

## **Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Kualitas Air Limbah Di Bagian Ipal Dengan Menggunakan Metode Storet (*Storage And Retrieval*)**

**Cinta Liana<sup>1)</sup>, Imam Marzuki<sup>2)</sup>, Dyah Ariyanti<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Panca Marga

<sup>2),3)</sup> Dosen Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Panca Marga

Jl. Yos Sudarso 107 Pabean Dringo Probolinggo 67271

Email : [yddedwibisono@gmail.com](mailto:yddedwibisono@gmail.com)

Terima Naskah : 20 April 2016

Terima Revisi : 28 April 2016

### **ABSTRAK**

Dalam sebuah perusahaan, kemudahan dan hasil yang maksimal menjadi prioritas yang harus diutamakan. PT Sasa Inti merupakan perusahaan yang memproduksi penyedap makanan yaitu MSG (Monosodium Glutamate). Dari proses MNG tersebut, menghasilkan limbah yang kemudian diolah oleh bagian IPAL (Instalasi Pengelolaan Air Limbah). Setelah itu, air limbah tersebut dibuang ke sungai.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas air limbah sebelum dan sesudah dibuang ke sungai dengan merancang sistem pendukung keputusan dengan menggunakan Metode STORET, sehingga air limbah yang dibuang ke sungai sesuai dengan parameter-parameter yang dipersyaratkan. Pada metode STORET hasil analisa dibandingkan dengan baku mutu, apabila sesuai maka nilainya 0, jika tidak sesuai maka sesuai dengan persyaratan STORET yaitu nilai negatif, misal pH rata -6, pH min = -2 dan ph maks = -2. Nilai minus dijumlahkan kemudian dibandingkan dengan persyaratan STORET untuk menentukan kualitas air limbah. Selain itu, dengan dirancangnya sistem pendukung keputusan seorang manajer dapat dengan mudah melakukan pengambilan keputusan terhadap suatu permasalahan. Rancang bangun sistem ini menggunakan bahasa pemrograman VB 6.0, XAMPP dan Crystal Report.

Kata kunci: Limbah, Sistem Pendukung Keputusan, Metode Storet (*Storage And Retrieval*)

### **ABSTRACT**

*In a company, the ease and maximum results a priority that must take precedence. PT SasaInti is a company that produces food seasonings , namely MSG (Monosodium Glutamate). From the MSG process, produce waste which is then processed by the section WWTP (Waste Water Treatment Plant). After that, the waste water discharged into the river .*

*The purpose of this study was to determine the water quality before and after the sewage discharged into the river by designing a decision support system using the STORET method, so that waste water discharged into the river in accordance with the required parameters. In STORET method of analysis results compared with standards quality, where appropriate, the value 0, if it does not match then in accordance with the requirements of STORET value is negative, eg -6 average pH, pH min = -2 and ph max = -2. Value minus summed and compared with the requirements STORET to determine the quality of waste water. In addition, the system he designed decision a manager can easily make decisions to a problem. The design of this system using the VB 6.0 programming language, XAMPP and Crystal Report*

*Keywords: Waste , Decision Support Systems , Storet (Storage And Retrieval) methods*

## PENDAHULUAN

PT Sasa Inti merupakan salah satu produsen Mono Sodium Glutamat (MSG) di Indonesia. *Monosodium Glutamate* (MSG) merupakan zat adiktif yang diperoleh sebagai hasil akhir dari pengolahan tetes tebu (*molasses* tebu). Tahapan proses produksi di PT Sasa Inti yaitu persiapan bahan dan bahan pendukung, Fermentasi, Isolasi, dan Pemurnian. Pada tahapan tersebut menghasilkan limbah yang selanjutnya dikirim ke bagian IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) untuk diolah lebih lanjut dan dianalisa sebelum dan setelah dibuang ke sungai/lingkungan, untuk pembuangan akhir dari limbah tersebut adalah sungai gending. Untuk mengetahui pengaruh limbah hasil produksi MSG terhadap kualitas air sungai maka perlu dilakukan analisa tiap-tiap parameter yang dipengaruhi oleh limbah. Kemudian dapat ditentukan kualitas air limbah terhadap tingkat pencemaran air di sungai gending.

Penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penentuan status mutu air telah dilakukan oleh Ghazali, Arief Andy Soebroto, dan Ery Suhartono dengan judul "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kualitas Air Sungai Dengan Metode Fuzzy Mamdani". Pada penelitian tersebut meneliti status mutu air sungai dengan metode Fuzzy Mamdani menggunakan 7 (tujuh) parameter yang terdiri dari residu tersuspensi (TSS), BOD, COD, DO, pH, Fenol, serta minyak dan lemak. Hasil dari penelitian tersebut, status mutu air dibagi menjadi 4 (empat) kelas yaitu memenuhi baku mutu (kondisi baik), tercemar ringan, tercemar sedang dan tercemar berat.

Hasil analisa tiap parameter air limbah di Bagian IPAL ditulis pada formulir hasil analisa limbah, yang kemudian diinputkan ke Ms. Excel. Dalam hal ini di Bagian IPAL belum ada sistem pendukung keputusan untuk menentukan kualitas air limbah, maka dari itu dibuatlah skripsi dengan judul "Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Kualitas Air Limbah di Bagian IPAL PT Sasa Inti Dengan Menggunakan Metode STORET".

### Konsep SPK

Konsep sistem penunjang keputusan (SPK) diperkenalkan pertama kali oleh Michael S. Scoott Morton pada tahun 1970-an dengan istilah Management Decision System (Sprague, 1982). SPK dirancang untuk mendukung seluruh tahap pengambilan keputusan mulai dari identifikasi

masalah, memilih data yang relevan dan penentuan pendekatan sampai evaluasi pemilihan alternative.

### Pengertian Limbah

Limbah merupakan sisa hasil pengolahan Pabrik atau manusia yang mengandung zat kimia yang dapat menimbulkan polusi serta mengganggu kesehatan. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 18/1999 Jo.PP 85/1999, limbah didefinisikan sebagai sisa atau buangan dari suatu usaha dan/atau kegiatan manusia.

### Metode STORET

Pada penelitian ini, analisa data limbah dilakukan dengan menggunakan metode storet. Dimana Metode STORET (*Storage and Retrieval of Water Quality Data System*) merupakan salah satu metode untuk menentukan status mutu air yang umum digunakan. Dengan metode STORET ini dapat diketahui parameter-parameter yang telah memenuhi atau melampaui baku mutu air. Secara prinsip metode STORET adalah membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu air yang disesuaikan dengan peruntukannya guna menentukan status mutu air. Penentuan status mutu air adalah dengan menggunakan sistem nilai dari US-EPA (*United State – Environmental Protection Agency*).

## METODE

Penelitian ini mengambil tempat di PT Sasa Inti Gending khususnya bagian IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah dan Lingkungan). Adapun penelitian telah dilaksanakan mulai bulan Desember 2015 sampai dengan bulan Januari 2016.

Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah air limbah di titik inlet IPAL, Inlet Gabungan, Outlet IPAL, Outlet Gabungan, titik Upstream dan Downstream. Parameter yang diukur adalah fisika, dan kimia yaitu Temperatur, Residu Terlarut, Residu Tersuspensi, pH, COD, BOD<sub>5</sub>, TSS, DO, NH<sub>3</sub>-N, dan minyak.

Data yang diperoleh dianalisis dengan metode Storet dan diambil kesimpulan. Dengan metode STORET ini dapat diketahui parameter-parameter yang telah memenuhi atau melampaui baku mutu air. Secara prinsip metode STORET adalah membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu air yang disesuaikan dengan peruntukannya guna menentukan status mutu air. Penentuan status mutu air adalah dengan

menggunakan sistem nilai dari US-EPA (*United State – Environmental Protection Agency*), dengan mengklasifikasikan mutu air dalam empat kelas yaitu :

- 1) Kelas A : baik sekali, skor = 0 → memenuhi baku mutu
- 2) Kelas B : baik, skor = -1 s/d -10 → tercemar ringan
- 3) Kelas C : sedang, skor = -11 s/d -30 → tercemar sedang
- 4) Kelas D : buruk, skor  $\geq$  -31 → tercemar berat

Langkah – Langkah Penentuan Status Kualitas Air dengan Metode STORET

- 1) Melakukan tabulasi data kualitas air yang memuat semua nilai hasil pengukuran parameter fisika dan kimia (pH, DO, COD, BOD, TSS, N-NH3, N-Nitrit, N-Nitrat, PO4 dan kadar Hg, Pb dan Cd) sehingga membentuk data dari waktu ke waktu dan mencantumkan nilai maksimum, minimum, dan rata-rata hasil pengukuran tiap parameter pada setiap lokasi pengamatan;
- 2) Membandingkan nilai minimum, maksimum, dan rata-rata hasil pengukuran dari masing-masing parameter air dengan nilai baku mutu yang sesuai dengan kelas air;
- 3) Jika hasil pengukuran memenuhi nilai baku mutu (hasil pengukuran  $\leq$  baku mutu) maka diberi skor 0;
- 4) Jika hasil pengukuran tidak memenuhi nilai baku mutu air (hasil pengukuran  $>$  baku mutu), maka diberi skor

Tabel 1 Parameter STORET

Jumlah Contoh *)	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
<10	Maks	-1	-2	-3
	Min	-2	-2	-3
	Rata	-3	-6	-9
$\geq$ 10	Maks	-2	-4	-6
	Min	-2	-4	-6
	Rata	-6	-12	-18

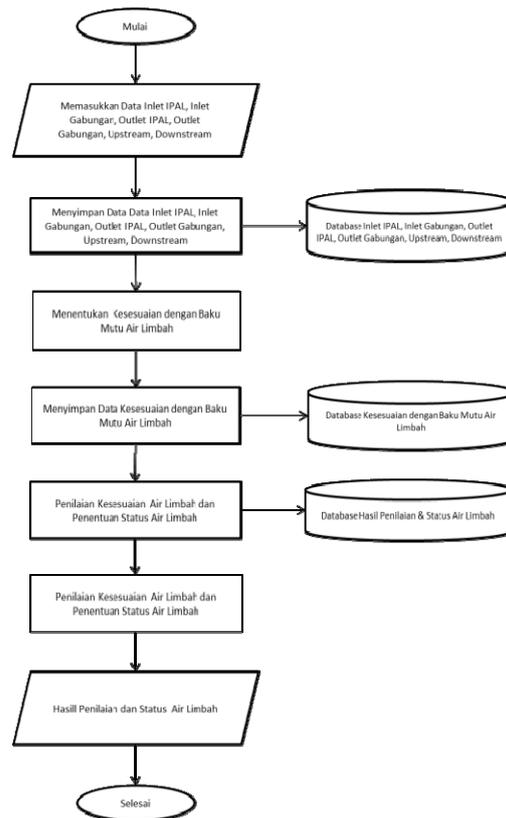
\*) Jumlah parameter yang digunakan dalam menentukan status mutu air

Jumlah negatif dari seluruh parameter dihitung dan ditentukan status kualitasnya dari

jumlah skor yang didapat dengan menggunakan sistem nilai.

Perancangan Sistem

Diagram system informasi perancangan system pendukung keputusan kualitas air limbah di bagian IPAL PT Sasa Inti adalah:



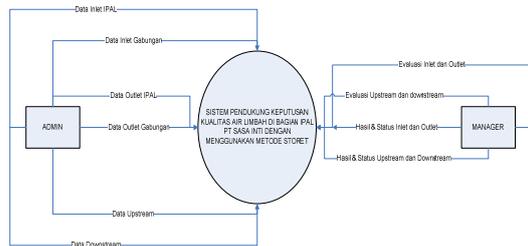
Gambar 1 Diagram Alir Sistem

1. Data Pengukuran
 

Pada system pengambilan keputusan ini yang dikategorikan sebagai data lapangan adalah

  - Data parameter fisika (Temperatur, Residu Tersuspensi, Residu Terlarut)
  - Data parameter unsure kimi (pH, COD, BOD5, TSS, DO, NH3-N dan minyak)
2. Pemodelan fungsional
  - a. Diagram konteks
 

Menggambarkan sistem secara garis besar dengan memperlihatkan masukan, proses dan keluaran dari sistem yang akan dirancang. Context Diagram dari Sistem Pendukug Keputusan Kualiatia Air Limbah Di Bagian IPAL PT Sasa Inti dengan menggunakan metode STORET



Gambar 2. Context Diagram

Keterangan :

- 1) Admin menginputkan data berikut : Data Inlet IPAL, Inlet Gabungan, Outlet IPAL, Outlet Gabungan, Upstream dan Downstream.
- 2) Manajer mengevaluasi hasil analisa limbah yang telah diinputkan oleh Amin.

Manajer menginputkan nilai hasil evaluasi limbah dan menjumlahkannya serta menentukan tahap selanjutnya setelah jumlah dan status air limbah keluar.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Perhitungan STORET

Setelah dilakukan perancangan sistem pendukung keputusan kualitas air limbah maka tahap selanjutnya adalah analisa data secara manual.

##### 1) Analisa data

Data yang diambil dari Bagian IPAL PT Sasa Inti dilakukan analisa atau perhitungan secara manual dengan menggunakan metode STORET untuk membandingkan hasil perhitungan secara manual dengan secara sistem. Berikut contoh tabel baku mutu limbah dan tabel perhitungan manual dari hasil analisa laboratorium, yaitu :

1. Baku mutu limbah

Tabel 2 Tabel Baku Mutu di Titik Inlet & Outlet

Parameter	Satuan	Baku Mutu
pH	-	6 - 9
BOD	mg/l	80
COD	mg/l	150
TSS	mg/l	60
NH3-N	mg/l	3

Pada tabel baku mutu di atas terdapat 5 parameter kimia an-organik untuk mengukur kualitas air limbah di titik Inlet IPAL, Inlet Gabungan, Outlet IPAL, Outlet Gabungan.

##### 2. Perhitungan manual

Perhitungan ini dilakukan untuk membandingkan hasil antara perhitungan manual dengan hasil perhitungan pada aplikasi yang diterapkan dengan menggunakan metode STORET. Dengan kata lain untuk melihat sisi keakuratan dari aplikasi yang dibuat.

Tabel 3. Hasil Analisa

Persyaratan	Target	Real	Kriteria	Nilai Storet	
pH	Rata	6,92	Sesuai	0	
	Min	5,9	Sesuai	0	
	Max	7,2	Sesuai	0	
COD	Rata	138	Sesuai	0	
	Min	<= 150	138	Sesuai	0
	Max	140	Sesuai	0	
BOD5	Rata	78,9	Sesuai	0	
	Min	<= 80	78,6	Sesuai	0
	Max	79	Sesuai	0	
TSS	Rata	61,5	Tidak Sesuai	-6	
	Min	<= 60	60,5	Tidak Sesuai	-2
	Max	62	Tidak Sesuai	-2	
NH3-N	Rata	2,9	Sesuai	0	
	Min	<= 3	2,7	Sesuai	0
	Max	3	Sesuai	0	
<b>Jumlah</b>				<b>-10</b>	
<b>Status</b>				<b>Tercemar Ringan</b>	

Dari hasil perhitungan manual di atas dapat disimpulkan bahwa minus dari seluruh total parameter limbah adalah -10, yang masuk dalam Kelas B : baik, skor = -1 s/d -10 → tercemar ringan, pada persyaratan STORET.

##### 1) Tampilan Form Analisis

Halaman ini digunakan untuk memberikan penilaian terhadap hasil evaluasi air limbah yang kemudian menjumlahkan nilai negatif. Setelah itu ditentukan kelas atau status dari total nilai negatif. Berikut tampilan halaman tersebut yaitu

Gambar 3. Tampilan Analisa

### SIMPULAN

Berdasarkan uraian dan pembahasan yang telah dilakukan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu diantaranya :

1. Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Kualitas Air Limbah di Bagian IPAL dengan menggunakan metode STORET telah dibuat sesuai dengan perancangan dan dapat digunakan dalam menentukan kualitas air limbah apakah memenuhi baku mutu, tercemar ringan, tercemar sedang dan tercemar berat.
2. Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Kualitas Air Limbah di Bagian IPAL menggunakan metode STORET dapat mempermudah admin dalam mengolah data dan membantu Manager bagian IPAL PT Sasa Inti dalam membuat keputusan.
3. Berdasarkan hasil pengujian akurasi dapat disimpulkan bahwa 99% terbukti adanya kesesuaian hasil perhitungan manual dengan Sistem Pendukung Keputusan Kualitas Air Limbah di Bagian IPAL dengan menggunakan metode STORET.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim.2009.Indeks Kualitas Lingkungan Hidup.Deputi MENLH Bidang Pembinaan Sarana Teknis dan Peningkatan Kapasitas, Kementerian Lingkungan Hidup (KLH).
- [2] Basuki Ahmad, 2006, Algoritma Pemrograman 2 Menggunakan Visual Basic 6.0, Surabaya : ITS
- [3] Fajar,2014,Karakteristik dan Kemampuan Sistem Pendukung Keputusan (SPK),

<http://nerims.wordpress.com/2014/03/20/karakteristik-dan-kemampuan-sistem-pendukung-keputusan-spk/> diakses pada tanggal 06 Pebruari 2016

- [4] Ghazali, Arief dkk."Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kualitas Air Sungai dengan Metode *Fuzzy Mamdani*".Malang .Teknik Informatika Universitas Brawijaya
- [5] Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Noor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Menteri Negara Lingkungan Hidup. Jakarta
- [6] Muchlisin Riadi,2013, Sistem Pendukung Keputusan,<http://www.kajianpustaka.com/2013/09/sistem-pendukung-keputusan-spk.html?m=1> diakses tanggal 03 Januari 2016
- [7] Niti, Mustofa.2008."kondisi Pencemaran Perairan Sungai Babon Semarang".Semarang.Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
- [8] Nugroho Adi. 2012. Perancangan dan Implementasi Sistem Basis Data. Yogyakarta : Andi
- [9] Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup no. 20 Tahun 2008 tentang Petunjuk Teknis Standar Pelayanan Minimal Bidang Lingkungan Hidup Daerah Provinsi. Menteri Negara Lingkungan Hidup. Jakarta
- [10] Subadi Irfan. 2002. Sistem Pendukung Keputusan Jurusan Teknik Informatika.Surabaya : ITS
- [11] Suryadi, K. dan M. Ali Ramdhani.1998.Sistem Pendukung Keputusan.Bandung : PT. Remaja Rosdakarya
- [12] Tiku, Toban.2012."Perangkat Lunak Pendukung Keputusan Analisis Pengelolaan Kualitas dan Pengendalian Air Sungai".Manado.Teknik Elektro Politeknik Negeri Manado
- [13] Zhora Auyi, 2010, Sistem Pendukung Keputusan,[http://www.academia.edu/3620902/Sistem\\_Pendukung\\_Keputusan](http://www.academia.edu/3620902/Sistem_Pendukung_Keputusan) diakses tanggal 07 Mei 2015
- [14] Zulkifli Aris. 2014. Penanganan Limbah Berkelanjutan. Yogyakarta: Graha Ilmu