

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air

2.1.1 Pengertian Air

Menurut ilmu kimia, air adalah substansi kimia yang memiliki rumus H_2O yang merupakan satu molekul air tersusun atas dua atom hidrogen (H) dan oksigen (O). Pada kondisi standar, air memiliki sifat tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa. Zat kimia di dalam air merupakan suatu pelarut, memiliki kemampuan melarutkan banyak zat kimia lainnya, seperti garam, gula, asam, beberapa jenis gas dan banyak macam molekul organik (Ramdyasari, 2014). Air adalah cairan jernih tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau yang terdapat dalam kehidupan manusia sehari-hari. Air merupakan sumber daya alam yang di perlukan untuk hajat hidup orang banyak bahkan oleh semua semua makhluk hidup. Pemanfaatan air untuk berbagai kepentingan harus dilakukan secara bijaksana dengan memperhitungkan kepentingan generasi sekarang generasi mendatang (Effendi, 2003).

Menurut Undang Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2004, Air adalah semua air yang terdapat pada, di atas, ataupun di bawah permukaan tanah, termasuk dalam pengertian ini air permukaan, air tanah, air hujan, dan air laut yang berada di darat. Air permukaan adalah semua air yang terdapat pada permukaan tanah. Air tanah adalah air yang terdapat dalam lapisan tanah atau batuan di bawah permukaan tanah. Sumber air adalah tempat atau wadah air alami dan/atau buatan yang terdapat pada, di atas, ataupun di bawah permukaan tanah. Air merupakan kebutuhan pokok bagi kebutuhan manusia di bumi sebagai air minum, mandi, mencuci, pengairan, perikanan, sanitasi dan sarana transportasi. Manfaat ini merupakan manfaat air secara konvensional. Selain secara konvensional, air juga merupakan sebagai peningkatan kualitas hidup manusia yaitu menunjang kegiatan industri dan teknologi (Asnih, 2019).

Air yang terdapat di alam ini tidak semata-mata dalam bentuk cair, tetapi dapat berubah dalam bentuk padat, serbuk dan gas seperti es, salju dan uap yang terkumpul di atmosfer. Air yang ada di alam ini tidaklah statis tetapi selalu mengalami perputaran atau yang disebut siklus hidrologi sehingga dalam jangka panjang air yang tersedia di alam selalu mengalami perpindahan. Penguapan terjadi pada air laut, danau, sungai, tanah maupun tumbuh-tumbuhan melalui panas matahari. Kemudian lewat suatu proses waktu, air dalam bentuk uap terkumpul di atmosfer dalam bentuk gumpalan-gumpalan awan sehingga mengalami perubahan dalam bentuk butir-butir air dan butir-butir es. Kemudian butir-butir inilah yang jatuh ke bumi berupa hujan, es, dan salju (Murbaetin, 2018). Syarat-syarat kualitas air dapat ditetapkan sebagai berikut (Asnih, 2019):

1) Syarat Fisik

Dalam standar persyaratan fisik air minum tampak adanya lima unsur persyaratan meliputi: suhu, warna, bau, rasa, dan kekeruhan. Dalam tinjauan berikut ini akan di peroleh tinjauan sebagai berikut:

a. Suhu

Temperatur air akan mempengaruhi penerimaan masyarakat akan air tersebut dan dapat pula mempengaruhi reaksi kimia dalam pengolahannya terutama apabila temperature sangat tinggi. temperatur yang diinginkan adalah $\pm 3^{\circ}\text{C}$ suhu udara disekitarnya yang dapat memberikan rasa segar, tetapi iklim setempat atau jenis dari sumber-sumber air akan mempengaruhi temperatur air. Disamping itu, temperatur pada air mempengaruhi secara langsung toksisitas banyaknya bahan kimia pencemar, pertumbuhan mikroorganisme, dan virus. Temperatur atau suhu air diukur dengan menggunakan termometer air.

b. Warna

Banyak air permukaan khususnya yang berasal dari daerah rawa-rawa, seringkali berwarna sehingga tidak dapat di

terima oleh masyarakat baik untuk keperluan industri, tanpa dilakukan pengolahan untuk menghilangkan warna tersebut. Bahan-bahan tersebut yang menimbulkan warna tersebut dapat dihasilkan dari kontak antara lain dengan reruntuhan organisme seperti daun, duri pohon jarum dan kayu, yang semuanya memiliki berbagai tingkat-tingkat pembusukan (*decomposition*). Adapun syarat kualitas warna adalah air yang berwarna dalam tingkatan tertentu akan mengurangi segi estetika dan tidak diterima oleh masyarakat.

c. Bau dan Rasa

Bau dan rasa biasanya terjadi secara bersamaan dan biasanya disebabkan oleh adanya bahan-bahan organik yang membusuk, tipe-tipe tertentu organisme mikroskopik, serta persenyawaan-persenyawaan kimia seperti phenol. Bahan-bahan yang menyebabkan bau dan rasa ini berasal dari berbagai sumber. Intensitas bau dan rasa dapat meningkat bila terdapat klorinasi. Karena pengukuran bau dan rasa ini tergantung pada reaksi individu maka hasil yang dilaporkan tidak mutlak. Untuk standard air bersih sesuai dengan syarat kesehatan menyatakan bahwa air bersih tidak berbau dan tidak berasa.

d. Kekeruhan

Air dikatakan keruh apabila air tersebut mengandung begitu banyak partikel bahan yang tersuspensi sehingga memberikan warna atau rupa yang berlumpur dan kotor. Bahan-bahan yang menyebabkan kekeruhan ini meliputi tanah liat, lumpur, bahan-bahan organik yang tersebar dari partikel-partikel kecil yang tersuspensi. Kekeruhan pada air merupakan satu hal yang harus dipertimbangkan dalam penyediaan air bagi umum, mengingat bahwa kekeruhan tersebut akan mengurangi segi estetika, menyulitkan dalam usaha penyaringan, dan akan mengurangi efektivitas usaha desinfeksi.

2) Syarat Kimia

Air bersih yang baik adalah air yang tidak tercemar secara berlebihan oleh zat-zat kimia yang berbahaya bagi kesehatan antara lain Merkuri (Hg), Aluminium (Al), Arsen (As), Barium (Ba), Besi (Fe), Flourida (F), Calsium (Ca), Mangan (Mn), Derajat keasaman (pH), Cadmium (Cd), dan zat-zat kimia lainnya. Kandungan zat kimia dalam air bersih yang digunakan sehari-hari hendaknya tidak melebihi kadar maksimum yang diperbolehkan. Penggunaan air yang mengandung bahan kimia beracun dan zat-zat kimia yang melebihi kadar maksimum yang diperbolehkan berakibat tidak baik bagi kesehatan dan material yang digunakan manusia. Contohnya pH; pH air sebaiknya netral yaitu tidak asam dan tidak basa untuk mencegah terjadinya pelarutan logam berat dan korosi jaringan. pH air yang dianjurkan untuk air minum adalah 6,5-9. Air merupakan pelarut yang baik sekali maka jika dibantu dengan pH yang tidak netral dapat melarutkan berbagai elemen kimia yang dilaluinya.

3) Syarat Bakteriologis

Sumber-sumber air di alam pada umumnya mengandung bakteri, baik air angkasa, air permukaan, maupun air tanah. Jumlah dan jenis bakteri berbeda sesuai dengan tempat dan kondisi yang mempengaruhinya. Penyakit yang ditransmisikan melalui faecal material dapat disebabkan oleh virus, bakteri, protozoa, dan metazoa. Oleh karena itu air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari harus bebas dari bakteri patogen. Bakteri golongan Coli (Coliform bakteri) tidak merupakan bakteri patogen, tetapi bakteri ini merupakan indikator dari pencemaran air oleh bakteri patogen.

Jika syarat-syarat kualitas air tersebut tidak terpenuhi, maka air tersebut dinyatakan telah tercemar. Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 1990 tentang Pengendalian Pencemaran Air, pencemaran air adalah peristiwa masuknya masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air

tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Berdasarkan definisi dari pencemaran air, dapat diketahui bahwa penyebab pencemaran air dapat berupa masuknya makhluk hidup, zat, energi ataupun komponen lain sehingga kualitas air menurun dan air pun tercemar. Banyak penyebab pencemaran air, tetapi secara umum dapat dikategorikan menjadi 2 (dua) yaitu sumber kontaminan langsung dan tidak langsung. Sumber langsung meliputi efluen yang keluar industri, TPA sampah, rumah tangga dan sebagainya. Sumber tak langsung adalah kontaminan yang memasuki badan air dari tanah, air tanah atau atmosfer berupa hujan (Efrianti, 2012).

2.2 Air Sumur

Air sumur adalah air tanah dangkal sampai kedalaman kurang dari 30 meter, air sumur umumnya pada kedalaman 15 meter dan dinamakan juga sebagai air tanah bebas karena lapisan air tanah tersebut tidak berada di dalam tekanan. Air tanah ini bisa dimanfaatkan sebagai air minum melalui sumur-sumur dangkal, dari segi kualitas agak baik sedangkan kuantitasnya kurang cukup dan tergantung pada musim. Sumur gali (sumur dangkal) adalah satu konstruksi sumur paling umum dan meluas dipergunakan untuk mengambil air tanah bagi masyarakat kecil dan rumah-rumah perorangan sebagai air minum dengan kedalaman 7-10 meter dari permukaan tanah. Sumur gali menyediakan air yang berasal dari lapisan tanah yang relatif dekat dari permukaan tanah, oleh karena itu dengan mudah terkena kontaminasi melalui rembesan. Umumnya rembesan yang berasal dari tempat pembuangan kotoran manusia dan hewan yakni kakus/jamban, juga dari limbah sumur itu sendiri karena lantainya atau saluran air limbahnya yang tidak kedap air. Keadaan konstruksi dan cara pengambilan air sumur dapat menjadi sumber kontaminasi, misalnya sumur dengan konstruksi terbuka dan pengambilan air dengan timba (Khasanah, 2015).

Sumur bor adalah jenis sumur dengan cara pengeboran lapisan air tanah yang lebih dalam ataupun lapisan tanah yang jauh dari tanah permukaan dapat dicapai sehingga sedikit dipengaruhi kontaminasi. Umumnya air ini bebas dari pengotoran mikrobiologi dan secara langsung dapat dipergunakan sebagai air

minum. Air tanah ini dapat diambil dengan pompa tangan maupun pompa mesin (Depkes RI, 1985).

Di Indonesia, sebagian besar masyarakat khususnya di daerah pedesaan menggunakan air tanah untuk memenuhi kebutuhan air bersihnya. Mereka menggunakan sarana sumur gali untuk mengambil air tanah ini. Sumur gali merupakan sarana air bersih yang paling sederhana dan sudah lama dikenal masyarakat. Sesuai dengan namanya, sumur gali dibuat dengan menggali tanah sampai pada kedalaman lapisan tanah yang kedap air pertama. Air sumur pada umumnya lebih bersih dari air permukaan karena air yang merembes ke dalam tanah telah disaring oleh lapisan tanah yang dilewatinya, namun hal ini bergantung juga pada lingkungan. (Dwidjoseputro, 1981).

2.3 Logam Cd(II)

Logam Kadmium (Cd) merupakan logam yang bernomor atom 48 dan massa atom 112,41. Logam ini termasuk dalam logam transisi pada periode V dalam tabel periodik. Logam Cd dikenal sebagai unsur chalcophile, jadi cenderung ditemukan dalam deposit sulfide (Manahan, 2001). Kemelimpahan Cd pada kerak bumi adalah 0,13 $\mu\text{g/g}$. Pada lingkungan akuatik, Cd relatif bersifat mudah berpindah. Cd memasuki lingkungan akuatik terutama dari deposisi atmosferik dan efluen pabrik yang menggunakan logam ini dalam proses kerjanya. Di perairan umumnya Cd hadir dalam bentuk ion-ionnya yang terhidrasi, garam-garam klorida, terkomplekskan dengan ligan anorganik atau membentuk kompleks dengan ligan organik (Weiner, 2008; Arifin, 2016).

2.3.1 Karakteristik Kadmium

Kadmium adalah logam berwarna putih perak, lunak, mengkilap, tidak larut dalam basa, mudah bereaksi, serta menghasilkan Kadmium Oksida bila dipanaskan. Kadmium (Cd) umumnya terdapat dalam kombinasi dengan klor (Cd Klorida) atau belerang (Cd Sulfid). Kadmium membentuk Cd^{2+} yang bersifat tidak stabil. Cd memiliki nomor atom 48, berat atom 112,4, titik leleh 321°C , titik didih 767°C , dan memiliki masa jenis $8,65 \text{ g/cm}^3$ (Jusuf dkk., 2008).

Kadmium bervalensi dua (Cd^{2+}) adalah bentuk terlarut stabil dalam lingkungan perairan laut pada pH di bawah 8,0. Kadar Cd di perairan alami berkisar antara 0,29-0,55 ppb dengan rata-rata 0,42 ppb. Di lingkungan alami yang bersifat basa, kadmium mengalami hidrolisis, terabsorpsi oleh padatan tersuspensi dan membentuk ikatan kompleks dengan bahan organik. Di perairan alami, kadmium membentuk ikatan kompleks dengan ligan baik organik maupun anorganik, yaitu Cd^{2+} , $\text{Cd}(\text{OH})^+$, CdCl^+ , CdSO_4 , CdCO_3 dan Cd organik (Sanusi, 2006). Sifat kimia logam kadmium yaitu logam yang tidak dapat larut dalam basa tetapi larut dalam H_2SO_4 dan HCl encer. Kadmium merupakan logam yang cukup aktif dalam udara terbuka, jika dipanaskan akan membentuk asap coklat CdO dan memiliki ketahanan korosi yang tinggi CdI_2 yang larut dalam alkohol (Darmono, 1995).

2.3.2 Keracunan Kadmium

Kadmium (Cd) merupakan logam yang bersifat kronis dan pada manusia biasanya terakumulasi dalam ginjal. Keracunan Cd dalam waktu yang lama membahayakan kesehatan paru-paru, tulang, hati, kelenjar reproduksi dan ginjal. Logam ini juga bersifat neurotoksin yang menimbulkan dampak rusaknya indera penciuman (Anwar, 1996). Terpapar akut oleh kadmium (Cd) menyebabkan gejala mual, muntah, diare, kram otot, anemia, dermatitis, pertumbuhan lambat, kerusakan ginjal dan hati, gangguan kardiovaskuler, emphysema, dan degenerasi testicular. Perkiraan dosis mematikan akut adalah sekitar 500 ppm untuk dewasa dan efek dosis akan nampak jika terabsorpsi 0,043 ppm per hari. Gejala akut keracunan Cd adalah sesak dada, kerongkongan kering dan dada terasa sesak, nafas pendek, nafas terengah-engah, distress dan bisa berkembang ke arah penyakit radang paru-paru, sakit kepala dan menggigil, bahkan dapat diikuti dengan kematian. Gejala kronis keracunan Cd yaitu nafas pendek, kemampuan mencium bau menurun, berat badan menurun, gigi terasa ngilu, dan berwarna kuning keemasan (Eliyana, 2018).

2.4 Tempat Pembuangan Akhir (TPA)

Menurut SNI 03-3241-1994, Tempat pembuangan akhir sampah adalah sarana fisik untuk berlangsungnya kegiatan pembuangan akhir sampah berupa tempat yang digunakan untuk mengkarantinakan sampah kota secara aman (Badan Standarisasi Nasional, 1994).



Gambar 2.1 TPA Mrican (dokumentasi peneliti)

Kriteria yang harus dimiliki Tempat Pembuangan Akhir (TPA) adalah sebagai berikut (Bangun Ismansyah, 2010):

a. Prasarana jalan

Prasarana jalan sangat menentukan keberhasilan pengoperasian TPA. Semakin baik kondisi TPA akan semakin lancar kegiatan pengangkutan sehingga lebih efisien.

b. Prasarana drainase

Drainase TPA berfungsi untuk mengendalikan aliran limpasan air hujan dengan tujuan untuk memperkecil aliran yang masuk ke timbunan sampah. Air hujan merupakan faktor utama terhadap debit lindi yang dihasilkan. Semakin kecil rembesan air hujan yang masuk pada timbunan sampah akan semakin kecil pula debit lindi yang dihasilkan. Secara teknis drainase TPA dimaksudkan untuk menahan aliran limpasan air hujan dari luar TPA agar tidak masuk ke dalam area timbunan sampah. Drainase penahan ini umumnya dibangun di sekeliling blok atau zona penimbunan. Selain itu, untuk lahan yang telah ditutup tanah, drainase berfungsi sebagai

penangkap aliran limpasan air hujan yang jatuh di atas timbunan sampah tersebut. Untuk itu permukaan tanah penutup harus dijaga kemiringannya mengarah pada saluran drainase.

c. Fasilitas penerimaan

Fasilitas penerimaan dimaksudkan sebagai tempat pemeriksaan sampah yang datang, pencatatan data dan pengaturan kedatangan truk sampah. Pada umumnya fasilitas ini dibangun berupa pos pengendali di pintu masuk TPA.

d. Lapisan kedap air

Lapisan kedap air berfungsi untuk mencegah rembesan air lindi yang terbentuk di dasar TPA ke dalam lapisan tanah di bawahnya.

e. Lapisan pengaman gas

Gas yang terbentuk di TPA umumnya berupa gas karbondioksida dan metan dengan komposisi hampir sama di samping gas-gas lain yang sangat sedikit jumlahnya. Kedua gas tersebut memiliki potensi yang besar dalam proses pemanasan global terutama gas metan. Karenanya perlu dilakukan pengendalian agar gas tersebut tidak dibiarkan bebas lepas ke atmosfer. Untuk itu perlu dipasang pipa-pipa ventilasi agar gas dapat keluar dari timbunan sampah pada titik tertentu. Untuk itu perlu diperhatikan kualitas dan kondisi tanah penutup TPA. Tanah yang berporos atau banyak memiliki rekahan akan menyebabkan gas lebih mudah lepas ke udara bebas. Pengolahan gas metan dengan cara pembakaran sederhana dapat menurunkan potensinya dalam pemanasan global.

f. Fasilitas pengaman lindi

Lindi merupakan air yang terbentuk dalam timbunan sampah yang melarutkan banyak sekali senyawa yang ada sehingga memiliki kandungan pencemar, khususnya zat organik. Lindi sangat berpotensi menyebabkan pencemaran air baik air tanah maupun permukaan sehingga perlu ditangani dengan baik.

g. Alat berat

Alat berat yang biasanya digunakan di TPA umumnya berupa *bulldozer*, *excavator* dan *loader*. Setiap jenis peralatan tersebut memiliki karakteristik yang berbeda dalam operasionalnya.

h. Penghijauan

Penghijauan lahan TPA diperlukan untuk beberapa maksud diantaranya adalah peningkatan estetika lingkungan sebagai buffer zone untuk pencegah bau dan lalat yang berlebihan.

i. Fasilitas penunjang

Beberapa fasilitas penunjang yaitu pemadam kebakaran, mesin pengasap, kesehatan dan keselamatan kerja, serta toilet.

Pada kriteria Tempat Pembuangan Akhir yang telah ditentukan, fasilitas pengamanan lindi merupakan salah satu hal yang paling krusial. Air lindi dapat menyebabkan pencemaran jika meresap ke dalam tanah karena banyak mengandung berbagai senyawa organik maupun anorganik yang terlarut. Air lindi (*leachate*) adalah cairan yang merembes melalui tumpukan sampah dengan membawa materi terlarut atau tersuspensi terutama hasil proses dekomposisi materi sampah (Damanhuri & Padmi, 2010).

Menurut Sedigul (2011), air lindi mengandung zat berbahaya apalagi jika berasal dari sampah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun). Jika tidak diperhatikan secara khusus, air lindi dapat mencemari air sumur, air tanah, hingga air sungai. Selain itu, menurut Rakhmawati (2015), air lindi (*leachate*) merupakan cairan yang berbahaya karena mengandung logam yang bersifat toksik. Jika zat-zat toksik tersebut masuk ke dalam tubuh manusia maka akan berpotensi menimbulkan efek samping yang sangat berbahaya. Air lindi yang meresap ke dalam tanah berpotensi mengandung zat anorganik dan logam yang beracun yang bersumber dari sampah-sampah elektronik (*electronic waste*).

2.5 Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)

Spektrometri atomik adalah metode pengukuran spektrum yang berkaitan dengan serapan dan emisi atom. Bila suatu molekul mempunyai bentuk spektra pita, maka suatu atom mempunyai spektra garis. Atom-atom

yang terlibat dalam metode pengukuran spektrometri atomik haruslah atom-atom bebas yang garis spektranya dapat diamati. Pengamatan garis spektra yang spesifik ini dapat digunakan untuk analisis unsur baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Spektrofotometri serapan atom adalah suatu metode yang digunakan untuk mendeteksi atom-atom logam dalam fase gas. Metode ini seringkali mengandalkan nyala untuk mengubah logam dalam larutan sampel menjadi atom-atom logam berbentuk gas yang digunakan untuk analisis kuantitatif dari logam dalam sampel (Rohman & Gandjar, 2007). Prinsip Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) didasarkan pada proses penyerapan energi radiasi dari sumber nyala atom-atom yang berada pada tingkat energi dasar akan memberikan energi menjadi bacaan absorpsi yang sebanding dengan konsentrasi. Hubungan serapan atom dengan konsentrasi dapat dinyatakan dengan hukum Lambert-Beer, yaitu (Svehla, 1989):

Hukum Lambert-Beer:

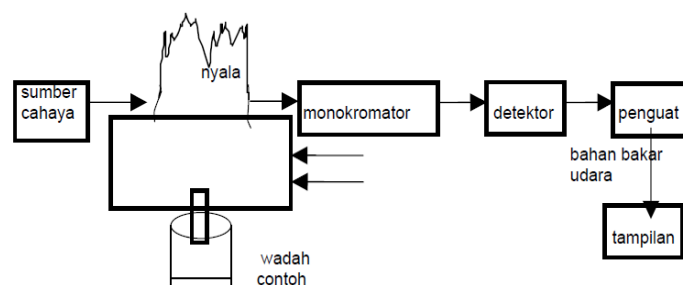
$$\log \frac{I}{I_0} = abc$$

Dimana : I_0 = Intensitas mula-mula

I = Intensitas sinar yang ditransmisikan

a = Intensitas molar

Dalam instrumen Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) terdapat beberapa rangkaian komponen yang saling berhubungan dalam sistem analisis. Alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) terdiri dari rangkaian komponen sebagai berikut:



Gambar 2.2 Skema komponen pada alat SSA (Anshori, 2005)

Komponen-komponen instrumen Spektrofotometer Serapan Atom (Syahputra, 2004):

1) Sumber Sinar

Sumber radiasi SSA adalah *Hallow Cathode Lamp* (HCL). Setiap pengukuran dengan menggunakan SSA harus menggunakan *Hallow Cathode Lamp* khusus dimana lampu ini akan memancarkan energi radiasi yang sesuai dengan energi yang diperlukan untuk transisi elektron atom.

2) Sumber Atomisasi

Sumber atomisasi dibagi menjadi dua bagian yaitu sistem nyala dan sistem tanpa nyala. Kebanyakan instrumen sumber atomisasinya adalah nyala dan sampel diintroduksi dalam bentuk larutan. Sampel akan masuk ke nyala dalam bentuk aerosol. Jenis nyala yang digunakan secara luas untuk pengukuran analitik adalah udara-asetilen dan nitrous oksida-asetilen. Dengan kedua jenis nyala ini, kondisi analisis yang sesuai untuk kebanyakan analit dapat ditentukan dengan menggunakan metode-metode emisi, absorpsi, dan flourosensi.

3) Monokromator

Monokromator merupakan alat yang berfungsi untuk memisahkan radiasi yang tidak diperlukan dari spektrum radiasi lain yang dihasilkan oleh *Hallow Cathode Lamp*.

4) Detektor

Detektor merupakan alat yang berfungsi untuk mengubah energi cahaya menjadi energi listrik yang memberikan suatu isyarat listrik berhubungan dengan daya radiasi yang diserap oleh permukaan yang peka.

5) Sistem Pengolah

Sistem pengolah berfungsi untuk mengolah kuat arus dari detektor menjadi besaran daya serap atom transmisi yang selanjutnya diubah menjadi data dalam sistem pembacaan.

6) Sistem Pembacaan

Sistem pembacaan merupakan bagian yang menampilkan suatu angka atau gambar yang dapat dibaca oleh mata.

Kondisi optimum parameter pada saat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) yang perlu mendapatkan perhatian adalah panjang gelombang, laju alir pembakar, laju alir oksidan, kuat arus lampu katoda cekung (*Hallow Catode Lamp*), lebar celah dan tinggi pembakar burner. Pada kondisi optimum perubahan serapan akibat perubahan konsentrasi akan lebih sensitif kondisi optimum peralatan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) (Rohman & Gandjar, 2007).