar pengembangan potensi wilayah dilakukan dibagian Cekungan Airtanah Negara bagian selatan, memiliki potensi kerentanan airtanah terhadap kontaminan adalah tinggi, sedangkan untuk tingkat potensi kerentanan sedang difokuskan untuk dikembangkan sebagai kawasan konservasi. Pemanfaatan airtanah pada daerah yang memiliki potensi kerentanan tinggi, sebaiknya menggunakan air sumur dalam, dikarenakan tingginya potensi kontaminan masuk ke dalam air sumur dangkal. Dari hasil Peta pengembangan potensi di wilayah Pemerintah Kabupaten Jembrana, perlu dibuatkan suatu area khusus yang digunakan sebagai Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), sehingga limbah yang dibuang tidak langsung terinfiltrasi ke dalam tanah, namun diolah terlebih dahulu. Jika saran diatas bisa dilakukan Pemerintah Kabupaten Jembrana maka tingginya potensi kerentanan air tanah terhadap kontaminan diharapkan dapat dicegah.

Tabel 30. Hasil Pemeriksaan Bakteriologis

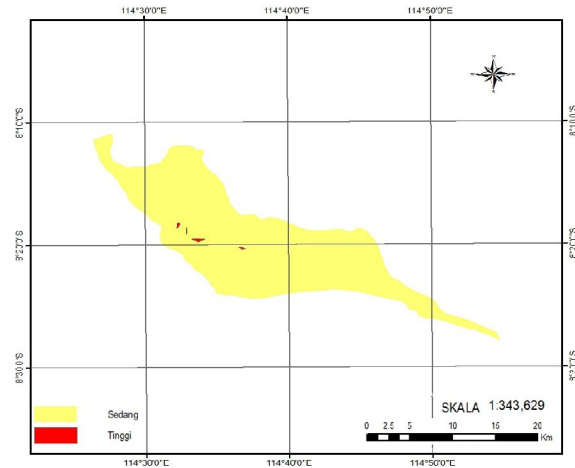
No Sampel	Hasil Pemeriksaan			Keterangan	Mengacu PERMENKES No.
	Kekeruhan Air	Status Desinfeksi	Status Kontaminasi Bakteriologis		
1	Jernih	-	Resiko Tinggi	Tidak Baik	416
2	Jernih	-	Resiko Tinggi	Tidak Baik	416
3	Jernih	-	Resiko Tinggi	Tidak Baik	416
4	Jernih	-	Resiko Tinggi	Tidak Baik	416
5	Jernih	-	Resiko Tinggi	Tidak Baik	416
6	Jernih	-	Resiko Tinggi	Tidak Baik	416
7	Jernih	-	Tidak Beresiko	Baik	416



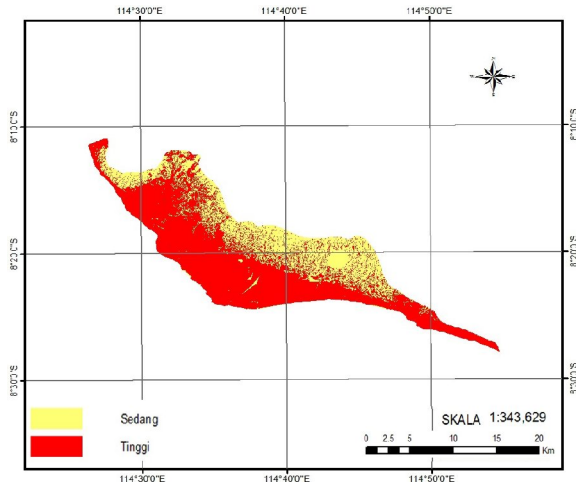
Gambar 8. Penyebaran Kedalaman Air Tanah di CAT Negara



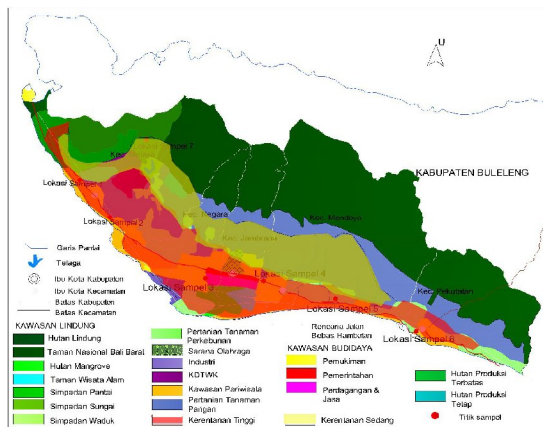
Gambar 9. Penyebaran Zona tak jenuh di CAT Negara



Gambar 10. Peta Indikasi Kualitas Kerentanan CAT Negara Metode *DRASTIC*



Gambar 11. Peta Indikasi Kualitas Kerentanan Airtanah di CAT Negara Metode *SINTACS*



Gambar 12. Peta Overlay Rencana Pola Ruang Wilayah dengan Hasil Penelitian

E. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dengan Metode *DRASTIC* dan Metode *SINTACS* pada Cekungan Airtanah (CAT) Negara diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Tingkat kerentanan airtanah terhadap polutan di Cekungan Airtanah (CAT) Negara yang disimpulkan dari hasil pemetaan skor *DRASTIC Index* yaitu 99,772% berpotensi sedang akan polusi airtanah sedangkan 0,227% berpotensi tinggi. Hasil pemetaan skor dengan *SINTACS Index (SI)* sebesar 68,73% berpotensi sedang akan polusi air tanah dan 31,27% lainnya berpotensi tinggi.

2. Faktor yang paling dominan untuk mempengaruhi tingkat kerentanan di Cekungan Airtanah Negara berbeda-beda, pada Metode *DRASTIC* faktor yang paling dominan adalah faktor kedalaman muka airtanah, sedangkan pada Metode *SINTACS* faktor yang paling dominan adalah kedalaman airtanah dan juga kemiringan lereng.
3. Dari 5 (lima) parameter pencemaran airtanah, nitrit (NO_2), nitrat (NO_3), besi (Fe), mangan (Mg) dan klorida (Cr) hanya besi yang kadarnya lebih tinggi dari standart air kelas 1. Di Kecamatan Melaya dan Kecamatan Negara mengandung kadar besi yang sangat tinggi. Untuk Pemeriksaan secara Bakteriologis, hampir disemua titik sampel pengambilan air memiliki kondisi yang tidak baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiyan, M. 2011. *Pengembangan Metode DRASTIC Untuk Analisis Tingkat Kerentanan (Vulnerability) Pencemaran Airtanah Calon Lokasi Landfill Tenorm*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pengelolaan Limbah IX: Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Aller, L., Bennett, T., Lehr, J., Petty, R. and G, Hackett. 1987. *DRASTIC: A Standardized System for Evaluating Ground Water Pollution Potential Using Hydrogeologic Settings*. National Water Well Association, Dublin Ohio / EPA Ada, Oklahoma. EPA-600/2-87-035.
- BAPPEDA DAN PENANAMAN MODAL PEMERINTAH-KABUPATEN JEMBRANA. 2011. *Profil Kabupaten Jembrana Tahun 2011*.
- Civita, M. V. 2010. *The combined approach when assessing and mapping groundwater vulnerability to contamination*, J. Water Resource and Protection, 2, 14-28.

Comans, R.N.J, van der Weijden, C.H., dan Vried, S.P. 1987. *Geochemical Studies in Drainage Basin of the Rio Vouga, Portugal*. *Jurnal Enviromental Geology Water Science*, 9(2), hal 119-129.

Pemerintah Kabupaten Jembrana. 2010. *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kabupaten Jembrana 2011-2016*.

Widyastuti, M., Notosiswoyo, S. dan Anggayana, K. 2006. *Pengembangan Metode DRASTIC untuk Prediksi Kerentanan Air Tanah Bebas Terhadap Pencemaran di Sleman*. <http://ilib.ugm.ac.id/jurnal/download.php?dataId=1903> (akses online 2 Mei 2012).