

REPRESENTASI DATA HIDROKIMIA



Representasi Data Hidrokimia

- Setelah dilakukan sampling air, dilanjutkan dengan pengujian kualitas air baik di lapangan ataupun di laboratorium, maka hasil pengujian tersebut perlu disajikan dengan baik.
- Penyajian data hasil pengujian kualitas air, khususnya hidrokimia dapat dilakukan dalam bentuk tabel dan/atau grafik/diagram.



Representasi Data Hidrokimia

- Diagram Batang
- Diagram Piper
- Diagram Durov
- Diagram Schoeller
- Diagram Stiff
- Diagram Radial
- Diagram Lingkaran
- Diagram Wilcox
- dll



Satuan konsentrasi unsur yang digunakan dlm plotting diagram: meq/l (miliekuivalen/liter)

Konversi dari mg/l menjadi meq/l

$$X \text{ mg/l Ca} = \left[\frac{X}{\left(\frac{B.A. Ca}{\text{Valensi Ca}} \right)} \right] \text{ meq/l}$$

Dalam suatu larutan, perlu dilakukan koreksi:

$$e = \frac{(\sum K - \sum A)}{(\sum K + \sum A)} \times 100\% \leq 5\%$$

e = faktor kesalahan

A = konsentrasi anion

K = konsentrasi kation



Dalam larutan yang mengalami keseimbangan ionisasi, jumlah total meq/l kation terlarut akan sama dengan jumlah total meq/l anion terlarut

→ perlu koreksi

$$e = \frac{(\sum K - \sum A)}{(\sum K + \sum A)} \times 100\% \leq 5\%$$

e = faktor kesalahan

A = konsentrasi anion

K = konsentrasi kation



Diagram Batang

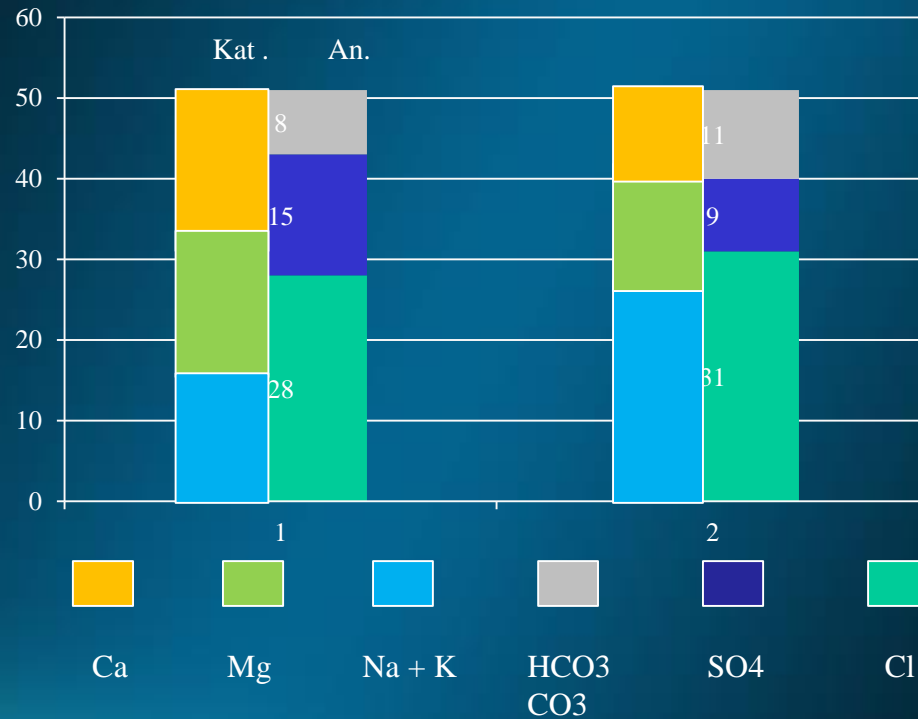
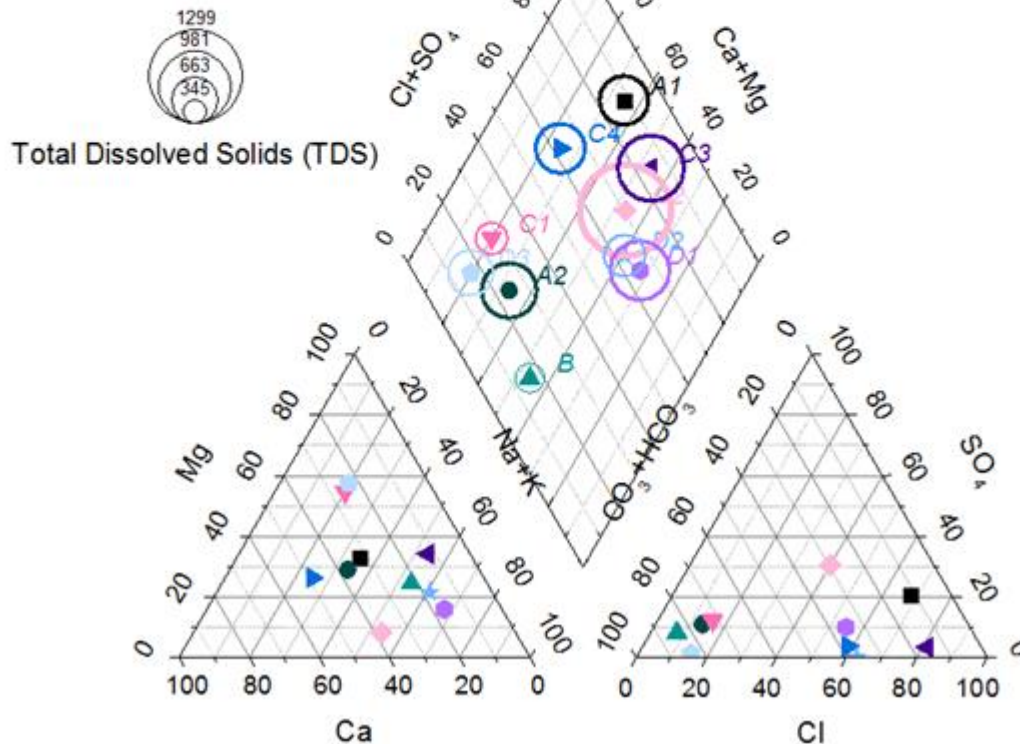


Diagram Piper

Sampling ID - Sampling Location

- A1 - Bantam Lake (1)
- ▲ B - Bevin Pond
- ◆ C2 - Candlewood Lake (2)
- ▶ C4 - Candlewood Lake (4)
- ★ D2 - Lake Forest (2)
- A2 - Bantam Lake(2)
- ▼ C1 - Candlewood Lake (1)
- ▲ C3 - Candlewood Lake (3)
- D1 - Lake Forest (1)
- D3 - Lake Forest (3)



Cara melakukan plot pada Diagram Piper

- Ubah satuan konsentrasi kation dan anion dari mg/l menjadi meq/l
- Hitunglah persentase tiap tiap kation terhadap total kation, dan hitung pula persentase tiap-tiap anion terhadap total anion
- Kation yang dapat diplot adalah Ca, Mg, dan Na+K (dijumlahkan)
- Anion yang dapat diplot adalah HCO₃ (bisa ditambah dg CO₃ jika ada), SO₄, dan Cl.
- Selanjutnya masing-masing diplotkan ke dalam diagram secara trilinear

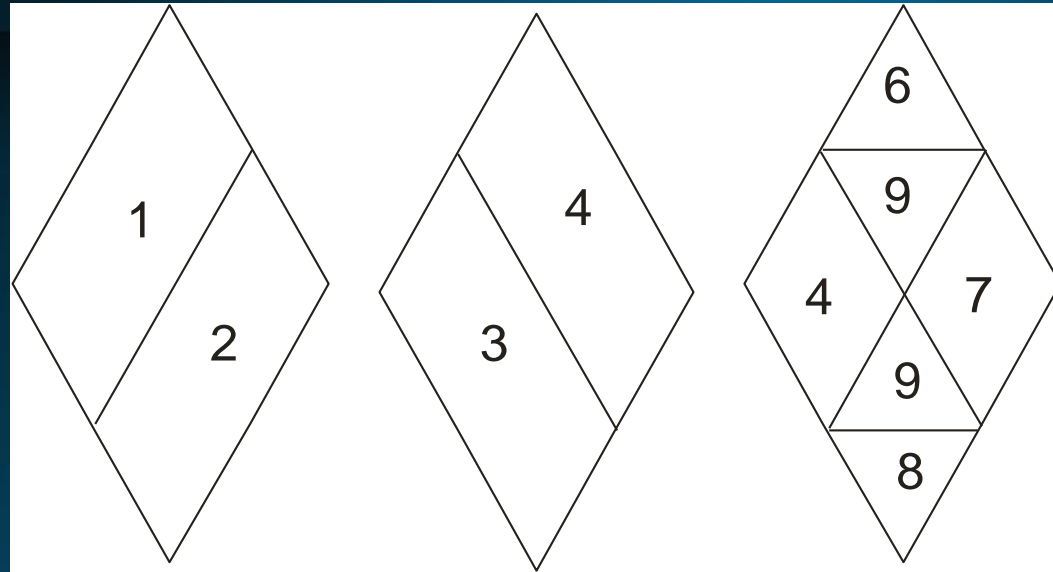


Cara melakukan plot pada Diagram Piper

- Kation diplotkan ke dalam segitiga sebelah kiri.
- Anion diplot ke dalam segitiga sebelah kanan.
- Hasil plot kation dan hasil plot anion dari kedua segitiga, kemudian dipertemukan ke dalam belah-ketupat yang ada di tengah.
- Selanjutnya tentukan fasies sampel air yang telah diplot ke dalam Diagram Piper, menggunakan klasifikasi Moris et.al.(1983), atau Back (1988), atau klasifikasi lain.



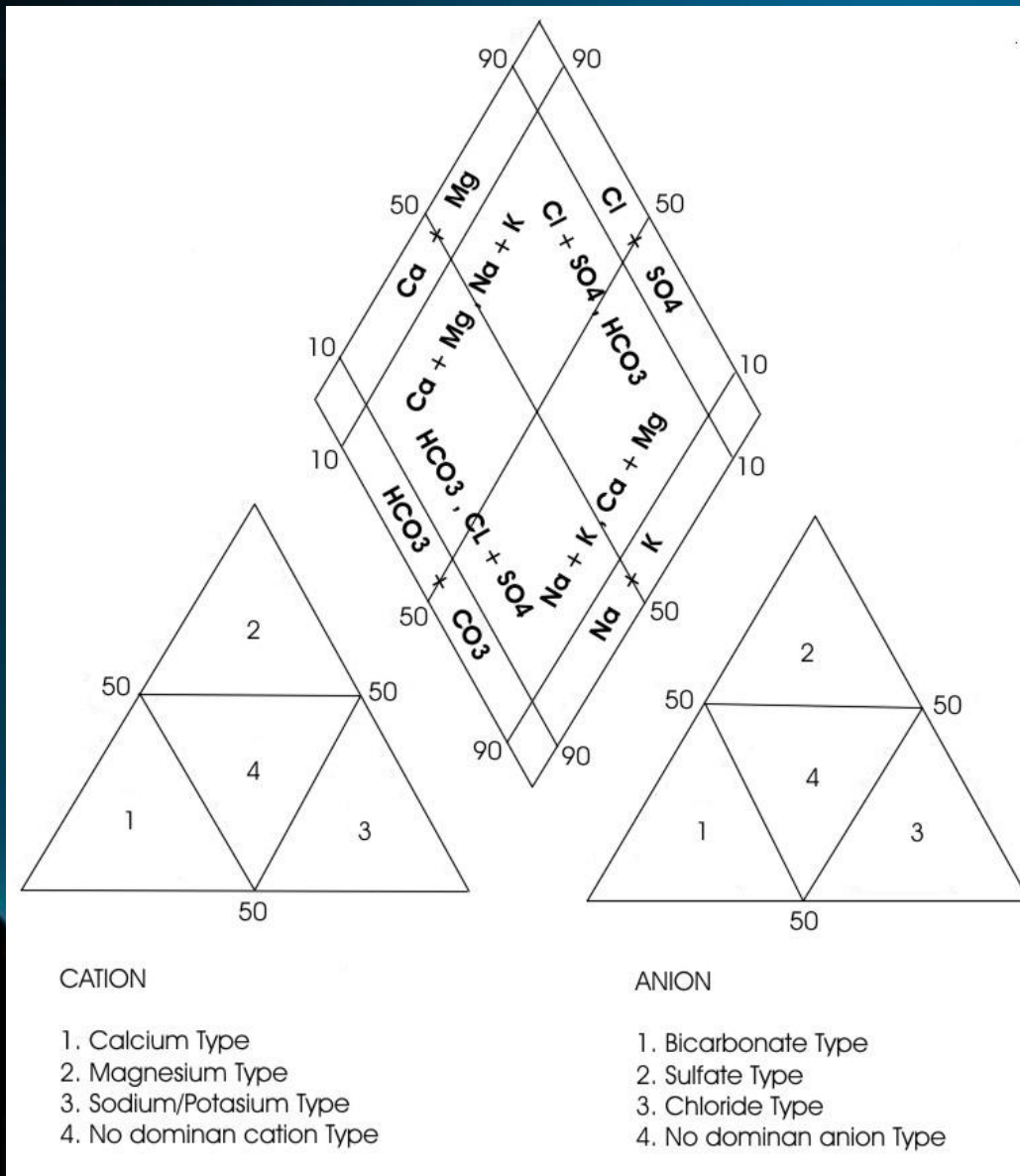
Klasifikasi Fasies Air menurut Morris et. al (1983)



- Area 1 : $(Ca^{2+} + Mg^{2+}) > (Na^{+} + K^{+})$
Area 2 : $(Ca^{2+} + Mg^{2+}) < (Na^{+} + K^{+})$
Area 3 : $(HCO_3^{-} + CO_3^{2-}) > (Cl^{-} + SO_4^{2-})$
Area 4 : $(HCO_3^{-} + CO_3^{2-}) < (Cl^{-} + SO_4^{2-})$
Area 5 : Carbonate hardness (secondary alkalinity) $> 50\%$
Area 6 : Noncarbonate hardness (secondary salinity) $> 50\%$
Area 7 : Noncarbonate alkali (primary salinity) $> 50\%$
Area 8 : Carbonate alkali (primary alkalinity) $> 50\%$
Area 9 : No dominant cation-anion pair

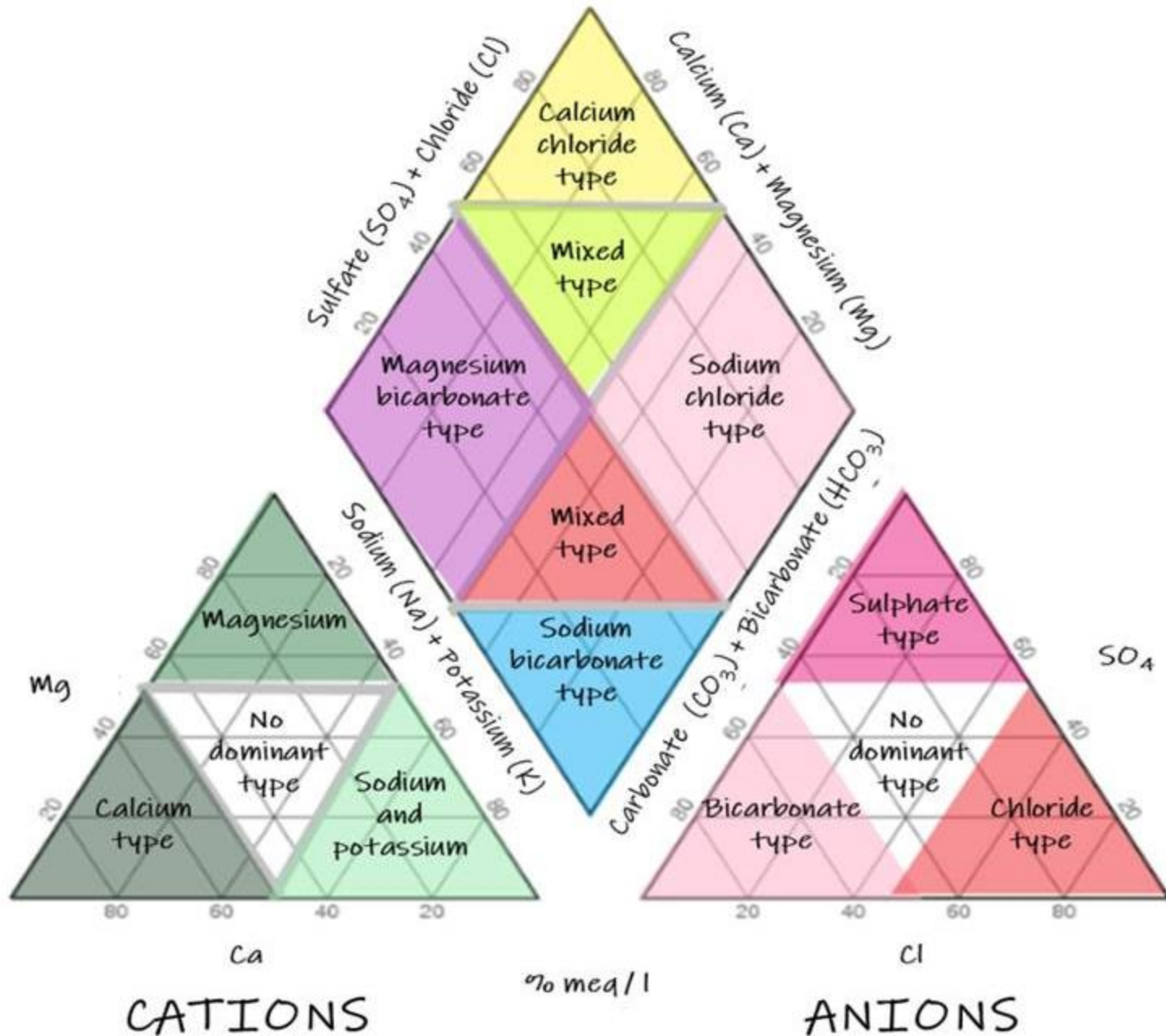


Klasifikasi Fasies Air menurut Back (1988)

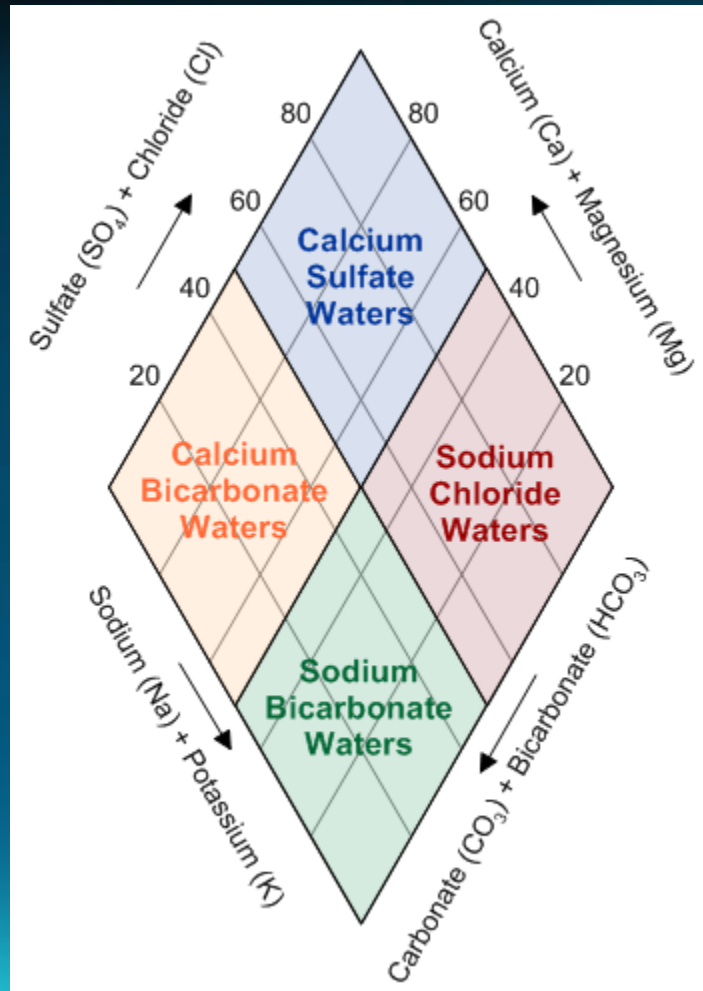


Fasies air yang terbaik untuk air minum:
Kalsium-Bikarbonat





Diamond Plot Classification



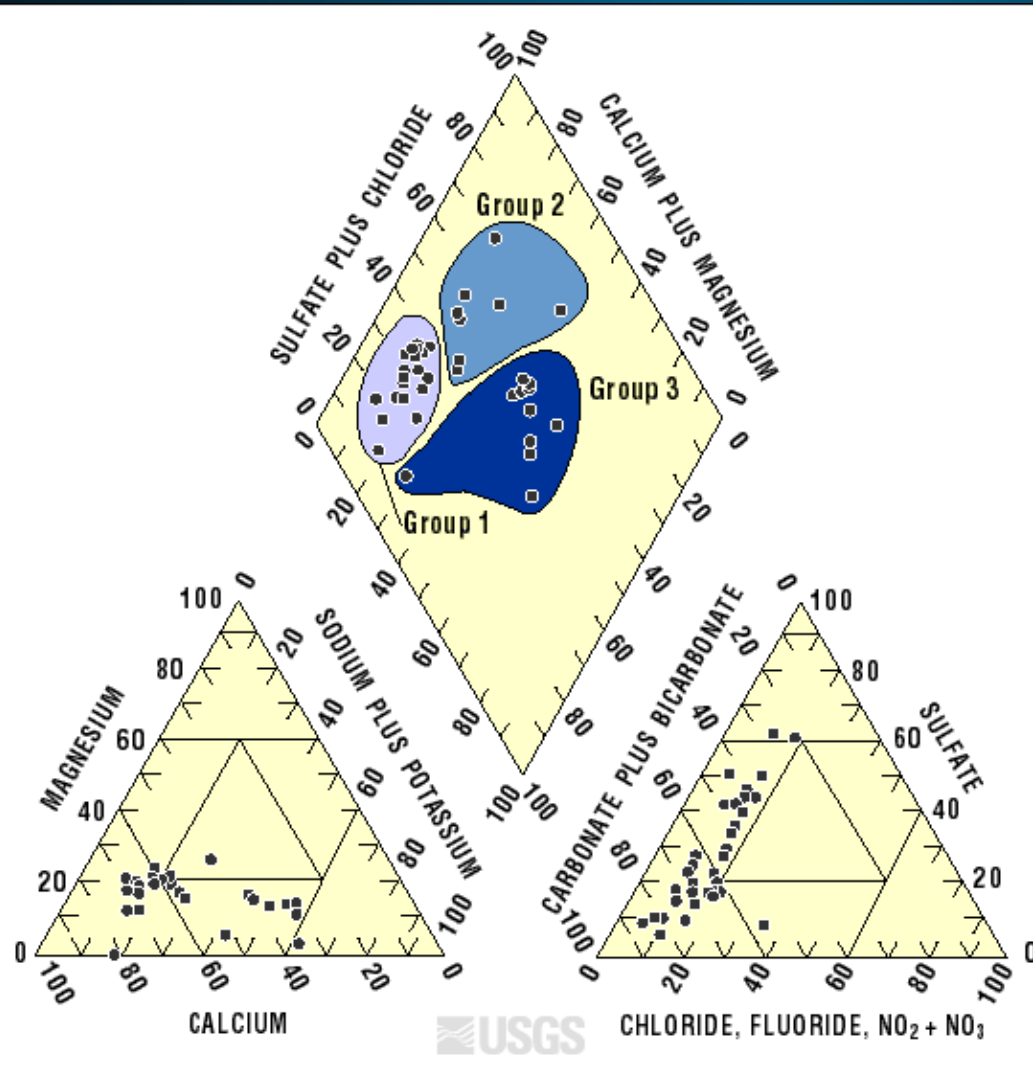
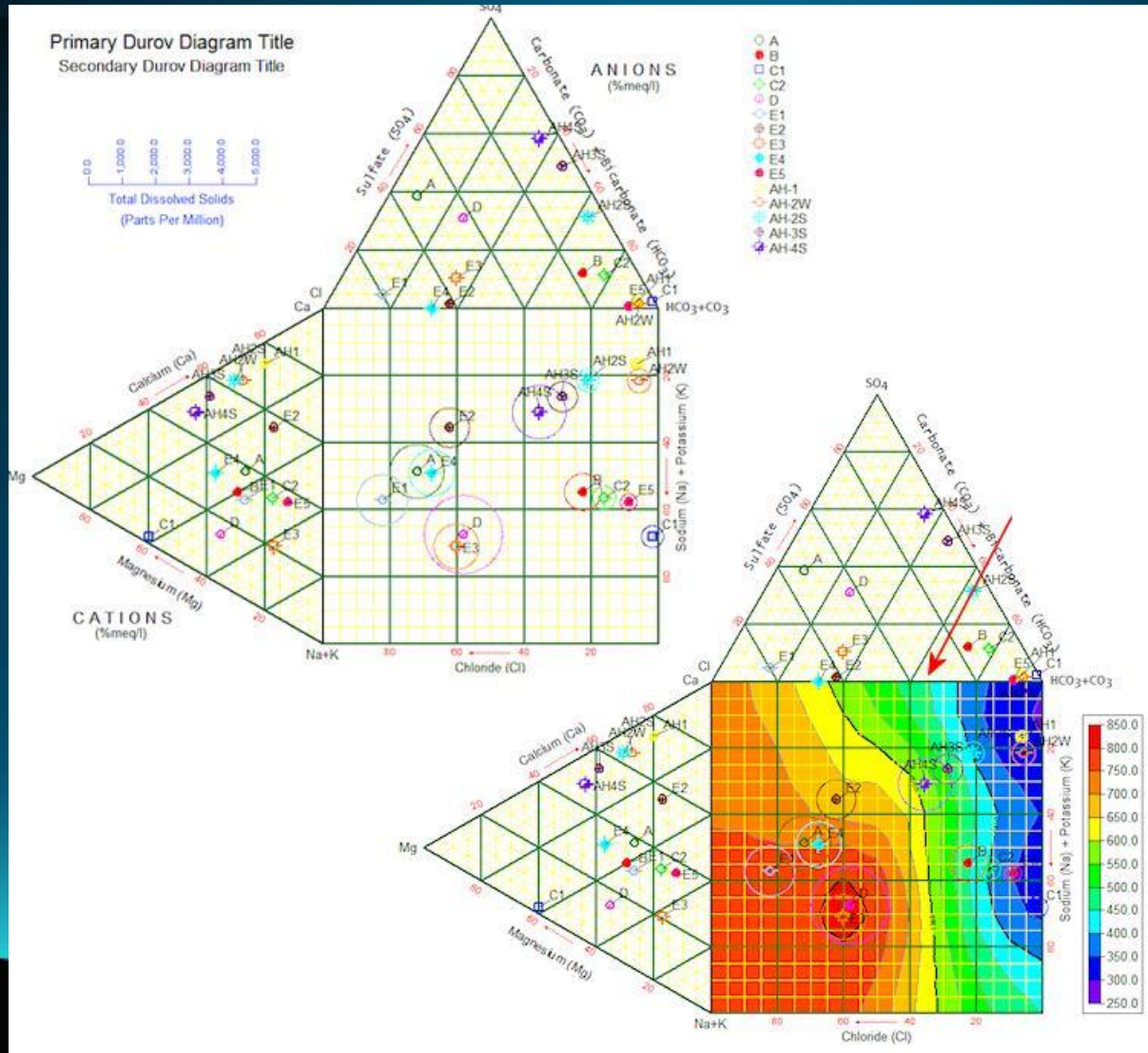


Diagram Durov



Durov Diagram

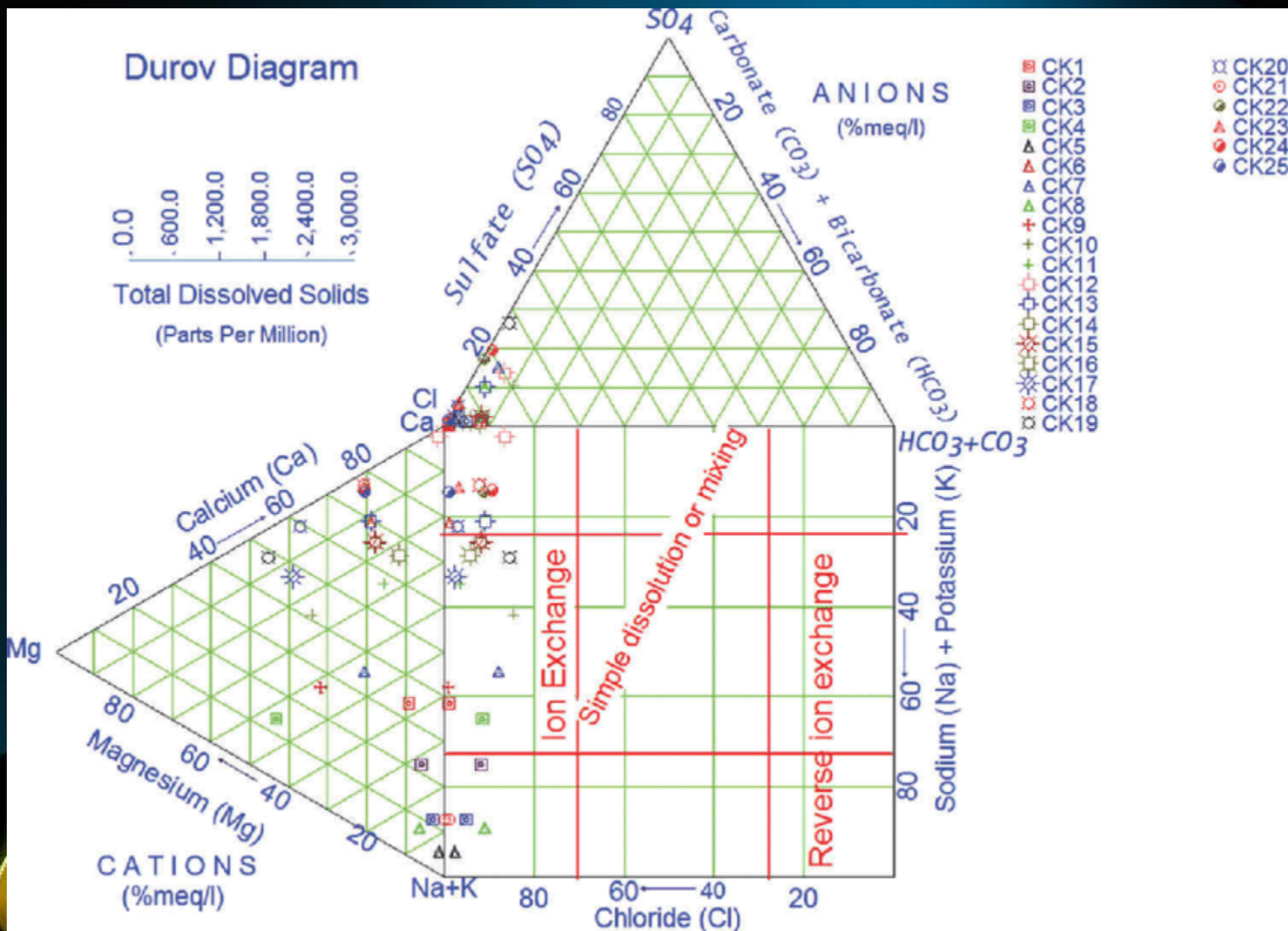
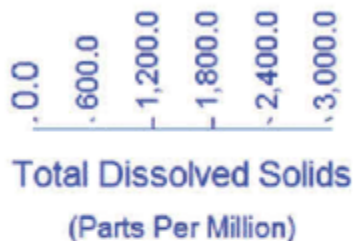
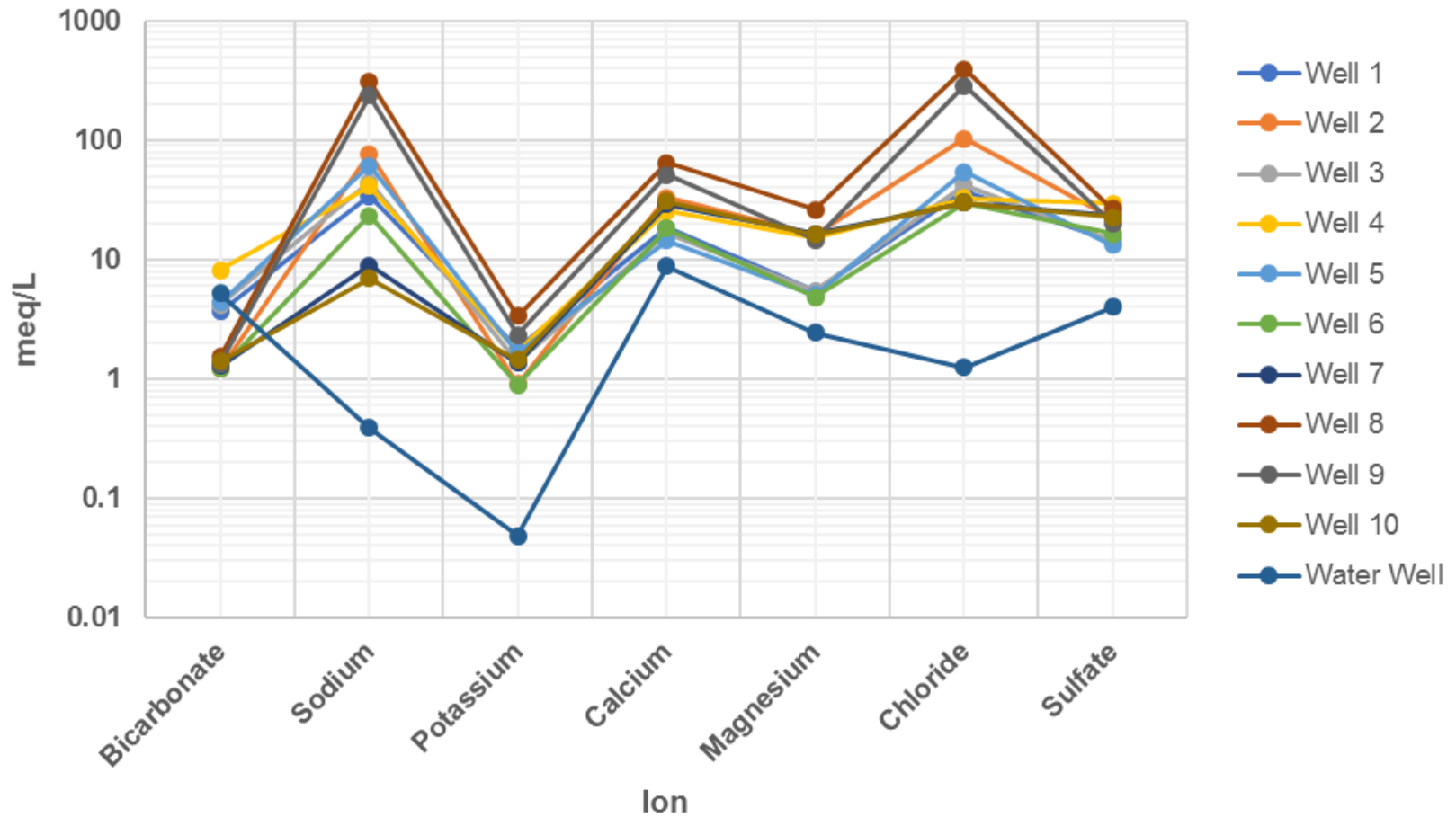


Diagram Schoeller

Schoeller Plot



Klasifikasi Tipe Air menurut Souline (1948)

- $(\text{Na} - \text{Cl}) / (\text{SO}_4) < 1$: Na – SO₄ (Sodium Sulfate) water
- $(\text{Na} - \text{Cl}) / (\text{SO}_4) > 1$: Na – HCO₃ (Sodium (Bicarbonate) water
- $(\text{Cl} - \text{Na}) / (\text{Mg}) < 1$: Mg – Cl (Magnesium Chloride) water
- $(\text{Cl} - \text{Na}) / (\text{Mg}) > 1$: Ca – Cl (Calcium Chloride) water



Diagram Radial

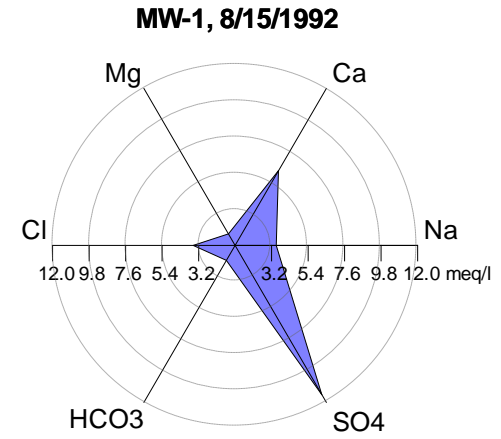
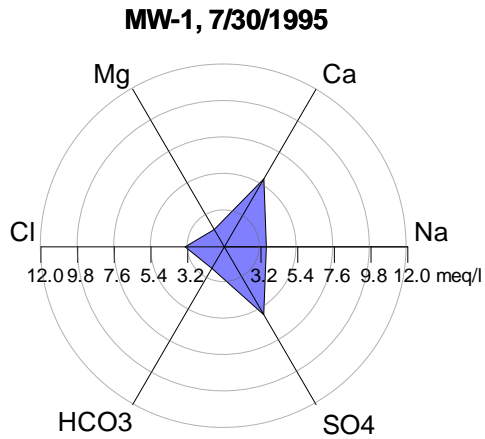
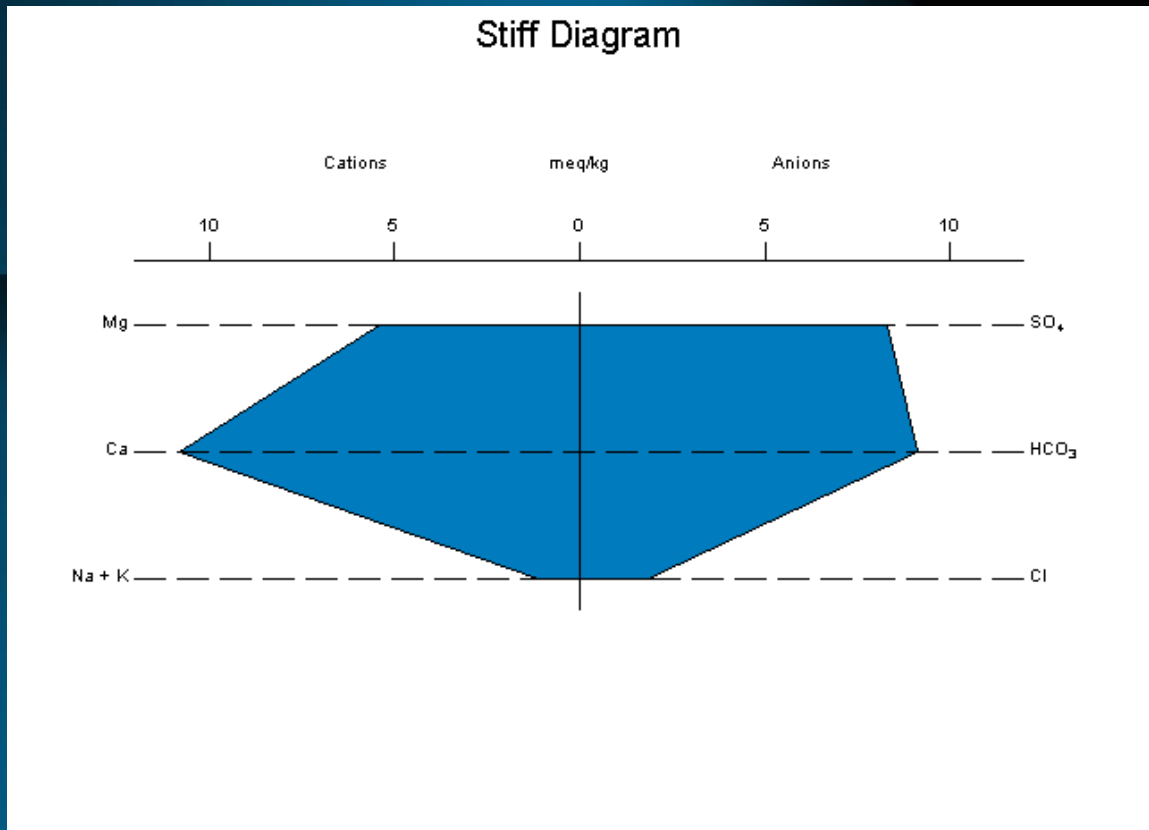
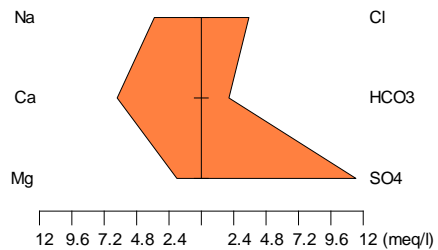


Diagram Stiff



MW-1, 8/15/1992



MW-1, 6/1/1993

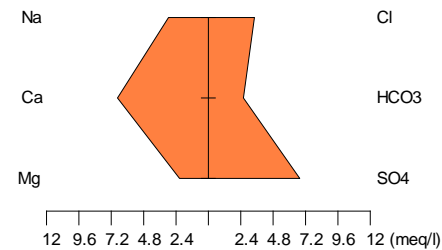


Diagram Stiff

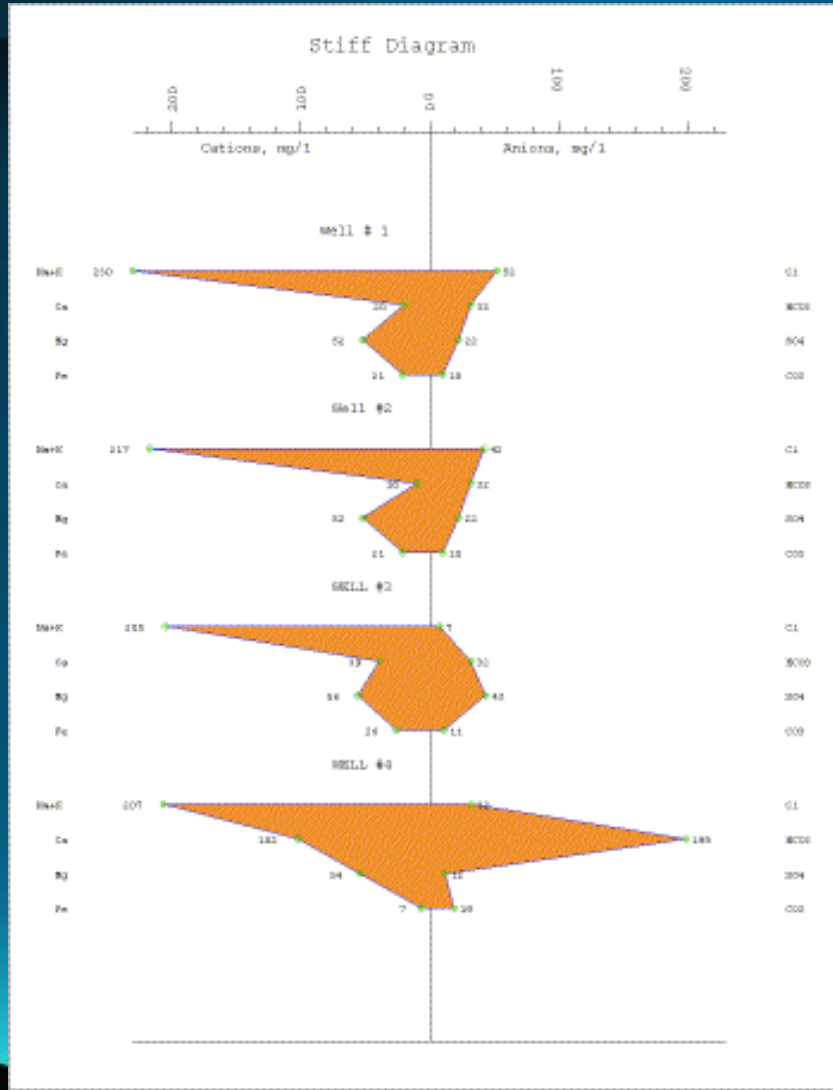
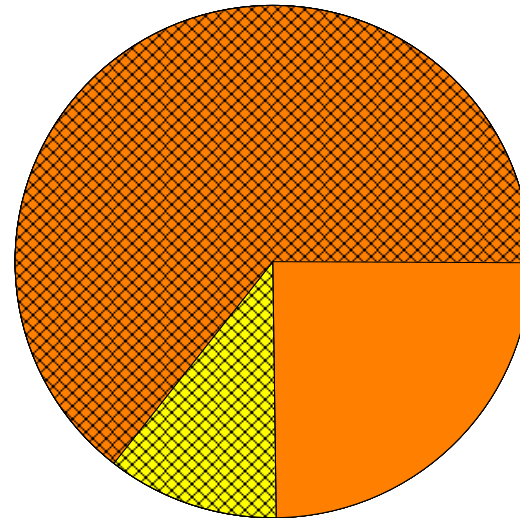


Diagram Lingkaran (Pie)



MW-1, 7/30/1995



Legend

Na

Ca

Mg

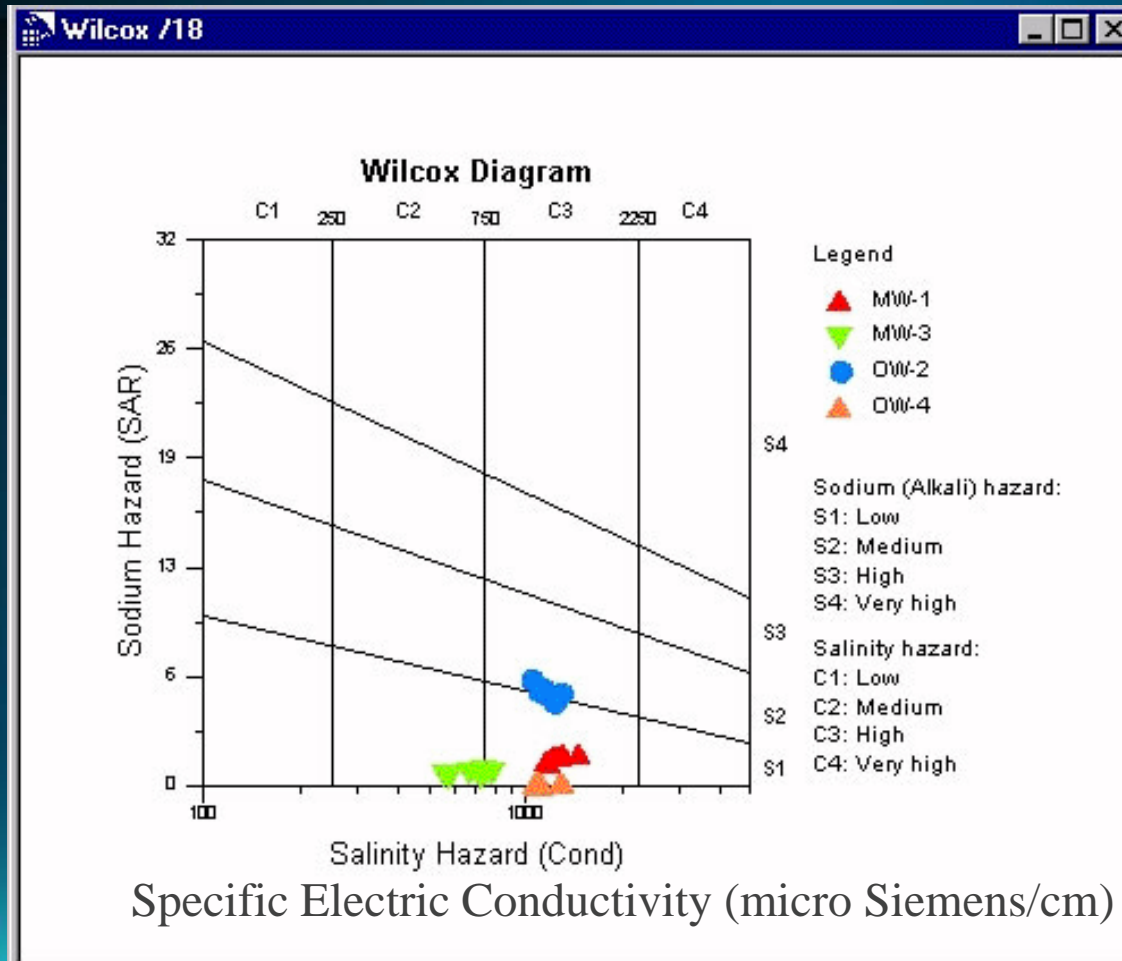
Cl

HCO₃

SO₄

as meq/l

Diagram Wilcox



SODIUM ADSORPTION RATIO

$$SAR = \frac{(Na^+)}{\sqrt{1/2[(Ca^{2+}) + (Mg^{2+})]}}$$



Irrigation Water Quality Criteria

- Salinity hazard – kandungan total soluble salt
- Sodium hazard – proporsi relatif sodium (Na^+) terhadap ion calcium (Ca^{2+}) and magnesium (Mg^{2+})
- pH
- Alkalinity - carbonate and bicarbonate
- Specific ions: chloride (Cl), sulfate (SO_4^{2-}), boron (B), and nitratennitrogen ($\text{NO}_3\text{-N}$).



Kriteria air irigasi berdasarkan EC

Colorado State University

Table 1. Suggested criteria for irrigation water use based upon conductivity.

Classes of water	Electrical Conductivity
	(dS/m)*
Class 1, Excellent	≤ 0.25
Class 2, Good	0.25 - 0.75
Class 3, Permissible ¹	0.76 - 2.00
Class 4, Doubtful ²	2.01 - 3.00
Class 5, Unsuitable ²	≥ 3.00

*dS/m at 25° C = mmhos/cm

¹Leaching needed if used.

²Good drainage needed and sensitive plants will have difficulty obtaining stands.



Klasifikasi air irigasi berdasarkan nilai SAR

Colorado State University

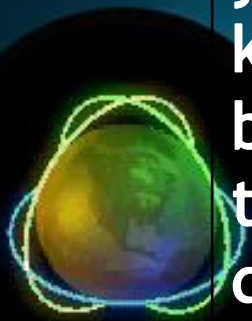
Table 4. General classification of water sodium hazard based on SAR values.

SAR values	Sodium hazard of water	Comments
1-9	Low	Use on sodium sensitive crops must be cautioned.
10-17	Medium	Amendments (such as gypsum) and leaching needed.
18-25	High	Generally unsuitable for continuous use.
≥ 26	Very high	Generally unsuitable for use.



Klasifikasi air irigasi berdasarkan nilai SAR. (U.S. Salinity Lab.) – Sodium Hazard

Kelas	Keterangan
S_1	<p>Air berkadar natrium rendah (SAR < 10). Air ini dapat dipergunakan untuk irigasi hampir semua tanah dengan sedikit kemungkinan bahaya terhadap pembentukan kadar Na^+ tinggi. Untuk tanaman yang peka terhadap Na^+ harus dijaga kemungkinan akumulasi natrium.</p>
S_2	<p>Air berkadar natrium sedang (SAR : 10 - 18). Air ini berbahaya bagi tanah dengan tekstur halus yang mempunyai daya absorpsi tinggi, terutama pada kondisi pencucian yang rendah. Tanah-tanah bertekstur kasar yang mengandung gips atau pada tanah organik dengan permeabilitas yang baik, air ini dapat digunakan.</p>



Klasifikasi air irigasi berdasarkan nilai SAR. (U.S. Salinity Lab.) – Sodium Hazard

Kelas	Keterangan
S_3	<p>Air berkadar natrium tinggi (SAR : 18 - 26). Air ini akan menghasilkan konsentrasi Na^+ yang tinggi pada hamper semua tanah. Untuk dapat digunakan pada tanah dengan drainase baik, diperlukan pengolahan tanah secara khusus disertai dengan tersedianya air untuk pencucian yang cukup banyak dan cukup tersedia bahan-bahan organik. Pada tanah mengandung gips, bahaya natrium ini dapat dikurangi.</p>
S_4	<p>Air berkadar natrium sangat tinggi (SAR > 26). Air ini umumnya tidak baik untuk irigasi, kecuali pada tanah dengan kandungan garam (salinitas) sangat rendah.</p>



Latihan:

Element / Parameter	Concentration (mg/l)
Iron (Fe^{3+})	0,22
Calcium (Ca^{2+})	22,65
Magnesium (Mg^{2+})	9,73
Sodium (Na^+)	5,91
Potassium (K^+)	2,20
Chloride (Cl^-)	5,54
Sulfate (SO_4^{2-})	6,42
Bicarbonate (HCO_3^-)	113,7

UNSUR	SIMBOL	BERAT ATOM
Kalsium	Ca	40,08
Magnesium	Mg	24,31
Kalium	K	39,10
Natrium	Na	22,99
Besi	Fe	55,85
Sulfur	S	32,06
Khlorin	Cl	35,45
Oksigen	O	16,00
Hidrogen	H	1,008
Karbon	C	12,01
Nitrogen	N	14,01
Silikon	Si	28,09

Plot data hidrokimia di atas (setelah dikoreksi) ke dalam diagram Durov/Piper



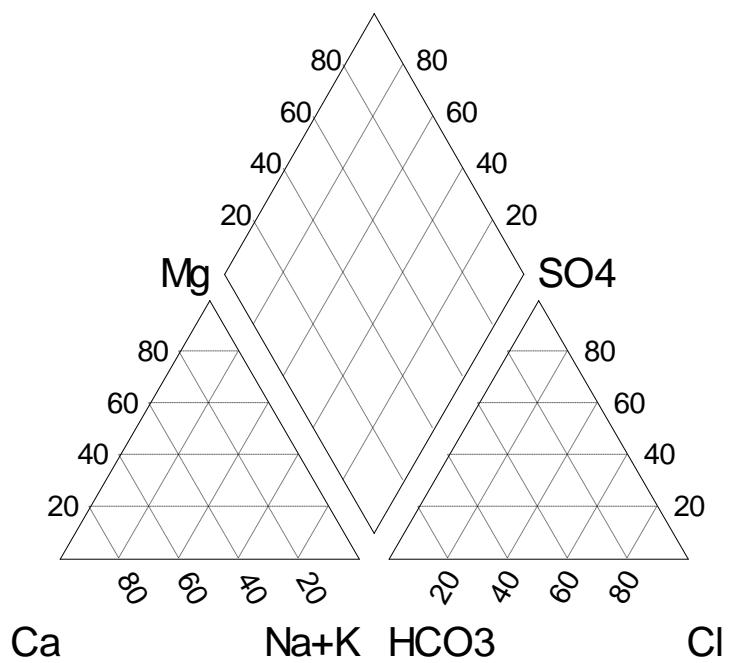
Latihan: diagram Wilcox

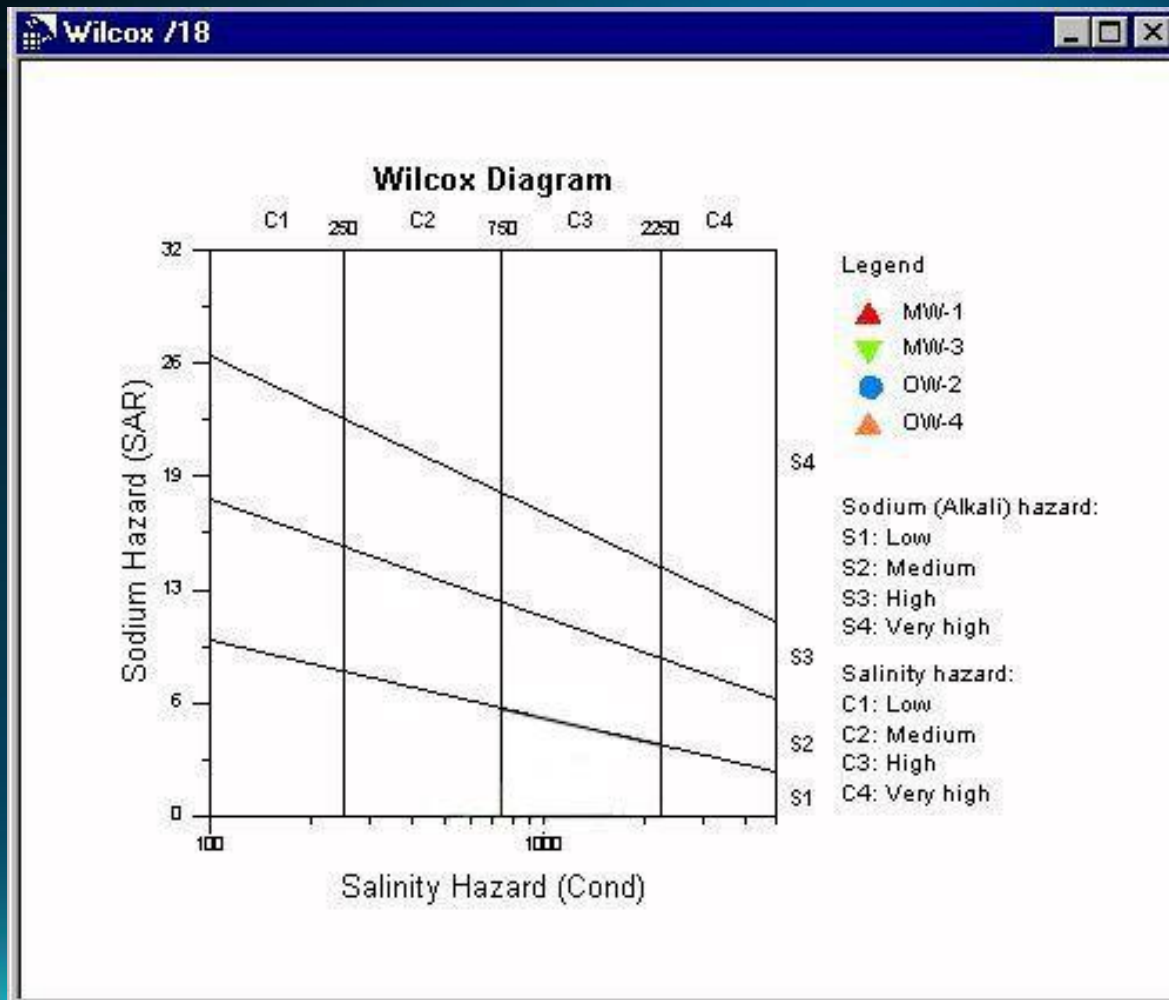
Unsur Kimia	Sumur 1
Ca ⁺⁺ (mg/l)	21,60
Mg ⁺⁺ (mg/l)	9,70
Na ⁺ (mg/l)	39,00
K ⁺ (mg/l)	0,90
Fe ⁺⁺⁺ (mg/l)	0,50
HCO ₃ ⁻ (ml/l)	113,80
CO ₃ ⁻⁻ (mg/l)	0,00
SO ₄ ⁻⁻ (mg/l)	28,30
Cl ⁻ (mg/l)	39,30
NO ₃ ⁻ (mg/l)	1,90
Specific Electric Conductivity (microSiement/cm)	203

UNSUR	SIMBOL	BERAT ATOM
Kalsium	Ca	40,08
Magnesium	Mg	24,31
Kalium	K	39,10
Natrium	Na	22,99
Besi	Fe	55,85
Sulfur	S	32,06
Khlorin	Cl	35,45
Oksigen	O	16,00
Hidrogen	H	1,008
Karbon	C	12,01
Nitrogen	N	14,01
Silikon	Si	28,09



Piper Plot





TERIMA KASIH
ATAS PERHATIANNYA

