

Penyusunan neraca sumber daya – Bagian 1: Sumber daya air spasial

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Persyaratan	5
5 Metodologi.....	5
5.2 Metode perhitungan data	7
5.3 Metode pengisian tabel.....	14
5.4 Peta neraca sumber daya air	20
5.5 Metode penyajian data spasial.....	21

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) ini merupakan penyempurnaan dari petunjuk teknis neraca sumber daya air yang dihasilkan pada tahun 1991 dan telah beberapa kali di revisi terakhir kali pada tahun 2001. Penyusunan neraca sumber daya air di latar belakang oleh kenyataan bahwa pembangunan yang selama ini dilaksanakan belum memperhitungkan dampak samping dari kegiatan pembangunan.

Standar Nasional Indonesia ini disusun oleh Panitia Teknis 211S Survei dan Pemetaan, SNI ini telah dibahas dalam rapat-rapat teknis serta telah disepakati dalam konsensus yang diselenggarakan pada Desember 2001 di Cibinong.

Standar Nasional Indonesia ini disusun atas kerjasama Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional dengan Direktorat Sumber daya Air Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, dan Direktorat Jenderal Pembangunan Daerah – Departemen Dalam Negeri dan Direktorat Tata Lingkungan Geologi dan Kawasan Pertambangan, Direktorat Jenderal Geologi dan Sumber daya Mineral, Departemen Energi dan Sumber daya Mineral.

Pendahuluan

Untuk mengetahui potensi air yang masih dapat di gunakan pada masa yang akan datang perlu disusun neraca sumber daya air. Neraca sumber daya air spasial adalah suatu informasi yang dapat menggambarkan sebaran cadangan sumber daya air, penggunaan sumber daya air, dan saldo akhir dari sumber daya air, sehingga pada waktu tertentu dapat diketahui kecenderungannya, apakah surplus atau defisit.

Proses penyusunan neraca sumber daya air dilakukan dengan cara melalui inventarisasi potensi air, baik air hujan, air permukaan, air bawah tanah secara periodik kemudian dikurangi dengan jumlah volume penggunaannya . Neraca sumber daya air spasial dapat berfungsi sebagai salah satu informasi, kapan dan dimana wilayah defisit.

Penyusunan neraca sumber daya – Bagian 1: Sumber daya air spasial

1 Ruang lingkup

Standar ini meliputi ruang lingkup, istilah dan definisi, persyaratan dan penyajian peta. Standar ini merupakan salah satu pedoman teknis kegiatan pengumpulan, pengolahan dan penyajian berbagai data serta informasi air.

2 Acuan

- SNI 19-6502.1-2000, *Peta rupa bumi Indonesia skala 1 : 10 000*
- SNI 19-6502.2-2000, *Peta rupa bumi Indonesia skala 1 : 25 000*
- SNI 19-6502.3-2000, *Peta rupa bumi Indonesia skala 1 : 50 000*
- SNI 19-6502.4-2000, *Peta rupa bumi Indonesia skala 1 : 250 000*

3 Istilah dan definisi

Untuk keperluan standar ini, selanjutnya digunakan istilah dan definisi sebagai berikut :

3.1

air

semua air yang terdapat di dalam dan berasal dari sumber-sumber air, baik , yang terdapat di atas maupun di bawah permukaan tanah, tidak termasuk dalam pengertian ini air yang terdapat di laut

3.2

sumber-sumber air

tempat-tempat atau wadah-wadah air baik yang terdapat di atas atau di bawah permukaan tanah

3.3

sungai

tempat-tempat dan wadah-wadah serta jaringan pengaliran air mulai dari mata air sampai muara dengan dibatasi kanan dan kirinya serta sepanjang pengalirannya oleh garis sepadan

3.4

garis sepadan sungai

kawasan sepanjang kiri dan kanan sungai, termasuk sungai buatan, kanal dan saluran irigasi primer, yang bermanfaat untuk mempertahankan kelestarian dan fungsi sungai

3.5

danau/ setu

bagian dari sungai yang lebar dan kedalamnya secara alamiah jauh melebihi ruas-ruas lain dari sungai yang bersangkutan

3.6

waduk

wadah air yang terbentuk sebagai akibat dibangunnya bangunan sungai dalam hal ini bangunan bendungan, dan berbentuk pelebaran alur / badan / palung sungai

3.7

rawa

lahan genangan air secara alamiah yang terus menerus atau musiman akibat drainase alamiah yang terhambat serta mempunyai ciri-ciri khusus secara fisik, kimia, & biologis

3.8

wilayah sungai

kesatuan wilayah tata pengairan sebagai hasil pengembangan satu atau lebih daerah pengaliran sungai

3.9

daerah aliran sungai

Bagian daratan yang mengalirkankan larian air ke suatu daerah atau sungai tertentu, wilayah daratan yang menampung dan menyimpan air hujan yang kemudian mengalirkannya ke laut melalui sungai utama

3.10

air bawah tanah

semua air yang terdapat dalam lapisan pengandung air (*akifer*), termasuk mata air yang muncul di atas permukaan tanah

3.10.1

air bawah tanah tertekan

air bawah tanah yang terdapat pada lapisan pengandung air yang bagian atas dan bawahnya dibatasi lapisan kedap air

3.10.2

air bawah tanah tidak tertekan

air bawah tanah yang terdapat pada lapisan pengandung air (*akuifer*) yang bagian atasnya tidak ditutupi lapisan kedap air dan di bagian bawahnya di batasi lapisan kedap air

3.11

pengimbuhan air bawah tanah

Setiap usaha penambahan cadangan air bawah tanah dengan cara memasukkan air kedalam lapisan pengandung air lewat sumur imbuhan yang khusus untuk itu

3.12

pengambilan air bawah tanah

Setiap kegiatan pengambilan air bawah tanah yang dilakukan dengan cara penggalian, pengeboran, atau cara membuat bangunan penurap lainnya untuk dimanfaatkan airnya dan/ atau tujuan lain

3.13

inventarisasi air

kegiatan penelitian, pengukuran secara kuantitas dan kualitas , memetakan dan menghimpun data tersebut secara sistematis

3.14

inventarisasi air bawah tanah

kegiatan memetakan, menyelidiki, meneliti, mengeksplorasi, mengevaluasi, menghimpun dan mengelola data air bawah tanah

3.15

sumur pantau

sumur yang dibuat untuk memantau muka dan mutu air bawah tanah pada lapisan akuifer tertentu

3.16

pencemaran air tanah

masuknya unsur satuan, komponen fisika, kimia atau biologi ke dalam air bawah tanah dan/ atau berubahnya tatanan air bawah tanah oleh kegiatan manusia atau oleh proses alami yang mengakibatkan mutu air bawah tanah turun sampai ke tingkat tertentu sehingga tidak lagi sesuai dengan peruntukannya

3.17

hidrogeologi

ilmu yang mempelajari mengenai air bawah tanah yang bertalian dengan cara terdapatnya, penyebaran, pengaliran, polusi dan sifat kimia air bawah tanah

3.18

konservasi air bawah tanah

pengelolaan air bawah tanah untuk menjamin pemanfaatannya secara bijaksana dan menjamin kesinambungan ketersediaannya dengan tetap memelihara serta meningkatkan mutunya

3.19

perusahaan pengeboran air bawah tanah

badan usaha yang telah mendapat ijin usaha untuk bergerak dalam bidang pengeboran air bawah tanah

3.20

air lapisan

air bawah tanah yang bergerak dan berada diantara rongga-rongga butiran batuan

3.21

air celah

air bawah tanah yang bergerak dan berada pada retakan-retakan batuan

3.22

neraca sumber daya air

merupakan suatu cara evaluasi sumber daya air yang menyajikan cadangan (aktiva), pemanfaatan (pasiva) dan saldo yang disajikan dalam tabel angka numerik

3.22.1

cadangan awal (aktiva)

merupakan ketersediaan air di suatu SWS, DAS, atau daerah administratif baik dalam bentuk air permukaan, airtanah, dan air hujan tampungan dari perhitungan rata-rata hingga data terbaru hasil pengukuran atau minimal terkira dalam satuan waktu tahunan

3.22.2**pemakaian air (pasiva)**

merupakan besarnya pemakaian air permukaan, dan air tanah pada SWS, DAS atau daerah administratif untuk berbagai keperluan baik di daerah maupun di luar daerah tersebut dalam rata-rata tahunan

3.22.3**saldo**

merupakan sisa cadangan sumber daya air hasil pengurangan dari aktiva dan pasiva dalam tahunan

4 Persyaratan

Penyusunan neraca sumber daya air spasial tidak dapat dilakukan tanpa terlebih dahulu melaksanakan kegiatan inventarisasi. Inventarisasi data ini pada umumnya sudah dilakukan lebih dulu oleh instansi berwenang. Data penggunaan air spasial merupakan hasil generalisasi peta penggunaan lahan, sedangkan penggunaan air juga didasarkan atas data hasil inventarisasi oleh instansi terkait. Penyusunan neraca sumber daya air spasial merupakan proses kelanjutan dari kegiatan inventarisasi data potensi air dan penggunaan air.

5 Metodologi**5.1 Metode pengumpulan data****5.1.1 Metode pengumpulan data primer**

Untuk menghitung penggunaan air dapat dilakukan dengan peta penggunaan lahan, jika data dan peta penggunaan lahan belum tersedia maka peta penggunaan air dapat dibuat langsung berdasarkan data citra satelit atau foto udara dengan pendekatan teknik penginderaan jauh.

5.1.2 Metode pengumpulan data sekunder

Inventarisasi sumber daya air dalam rangka penyusunan neraca sumber daya air spasial disini dilakukan untuk memperoleh data sekunder hasil inventarisasi oleh instansi terkait. Jenis data, asal sumber serta pemakaiannya sebagai berikut :

5.1.2.1 Data air dan asalnya

- a. data curah;
- b. data iklim (temperatur, kelembaban, kecepatan angin, lama penyinaran);
- c. data air hujan tampungan dari penampungan air hujan;
- d. data debit air sungai;
- e. data air tanah;

- f. data luas dan volume danau serta rawa;
- g. data waduk, setu.

5.1.2.2 Pemanfaatan air

a. untuk domestik

- air untuk kepentingan domestik dapat dihitung melalui pendekatan, jumlah penduduk perkotaan dan pedesaan yang terdapat di DPS atau daerah administrasi;
- air untuk perkantoran/ peribadatan dapat diketahui melalui data sekunder dari masing-masing pengguna;
- air untuk pertokoan/ rumah sakit dapat diketahui dari data sekunder dari masing-masing pengguna;
- air untuk penyiraman taman dari data sekunder pengguna;
- air untuk pengglontoran merupakan prosentasi dari jumlah air seluruhnya;
- lain-lain merupakan keperluan air diluar kegiatan tersebut di atas.

b. untuk industri

- data penggunaan air untuk industri ringan dari dari Dinas Perindustrian atau industri pengguna air;
- data penggunaan air untuk industri berat dari Dinas Perindustrian atau dari industri berat pengguna air;
- air untuk pertambangan datanya diperoleh dari pengguna air untuk pertambangan;
- data air untuk pembangkit tenaga listrik diambil dari pengguna air untuk tenaga listrik;
- lain-lain merupakan keperluan diluar kegiatan tersebut diatas yang masih termasuk katagori pemanfaatan air untuk industri.

c. Penggunaan air untuk pertanian

- penggunaan air untuk irigasi padi dapat dilakukan dengan pendekatan luas sawah (irigasi teknis, semi teknis, dan irigasi sederhana) yang terdapat pada DAS/SWS yang bersangkutan. Perhitungan penggunaan air untuk irigasi diperoleh;
- penggunaan air untuk perikanan datanya dapat diperoleh dari Dinas Perikanan;
- untuk tambak metode pendekatan penggunaan air tawar dari Dinas Perikanan;;
- penggunaan air untuk perkebunan datanya dapat diperoleh dari Dinas Perkebunan;
- penggunaan air untuk peternakan datanya dapat diperoleh di Dinas Peternakan.

5.2 Metode perhitungan data

5.2.1 Perhitungan cadangan air permukaan

- untuk daerah aliran sungai yang telah dilakukan pengukuran debitnya agar menggunakan data hasil pengukuran debit sungai pada DAS tsb;
- untuk daerah aliran sungai yang berdekatan dengan DAS yang telah ada hasil pengukuran dapat dilakukan analisis dengan metode regresi;
- untuk daerah aliran sungai yang belum ada pengukuran debit air sungai sama sekali dapat melakukan perhitungan dengan pendekatan sungai lain yang telah ada hasil perhitungannya.

5.2.2 Perhitungan cadangan air bawah tanah ada beberapa pendekatan

- perhitungan cadangan air bawah tanah diperlukan data tebal akuifer, sebaran akuifer dan transmisibilitas akuifer baik akuifer tidak tertekan maupun tertekan. Apabila data belum tersedia, maka cadangan airtanah tahunan disetarakan dengan imbuhan air tanah yang berasal dari air hujan;
- air hujan sebagian menjadi air permukaan dan sebagian meresap kedalam tanah. Perkiraan awal imbuhan dapat di hitung dengan mengambil prosentase tertentu dari curah hujan rata-rata tahunan (RF) yang meresap ke reservoir air bawah tanah. Ketelitian metode ini tergantung pada angka prosentase imbuhan yang terpilih. Studi rinci imbuhan dari prosentase curah hujan tahunan rata-rata dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Prosentase curah hujan sebagai imbuhan airtanah tahunan rata-rata

Jenis aquifer	Lokasi	Curah hujan	Imbuhan	Referensi	Catatan
Volkanik resen	Jawa (J)	2206	30	Bakker (1952)	GW.Horagemethod
	J. Barat	2500	50	Pulawski(1976)	Water Balance
	J. tengah	3500	50	B&P(1983)	Water Balance
	J. Tengah	2500	36	B&P (1983)	Water Balance
Campuran volkanik dan sedimen	J. Tengah	2400	11	B&P(1983)	Fluktuasi sumurgali
	J. Timur	1997	27	B&P(1983)	& hidrograf sungai
	J.Tengah	3500	33	B&P(1980)	Water Balance
Volkanik tua	Jawa	3100	14	Bakker 1952	GW.Horagemethod
Sedimen tersier lempung, pasir, gamping	Jawa	3400	7	Bakker 1952	GW.Horagemethod
	J. Barat	3098	15 20-30	B& P 1974	Water Balance

Kecepatan imbuhan terutama dikontrol oleh keadaan geologi, tanah, penutup lahan, penggunaan lahan, penutup lahan dan kemiringan lereng. Sebagai pegangan berdasarkan keadaan geologi percepatan imbuhan dari curah hujan tahunan rata-rata (Tabel 2).

Tabel 2 Prosentase imbuhan dan curah hujan tahunan rata-rata berdasar keadaan formasi Geologi

Formasi Geologi	Imbuhan RC (%)
- Vulkanik resen	30 – 50 %
- Vulkanik tua/sedimen/campuran sedimen resen	15 – 25 %
- Sedimen terutama napal atau indurated rocks	5 %
- Batugamping	30 – 50 %

Imbuhan pada akuifer dapat dihitung sebagai berikut:

$$RC = RF \times A \times RC (\%)$$

Keterangan:

RC = imbuhan (m3 /tahun)

RF = Curah hujan rata-rata tahunan di daerah tangkapan dihitung dengan metode Isohyet dan Poligon Thiessen.

A = Luas area/ tadah (m2) dihitung dengan planimeter, tidak termasuk sawah irigasi.

RC (%) = Prosentase imbuhan.

Imbuhan tersebut ditambah perhitungan imbuhan dari infiltrasi rata-rata (IR) dari daerah sawah yang terletak pada daerah akuifer. Jika padi hanya ditanam pada saat musim hujan (1 kali panen) diperlukan hitungan imbuhan dengan menggunakan prosentase imbuhan (RC %).

5.2.2.1 Keseimbangan air di cekungan

Keseimbangan air dapat digunakan untuk menghitung imbuhan dengan formulasi sbb (Walton 1970)

$$RF = Ro + \text{Eta} + Ab + Qg \pm \Delta SM \pm \Delta Sg$$

Keterangan :

- RF = Curah hujan rata-rata tahunan
- Ro = Limpasan ir permukaan, diukur secara langsung dari aliran dasar pada stasiun pengukur sungai.
- Eta = Evapotranspirasi nyata.
- Ab = Pengambilan air tanah
- Qg = Air tanah yang mengalir di daerah batas cekungan dengan menggunakan persamaan Darcy.
- ΔSM = Perubahan dalam simpanan kelengasan tanah, dihitung dengan keseimbangan kelengasan tanah.
- ΔSg = Perubahan dalam cadangan airtanah

Formula Darcy :

$$Qg = T.I.L$$

keterangan :

- g = Airtanah yang mengalir di daerah batas cekungan
- T = Keterusan (m²/hari)
- I = Gradient hidrolika
- L = Lebar akuifer

Dalam metode ini semua komponen dihitung kecuali ΔSM , ΔSM . ΔSg ini akan seimbang sepanjang tahun, artinya akan positif pada musim hujan dan negatif pada musim kemarau.

5.2.2.2 *Water balance model Thornwite matter*

Cara lain salah satunya adalah dengan pendekatan *Water balance model Thornwite matter*. Dengan pendekatan ini bisa diketahui besarnya runoff bulanan dan besarnya air yang tertahan (detention) dalam bulanan. Runoff merupakan aliran langsung setelah hujan dan aliran air sungai yang muncul dari mata air. Air *detention* merupakan air perkulasi yang kemudian mengisi air tanah. Dengan perkiraan besarnya perkulasi ini kita bisa memperkirakan potensi airtanah atau bisa dipakai sebagai pedoman nilai aman besarnya airtanah yang dapat diambil.

Data yang diperlukan dalam metode ini adalah data hujan bulanan rata-rata, suhu bulanan rata-rata untuk menghitung penguapan, data penggunaan lahan dan data jenis tanah.

Pendekatan ini dipakai untuk menghitung imbangan air dalam satu-satuan daerah aliran sungai (DAS) dan kurang disarankan untuk batas wilayah administrasi.

$$P = I + AET + OF + d\text{ SM} + d\text{ GWS} + \text{GWR}$$

(Sumber : Thomas Dune amd Luna B. Leopold dalam *Water in Environmental Planning*)

keterangan :

P = Presipitasi

I = Intersepsi

AET = Aktual evapotranspirasi

OF = *Overlandflow*

d SM = Perubahan kelengasan tanah

d GWS = Perubahan cadangan airtanah

GWR = Aliran airtanah

5.2.3 Perhitungan pemanfaatan air

a. Untuk Domestik

$$\text{Kebutuhan air : } Q (\text{DMI}) = 365 \text{ hari} \times \left\{ \frac{g(u)}{1000} \times P(u) + \frac{g(r)}{1000} \times P(r) \right\}$$

dimana :

Q (DMI) adalah kebutuhan air untuk kebutuhan domestik (m³/tahun)

q(u) adalah konsumsi air pada daerah perkotaan (liter/kapita/hari)

q(r) adalah konsumsi air daerah pedesaan (liter/kapita/hari)

P(u) adalah jumlah penduduk kota

P(r) adalah jumlah penduduk pedesaan

Penggunaan air untuk keperluan domestik diperhitungkan dari jumlah penduduk di daerah perkotaan dan pedesaan yang terdapat di Daerah Aliran Sungai (DAS). Untuk penduduk perkotaan diperlukan 120L/hari/kapita, sedang penduduk pedesaan memerlukan 60L/hari/kapita. Dengan diketahui kebutuhan per hari per kapita penduduk maka dapat diformulasikan.

Kebutuhan air penduduk pedesaan = Σ penduduk x 365 x 60 L = L/Tahun.

Kebutuhan air penduduk perkotaan = Σ penduduk x 365 x 120 L = L/Tahun.

b. Pemanfaatan air untuk pertanian

Data air untuk irigasi sudah ada pada masing-masing Dinas Pekerjaan Umum Tingkat Propinsi atau Kabupaten. Untuk itu maka jumlah air yang diperlukan untuk irigasi mengambil dari Dinas PU Propinsi atau Kabupaten.

Penggunaan air untuk irigasi padi diperhitungkan berdasar luas sawah irigasi teknis, semi teknis dan sederhana yang terdapat dalam D.P.S. yang bersangkutan.

Standar kebutuhan air rata-rata yang digunakan sebagai berikut :

- a. Irigasi teknis 1 L/det/ha
- b. Irigasi semi teknis 1 L/det/ha
- c. Irigasi sederhana 1 L/det/ha

Penggunaan air untuk irigasi yang dipergunakan dalam waktu satu tahun sehingga pengaruh lama tanaman dan prosentase (%) intensitas tanaman harus diperhitungkan.

Rumusan perhitungan penggunaan air untuk padi per tahun sebagai berikut :

$$A = L \times I_t \times a$$

Dimana :

- A = Penggunaan air irigasi dalam
- L = Luas daerah irigasi (Ha)
- I_t = Intensitas tanaman dalam prosen (%) musim/ tahun
- a = Standar penggunaan air (1 L/det/ha)

atau $A = 0,001 \text{ m}^3/\text{de}/\text{ha} \times 3600 \times 24 \times 120 \text{ hari} / \text{musim}$

c. Pemanfaatan air untuk peternakan

Kebutuhan air :

$$Q(L) = 365 \times \{ q(c/b) \times P(c/b) + q(s/g) \times P(s/g) + q(pi) \times P(pi) + q(po) \times P(po) \}$$

dimana :

- Q(L) : Kebutuhan air untuk ternak (m³/tahun)
- q(c/b) : Kebutuhan air untuk sapi/kerbau (liter/ekor/hari)
- q(s/g) : Kebutuhan air untuk Domba/Kambing (liter/ekor/hari)
- q(pi) : Kebutuhan air untuk babi (liter/ekor/hari)
- q(po) : Kebutuhan air untuk unggas (liter/ekor/hari)
- P(c/b) : Jumlah sapi/kerbau
- P(s/g) : Jumlah domba/kambing

P(pi) : Jumlah babi
 P(po) : Jumlah unggas

Tabel 4 Unit kebutuhan air untuk peternakan

Jenis Ternak	Konsumsi Air
1. Sapi/Kerbau	40
2. Domba/Kambing	5
3. Babi	6
4. Unggas	0,6

Sumber : Kompendium Pertanian (1981) Ilocob.V. Netherland

d. Penggunaan air untuk tambak

Penggunaan air untuk perikanan diperhitungkan hanya untuk tambak. Tambak memerlukan salinitas air antara 15 s/d 25 ppt.

Salinitas air laut rata-rata berkisar 35 ppt, untuk itu diperlukan pengenceran dengan menggunakan air tawar.

Perhitungan air tawar untuk tambak berdasarkan tambak intensif, setengah intensif dan tambak sederhana yang terdapat pada D.P.S. / S.W. S sebagai berikut.

Standar kebutuhan air tawar rata-rata adalah :

- a. Tambak sederhana 0,8 L/det/ha
- b. Tambak semi intensif 3,9 L/det/ha
- c. Tambak intensif 5,9 L/det/ha

Penggunaan air diperhitungkan dalam 1 tahun terdiri atas 2 musim

Rumus penggunaan air tawar untuk tambak

$$A = L \times I \times a$$

A = Penggunaan air tawar dalam L/det/ha

L = Luas tambak dalam ha

I = Intensitas pertambakan per tahun = musim/ tahun

a = Standar kebutuhan air L/det/ha

a = 0,0050 m/det/ha x 3600 det/jam x 24 jam/hari x 150 hari/musim

a = 0,0039 m/det/ha x 3600 det/jam x 24 jam/hari x 150 hari/musim

a = 0,0008 m/det/ha x 3600 det/jam x 24 jam/hari x 150 hari/musim

Asumsi konsumsi air untuk tambak 7 mm/hari

$$\text{Kebutuhan air} : Q(\text{FP}) = 365 \times \frac{g(t)}{1000} \times q(f) \times A(\text{FP}) \times 1000$$

dimana :

Q(FP) adalah kebutuhan air untuk tambak (m³/tahun)

q(f) adalah kebutuhan air flushy (7 mm/tahun)

A(FP) adalah luas Tambak (ha)

Tabel 5 Standar kebutuhan air untuk berbagai sektor

Jenis Pemakaian	Standar	Standar Terpilih	Satuan	Sumber
Domestik				
Sambungan rumah				
Kota dengan penduduk : - 1 juta	250		1/jiwa/hari	2
Kota dengan penduduk = 1 juta	150		1/jiwa/hari	2
Pedesaan	100		1/jiwa/hari	2
Keran Umum	30		1/jiwa/hari	3
Non Domestik				
Hidran Kebakaran	5		%keb.domestik	6
Kebocoran	20		%keb.domestik	6
Sekolah	10		1/m/hari	1
Kantor	10		1/peg/hari	1
Tempat Ibadah	2			1
Industri	0,4 - 1	0,7	1/det/ha	2
Komersial				
Pelabuhan Udara	10-20	10	1/penumpang/hari	5
Terminal/Stasiun Bis	3		1/penumpang/hari	4
Pelabuhan Laut	10		1/penumpang/hari	
Sarana Kesehatan				
Rumah Sakit	300		1/liter/hari	1

Tabel 5 (lanjutan)

Jenis Pemakaian	Standar	Standar Terpilih	Satuan	Sumber
Pariwisata				
Hotel	90		1/liter/hari	1
Pertanian	1		1/liter/hari	2
Perikanan Tambak	3,91-5,91	4,91	1/liter/hari	2
Peternakan				
Kuda	37,85		1/ekor/hari	5
Sapi	40		1/ekor/hari	2
Kerbau	40		1/ekor/hari	2
Catatan sumber data :				
1. Pedoman Teknis Bidang Air Bersih , Direktorat Air Bersih, Direktorat Jenderal Cipta Karya, 1984.				
2. Neraca Sumber Air Nasional , Kerjasama Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional dengan Dit.Bina Program Pengairan Dep. P.U.				

5.3 Metode pengisian tabel

Disajikan dalam Tabel Inventarisasi, format inventarisasi sumber daya air untuk masing-masing seperti pada Tabel 6, 7, 8 dan 9

Tabel 6 Klasifikasi sumber daya air di kabupaten / propinsi, SWS, DAS tahun 2000

No	Jenis Sumber Daya Air	Potensi di SWS/DAS/Prop/Kab					Keterangan
		SubDA S 1	SubDAS 2	SubDAS 3	SubDAS 4	SubDAS n	
	1	2	3	4	5		6
1.	Curah Hujan Hujan Tampungan						

Tabel 6 (lanjutan)

No	Jenis Sumber Daya Air	Potensi di SWS/DAS/Prop/Kab					Keterangan
		SubDA S 1	SubDAS 2	SubDAS 3	SubDAS 4	SubDAS n	
	1	2	3	4	5	6	
2	Air Permukaan Mata Air Sungai Bendung						
3	Air Tanah Air Tanah – Dangkal Air Tanah - Dalam						

Mengingat perlu diketahui sebaran sumber daya air dalam satuan waktu (bulan) pada DPS maka ketersediaan air bulanan adalah sebagai terlihat pada tabel 7.

**Tabel 7 Sebaran sumber daya air bulanan daerah pengaliran sungai / propinsi/
kabupaten**

No	Bulan	Air tanah	Air Hujan		Air permukaan		Keterangan
			DAS 1	DAS N	DAS 1	DAS N	
1	Januari						
2	Pebruari						
3	Maret						
4	April						
5	Mei						
6	Juni						

Tabel 7 (lanjutan)

No	Bulan	Air tanah	Air Hujan		Air permukaan		Keterangan
			DAS 1	DAS N	DAS 1	DAS N	
7	Juli						
8	Agustus						
9	September						
10	Oktober						
11	Nopember						
12	Desember						
	Jumlah						

Klasifikasi Pemanfaatan sumber daya air di daerah tingkat I (propinsi) atau daerah tingkat II (Kabupaten/Kotamadya) atau di DAS / SWS terlihat pada tabel 8.

Tabel 8 Klasifikasi pemanfaatan sumber daya air

No	Pemanfaatan	Air hujan, air bawah tanah dan air permukaan												Jumlah
		Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des	
1	a. Domestik													
	Rumah tangga													
	Hotel													
	Perkantoran													
	Pertokoan													
	Rumah Sakit													
	Peribadatan													
2	h. Industri													
	Industri ringan													
	Industri berat													
	Pertambangan													
	Tenaga listrik													
	DII													

Tabel 8 (lanjutan)

No	Pemanfaatan	Air hujan, air bawah tanah dan air permukaan												Jumlah
		Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des	
3	<i>i. Pertanian</i>													
	Sawah													
	Perkebunan													
	Perikanan													
	Peternakan													
	DII.													
4	Penggelontoran													
	DII													

Tabel pemanfaatan bias di pisah lagi pada tiap jenis airnya, missal hanya air bawah tanah atau air permukaan saja dan lain-lain.

Tabel 9 Klasifikasi cadangan dan klasifikasi pemanfaatan air per daerah pengaliran sungai atau daerah administratif

Tahun

No	Potensi dan Pemanfaatan	Potensi Air (Juta m ³)	Pemanfaatan Air (juta m ³)
	Klasifikasi		
1	Klasifikasi I	0 – 15000	0 – 900
2	Klasifikasi II	15000 – 30000	900 – 1800
3	Klasifikasi III	30000 – 45000	1800 – 2700
4	Klasifikasi IV	45000 – 60000	2700 – 3600
5	Klasifikasi V	60000 – 75000	3600 – 4500
6	Klasifikasi VI	75000 – 90000	4500 – 5400
7	Klasifikasi VII	90000 – 105000	5400 – 6300
8	Klasifikasi VIII	105000 – 120000	6300 – 7200
9	Klasifikasi IX	120000 – 135000	7200 – 8100
10	Klasifikasi X	135000 - 150000	> 8100

Penjelasan mengenai masing-masing Tabel dan kolom sebagai berikut.

5.3.1 Tabel inventarisasi

- Tabel 6 merupakan Tabel tentang klasifikasi sumber daya air menurut jenisnya dan potensinya . Kolom 1 menunjukkan klasifikasi sumber air. Kolom 2 hingga kolom n menunjukkan potensi sumber air per sub unit satuan wilayah dapat menggunakan satuan unit SWS, DAS, Sub DAS atau wilayah administratif. Kolom keterangan merupakan kolom yang dapat diisi informasi degradasi sumber daya air yang memberikan gambaran tentang penurunan kualitas air sebagai akibat kegiatan manusia seperti limbah domestik, pabrik, dll. yang masuk pada badan air.
- Tabel 7 menggambarkan tentang cadangan sumber daya air baik airtanah, air hujan dan air permukaan pada satuan unit DAS , sub DAS atau daerah administratif dalam sebaran bulanan. Data ini dalam peta akan digambar dalam grafis bersama pemakaiannya.
- Tabel 8 merupakan tabel berbagai macam pemanfaatan air dalam distribusi bulanan .
- Tabel 9 merupakan tabel klasifikasi cadangan sumber daya air dan klasifikasi pemanfaatan air.

5.3.2 Tabel perhitungan neraca sumber daya air

Disajikan dalam bentuk Tabel Neraca sumber daya air dan Peta Neraca sumber daya air per daerah pengaliran sungai atau administratif. Format tabel neraca sumber daya air numerik seperti pada Tabel 10. Pada kolom aktiva maupun pasiva terdapat 3 komponen yaitu komponen cadangan air meliputi air hujan, air permukaan dan air tanah dan pemanfaatan masing-masing sektor serta saldo akhir.

Tabel 10 Neraca sumber daya air PROPINSI, KABUPATEN/KODYA, SWS, DAS
Tahun

AKTIVA				PASIVA			Saldo	
No	Cadangan	Satuan	Rp	Eksplorasi	Satuan	Rp	Satuan	Rp
1.	Cadangan			Pemanfaatan				
2.	Curah Hujan Tampungan Air Permukaan Mata Air Sungai Danau Alam Danau Buatan Bendungan Rawa			a.Domestik Rumah Tangga Hotel Perkantoran Pertokoan/RS Peribadatan DII.				
3.	Air Tanah Air Tanah Bebas Air Tanah Semi Tertekan AirTanah Tertekan			b. Industri Industri ringan Industri Berat Pertambangan Tenaga listrik DII.				

Tabel 10 (lanjutan)

AKTIVA				PASIVA			Saldo	
No	Cadangan	Satuan	Rp	Eksplorasi	Satuan	Rp	Satuan	Rp
				c. Pertanian				
				Sawah				
				Perkebunan				
				Perikanan				
				Peternakan				
				Dll.				
				Degradasi SD				
				Air				
				a. Pencemaran				
				b. Faktor-faktor lain				
				Jumlah Saldo				
				TOTAL				

5.4 Peta neraca sumber daya air

Dalam penyajian data spasial digunakan peralatan Sistem Informasi Geografis yaitu seperangkat komputer dengan *software Arc/info* atau software yang memiliki kemampuan sama.

- a. Langkah awal adalah mempersiapkan data dasar sesuai batasan wilayah yang digunakan yaitu dapat menggunakan batas administratif atau SWS/ DAS. Data dasar diantaranya data jalan, rel kereta api, sungai, administrasi, garis pantai, titik ketinggian, nama-nama geografi dll yang semua diambil dari peta dasar misalnya peta topografi, peta rupabumi atau peta administratif. Data ini kita siapkan dalam format digital melalui proses digitasi (input data), pengolahan data berupa *editing, labelling*, pemberian anotasi, transformasi koordinat baik dengan Geografi atau UTM. Pengkodean yang berupa id atau atribut dll disesuaikan dengan ketentuan peta dasar. Menyiapkan *Frame* atau rangka untuk menempatkan keterangan legenda dll. *Frame* dan peta-peta tematik berikut semuanya di ubah dalam format digital seperti proses peta dasar namun pengkodean id dan atribut yang ada disesuaikan dengan peta tematik.

- b. Langkah berikutnya adalah menyiapkan peta tematik sumber daya air berupa potensi air permukaan, potensi air tanah dan potensi air hujan diambil sesuai batas peta dasar yang sudah di siapkan diatas.

Besarnya potensi air hujan disajikan dalam bentuk tampilan isohyet. Besarnya potensi air permukaan disajikan dalam gambar sebaran jaringan sungai yang diberi keterangan grafis debit bulanan pada wilayah yang terukur dengan stasiun AWLR. Besarnya potensi air tanah disajikan dalam satuan-satuan wilayah poligon berwarna yang mencerminkan kemampuan debit airtanah bila dilakukan pemompaan pada sumur di wilayah tersebut. Data potensi ini merupakan penyederhanaan dari peta hidrogeologi.

- c. Persebaran penggunaan air diturunkan dari data penggunaan lahan yang diberi warna dengan model arsir. Besarnya penggunaan air dalam setiap DAS ditampilkan dalam grafis bersama dengan besarnya potensi.
- d. Total neraca sumber daya air disajikan dalam bentuk diagram lingkaran. Dalam diagram ini tersaji semua berbagai jenis cadangan baik air permukaan, air tanah dan hujan, serta besarnya pemanfaatan.

5.5 Metode penyajian data spasial

5.5.1 Peta dasar

Dalam penyusunan peta neraca sumber daya air, digunakan peta rupabumi (peta topografi) sebagai peta dasar. Peta yang dipakai sebagai dasar pembuatan peta neraca sumber daya air secara peringkat ditetapkan sebagai berikut :

- 1) Peta Rupabumi Indonesia (RBI), skala 1 : 50.000 atau 1 : 100.000 yang diterbitkan oleh Bakosurtanal.
- 2) Untuk wilayah yang belum terliput peta Rupabumi skala 1 : 50.000 dan 1 : 100.000 dapat digunakan :
 - a) Peta Topografi edisi lama dengan penyesuaian proyeksi (format proyeksi) disesuaikan dengan proyeksi *Transverse Mercator* dan formatnya menurut pembagian lembar peta Rupabumi Indonesia
 - b) Peta yang dibuat secara fotogrametris dengan proyeksi *Tranverse Mercator*
 - c) Pembesaran peta JOG (skala 1 : 250.000) ke skala 1 : 100 000 dapat digunakan sebagai peta dasar sementara.

5.5.2 Skala peta

- 1) peta neraca sumber daya air spasial nasional, disajikan dengan skala 1 : 1000 000
- 2) peta neraca sumber daya alam dati I / propinsi, disajikan dengan skala 1 : 250 000
- 3) peta neraca sumber daya alam dati II / kabupaten, disajikan dengan skala 1 : 100 000 sampai dengan 1 : 50 000
- 4) peta neraca sumber daya alam untuk daerah khusus/tertentu, disajikan dengan skala 1 : 25 000 atau lebih besar.

- 5) yang dimaksud dengan peta neraca sumber daya alam meliputi peta aktiva sumber daya alam, peta pasiva sumber daya alam dan peta neraca atau peta perubahan sumber daya alam.

5.5.3 Ukuran lembar peta dan format peta

Panjang dan lebar sisi peta yang diukur dari tepi peta saling tegak lurus. Ukuran lembar peta maksimal 60 cm x 80 cm (muka peta 60 cm x 60 cm dan informasi tepi 60 cm x 20 cm) .

Sedangkan format peta adalah tata letak muka berdasarkan pembagian geografis yang sudah dibakukan. Untuk Indonesia menurut sistem proyeksi *Transverse Mecator* (TM) dengan sistem grid *Universal Transverce Mecator* (UTM)

5.5.4 Informasi tepi

Keterangan yang dicantumkan pada tiap lembar peta supaya pembaca peta dapat dengan mudah memahami isi peta dan arti dari informasi yang disajikan.

Informasi tepi setidaknya-tidaknya memuat Judul Peta, Skala, Legenda, Arah utara, Angka koordinat geograffis, Diagram lokasi, Sumber data dan Pembuat peta.

5.5.4.1 Judul peta

PETA AKTIVA SUMBER DAYA (TAHUN)

KABUPATEN / PROPINSI

PETA PASIVA SUMBER DAYA (TAHUN)

KABUPATEN / PROPINSI

PETA NERACA SUMBER DAYA (TAHUN)

KABUPATEN / PROPINSI

5.5.4.2 Skala peta

Pada tiap lembar peta dicantumkan skala numeris (dalam angka) dan skala grafis (dalam bentuk garis)

5.5.4.3 Arah utara

Arah utara (*true north*) dalam gambar biasanya digambarkan dengan anak panah yang digambar menunjukkan ke atas.

5.5.4.4 Legenda

Suatu simbol dalam bentuk titik, garis atau bidang dengan atau tanpa kombinasi warna, yang dapat memberikan keterangan tentang unsur-unsur yang tercantum pada gambar peta, selain simbol kerap juga dibuat notasi tambahan yaitu sebagai catatan penjelasan.

Legenda atau simbol yang tercantum dalam isi peta diberi keterangan singkat dan jelas dengan susunan kata atau kalimat yang benar dan sesuai.

5.5.4.5 Angka koordinat geografis

Merupakan nilai angka yang dicantumkan pada tepi garis peta dengan angka dan notasi menunjukkan kedudukan garis lintang (*latitude*) dan garis bujur (*longitude*); digambar dengan interval tertentu (minimal ada 2 angka/nilai dalam satu tepi) yang disesuaikan dengan peta dasar.

5.5.4.6 Diagram lokasi

Digunakan untuk menunjukkan letak/ lokasi dari daerah yang dipetakan dalam hubungannya dengan wilayah yang lebih luas, seperti : propinsi, pulau atau negara.

5.5.4.7 Sumber data

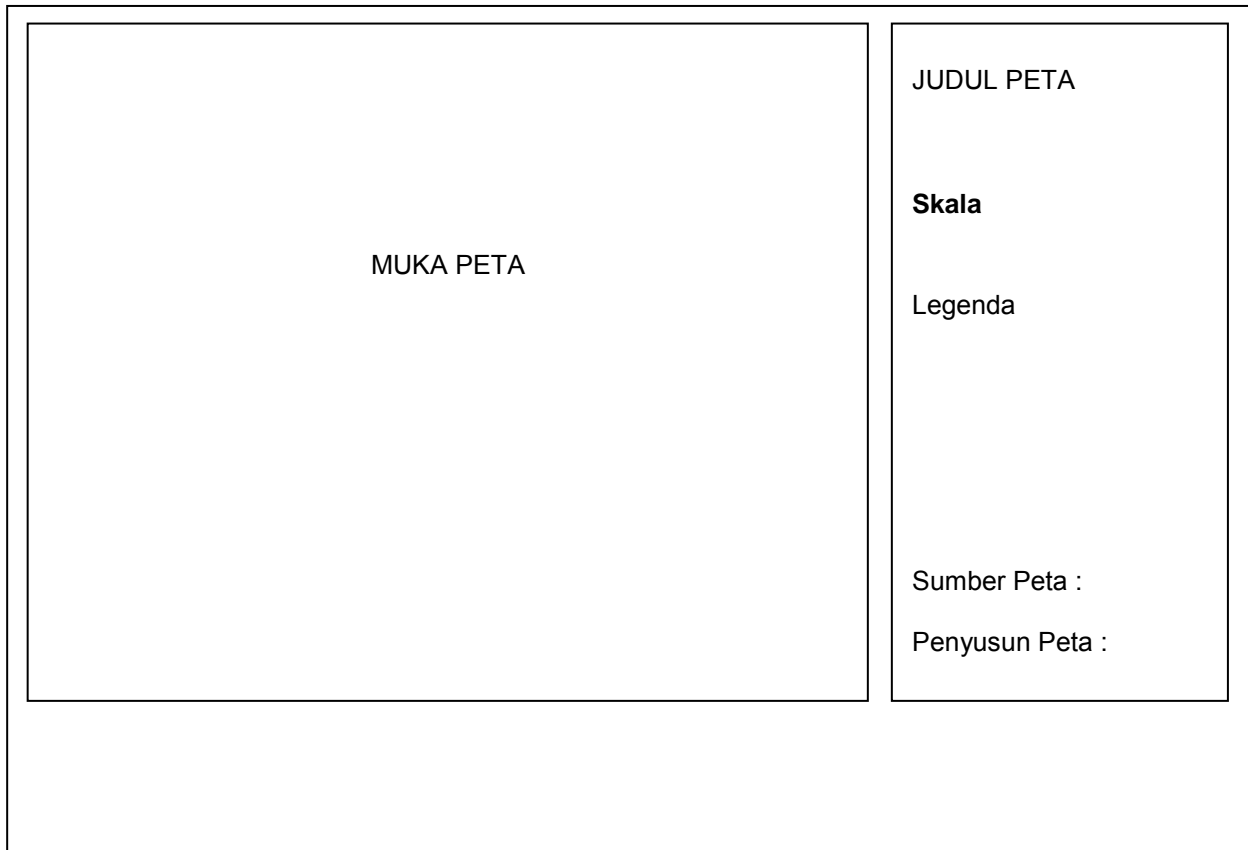
Untuk mengetahui keabsahan (*validitas*) dari sumber data yang digunakan maka perlu dicantumkan :

- Peta dasar yang dipakai; termasuk skala dan tahun pembuatan/penerbitan
- Asal data yang dipakai sebagai pengisi peta; apabila data terdiri dari berbagai sumber atau tahun, perlu dibuat diagram khusus yang menunjukkan lokasi dengan sumber data atau tahun yang berlainan.

5.5.4.8 Pembuat peta

Untuk mengetahui siapa penanggung jawab serta saat suatu peta dibuat, harus dicantumkan identitas pembuat peta dan bulan serta tahun pembuatannya.

Yang dimaksud dengan pembuat peta adalah pejabat instansi atau swasta serta perorangan yang berwenang dan bertanggung jawab atas isi peta.



Gambar 1 Bagan tata letak peta

5.6. Pedoman penulisan laporan

Laporan Neraca sumber daya alam spasial terdiri dari 3 (tiga) buah buku, yaitu :

- Buku i : Ringkasan Eksekutif
- Buku ii : Laporan Utama
- Buku iii : Peta-Peta

5.6.1 Sistematika penulisan buku i (Ringkasan eksekutif)

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

B. Perundang-undangan yang melandasi penyusunan neraca sumber daya alam

C. Maksud dan tujuan

D. Lingkup

II. METODOLOGI

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

- A. Inventarisasi Data
- B. Neraca Sumber Daya Air Spasial

IV. REKOMENDASI

5.6.2 Sistematika penulisan buku ii (Laporan utama)

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

I. PENDAHULUAN

- A. Latar Belakang
- B. Perundang-Undangan yang melandasi penyusunan neraca sumber daya air
- C. Maksud dan Tujuan
- D. Lingkup

II. KONDISI WILAYAH

- A. Letak Geografi
- B. Kondisi Fisik
- C. Kondisi Sosial dan Ekonomi

III. METODOLOGI

- A. Metode Pengumpulan Data Neraca Sumber Daya Air
- B. Metoda Pengolahan Dan Penyajian Data

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

- A. Hasil Inventarisasi Data Sumber Daya Air
- B. Neraca Sumber Daya Air Spasial
- C. Nilai Ekonomi Sumber Daya Air (Apabila data memungkinkan / tersedia)

V. REKOMENDASI

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

5.6.3 Buku III (Peta-peta neraca sumber daya air)

Merupakan kumpulan peta-peta neraca sumber daya air yang terdiri dari peta aktiva, peta pasiva dan peta neraca sumber daya air spasial.