

Jurnal Ilmiah

# DASI

DATA MANAJEMEN DAN TEKNOLOGI INFORMASI



STMIK AMIKOM  
YOGYAKARTA

VOL. 17 NO. 4 DESEMBER 2016

ISSN:1411-3201

JURNAL  
ILMIAH  
**DASI**

**DATA MANAJEMEN DAN  
TEKNOLOGI INFORMASI**



**STMIK AMIKOM  
YOGYAKARTA**

**VOL. 17 NO. 4 DESEMBER 2016**  
**JURNAL ILMIAH**  
**Data Manajemen Dan Teknologi Informasi**

---

Terbit empat kali setahun pada bulan Maret, Juni, September dan Desember berisi artikel hasil penelitian dan kajian analitis kritis di dalam bidang manajemen informatika dan teknologi informatika. ISSN 1411-3201, diterbitkan pertama kali pada tahun 2000.

**KETUA PENYUNTING**

Abidarin Rosidi

**WAKIL KETUA PENYUNTING**

Heri Sismoro

**PENYUNTING PELAKSANA**

Emha Taufiq Luthfi

Hanif Al Fatta

Hastari Utama

**STAF AHLI (MITRA BESTARI)**

Jazi Eko Istiyanto (FMIPA UGM)

H. Wasito (PAU-UGM)

Supriyoko (Universitas Sarjana Wiyata)

Ema Utami (AMIKOM)

Kusrini (AMIKOM)

Amir Fatah Sofyan (AMIKOM)

Ferry Wahyu Wibowo (AMIKOM)

Rum Andri KR (AMIKOM)

Arief Setyanto (AMIKOM)

Krisnawati (AMIKOM)

**ARTISTIK**

Robert Marco

**TATA USAHA**

Nila Feby Puspitasari

**PENANGGUNG JAWAB :**

Ketua STMIK AMIKOM Yogyakarta, Prof. Dr. M. Suyanto, M.M.

**ALAMAT PENYUNTING & TATA USAHA**

STMIK AMIKOM Yogyakarta, Jl. Ring Road Utara Condong Catur Yogyakarta, Telp. (0274) 884201 Fax. (0274) 884208, Email : jurnal@amikom.ac.id

**BERLANGGANAN**

Langganan dapat dilakukan dengan pemesanan untuk minimal 4 edisi (1 tahun)

pulau jawa Rp. 50.000 x 4 = Rp. 200.000,00 untuk luar jawa ditambah ongkos kirim.

VOL. 17 NO. 4 DESEMBER 2016

ISSN : 1411- 3201

JURNAL ILMIAH

**DASI**

**DATA MANAJEMEN DAN TEKNOLOGI INFORMASI**

**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
AMIKOM  
YOGYAKARTA**

# JURNAL ILMIAH

# **DASI**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas anugerahnya sehingga jurnal edisi kali ini berhasil disusun dan terbit. Beberapa tulisan yang telah melalui koreksi materi dari mitra bestari dan revisi redaksional dari penulis, pada edisi ini diterbitkan. Adapun jenis tulisan pada jurnal ini adalah hasil dari penelitian dan pemikiran konseptual. Redaksi mencoba selalu mengadakan pembenahan kualitas dari jurnal dalam beberapa aspek.

Beberapa pakar di bidangnya juga telah diajak untuk berkolaborasi mengawal penerbitan jurnal ini. Materi tulisan pada jurnal berasal dari dosen tetap dan tidak tetap STMIK AMIKOM Yogyakarta serta dari luar STMIK AMIKOM Yogyakarta.

Tak ada gading yang tak retak begitu pula kata pepatah yang selalu di kutip redaksi, kritik dan saran mohon di alamatkan ke kami baik melalui email, faksimile maupun disampaikan langsung ke redaksi. Atas kritik dan saran membangun yang pembaca berikan kami menghaturkan banyak terimakasih.

Redaksi

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
Rancang Bangun Ujian Online Di Smp Negeri 2 Nusa Penida .....	1-6
Ni Kadek Sukerti <sup>1)</sup> , Ni Wayan Cahya Ayu Pratami <sup>2)</sup> (1,2)Sistem Informasi STMIK STIKOM Bali)	
Penerapan Algoritma AHP dan SAW Dalam Pemilihan Penginapan Di Yogyakarta .....	7-12
Andri Syafrianto (Teknik Informatika STMIK EL-RAHMA Yogyakarta)	
Penentuan Kualitas Air Tanah Menggunakan Algoritma Perceptron .....	13-19
Hartatik <sup>1)</sup> , Agus Fatkhurohman <sup>2)</sup> (1)Manajemen Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta, 2)Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	
Investigasi Forensik Pada E-Mail Spoofing Menggunakan Metode <i>Header</i> <i>Analysis</i> .....	20-25
Hoiriyah <sup>1)</sup> , Bambang Sugiantoro <sup>2)</sup> , Yudi Prayudi <sup>3)</sup> (1,3)Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, 2)Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta)	
Perancangan <i>Content Management System</i> (CMS) Untuk Publikasi Ilmiah Berbasis Website.....	26-31
Arif Dwi Laksito <sup>1)</sup> , Rizqi Sukma Kharisma <sup>2)</sup> (1)Magister Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta, 2)Sistem Informasi STMIK AMIKOM Yogyakarta )	
Penerapan Konsep Gamification Dalam Merancang Aplikasi Pembelajaran Tenses Bahasa Inggris Berbasis Website Menggunakan <i>Framework Codeigniter</i> Dengan Pola MVC .....	32-37
Bety Wulan Sari <sup>1)</sup> , Anggit Dwi Hartanto <sup>2)</sup> (1) Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	
Sistem Informasi Administrasi Keuangan Online Pendorong <i>Smart City</i> Di Indonesia.....	38-44
Meme Susilowati <sup>1)</sup> , Hendro Poerbo Prasetija <sup>2)</sup> , Yoel Peter Chandra <sup>3)</sup> (1)2)3)Sistem Informasi FST Universitas Ma Chung)	
Penerapan Gamification Sebagai Media Pembelajaran Anak Autis.....	45-49
Donni Prabowo <sup>1)</sup> , Heri Sismoro <sup>2)</sup> (1)Sistem Informasi STMIK AMIKOM Yogyakarta, 2)Manajemen Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	

Perancangan Sistem Informasi Layanan Kesehatan Masyarakat Desa Jangrana Kabupaten Cilacap.....	50-55
Zulfikar Yusya Mubarak <sup>1</sup> , Febryan Destyanto <sup>2</sup> , M. Iqbal Mustofa <sup>3</sup> , Alfahmi Muhammad Arif <sup>4</sup> , Efrilianwan Noor <sup>5</sup> , Kurnianto Tri Nugroho <sup>6</sup> ( <sup>1,2,3,4,5,6</sup> Magister Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	
Information Retrieval Mendeteksi Konten Anarkis Pada Web Keagamaan Menggunakan Algoritma Rabin Karp .....	56-62
Yuli Astuti <sup>1</sup> , Sumarni Adi <sup>2</sup> ( <sup>1</sup> Manajemen Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta, <sup>2</sup> Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	
Analisis Hasil Studi Mahasiswa Melalui Penerapan <i>Business Intelligence</i> Dengan Teknik OLAP .....	63-68
Ike Verawati (Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	
<i>Hybrid Image Watermarking</i> RDWT Dengan SVD Untuk Perlingdungan Hak Cipta Pada Citra Digital .....	69-74
Muhammad Innuddin <sup>1</sup> , Bambang Sugiantoro <sup>2</sup> , Yudi Prayudi <sup>3</sup> ( <sup>1,3</sup> Magister Teknik Informatika, Fakultas Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta, <sup>2</sup> Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta)	

## PENENTUAN KUALITAS AIR TANAH MENGGUNAKAN ALGORITMA PERCEPTRON

Hartatik <sup>1)</sup>, Agus Fatkhurohman <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> *Manajemen Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta*

<sup>2)</sup> *Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta*

email : [hartatik@amikom.ac.id](mailto:hartatik@amikom.ac.id)<sup>1)</sup>, [agusfatkhurohman@amikom.ac.id](mailto:agusfatkhurohman@amikom.ac.id)<sup>2)</sup>

### Abstraksi

Air merupakan sumber kehidupan semua makhluk di dunia ini tidak terkecuali manusia. Di Indonesia, banyak penduduk atau masyarakat yang memanfaatkan air tanah untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari seperti minum, mencuci dan mandi. Tercemarnya air tanah dapat mengakibatkan seseorang terjangkit berbagai penyakit seperti Disentri, Tipus, Paratifus, Kholera, Hepatitis A, Poliomyelitis Anterior Akut dan lain-lain. Pengertian air bersih yang layak untuk dikonsumsi berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405/MENKES/SK/XI/2002 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja perkantoran dan Industri menyebutkan bahwa air dikatakan bersih apabila memenuhi persyaratan kandungan fisik, kandungan kimia dan kandungan biologis.

Penelitian yang dilakukan membuat suatu model aplikasi menggunakan Algoritma Perceptron untuk mengukur kualitas air tanah. Dalam prosesnya, Algoritma Perceptron akan melewati 6 tahapan yaitu business understanding, tinjauan pustaka, data understanding, data preparation, modelling, pengujian dan deployment. Data latih dan data uji yang dipakai berjumlah 150, berisi kondisi kandungan fisik, kimia dan biologis air tanah warga DIY yang diambil dari website Badan Lingkungan Hidup Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Nilai learning yang ditetapkan di awal adalah 0,05 dengan epoch sebanyak 50000 dan threshold bernilai 0.

Hasil dari penelitian terbentuknya sebuah model yang bisa digunakan untuk bisa mendiagnosa kondisi air tanah apakah layak konsumsi (memenuhi), tercemar ringan, tercemar menengah dan tercemar berat. Hasilnya didapatkan dari 50 data uji didapatkan nilai akurasi sebesar 75%.

### **Kata Kunci :**

Algoritma Perceptron, Kualitas Air Tanah.

### **Abstract**

*Water is the source of life of all beings in this world, including humans. In Indonesia, many people who use ground water to meet daily needs such as drinking, washing and bathing. Contamination of groundwater can lead a person can be infected with diseases such as dysentery, typhus, paratyphoid, cholera, Hepatitis A, Poliomyelitis Acute Anterior and others. Definition of clean water suitable for consumption by the Decree of the Minister of Health of the Republic of Indonesia No. 1405 / Menkes / SK / XI / 2002 on Health Requirements for Work Environment Office and Industrial mention that the water be considered safe if it meets the content requirements of the physical, chemical content and biological content.*

*Research carried out to create a model application using Perceptron algorithm to measure the quality of groundwater. In the process, Perceptron algorithm will pass through six stages, namely business understanding, a literature review, understanding the data, the data preparation, modeling, testing and deployment. Training data and test data used amounted to 150, contains content condition of physical, chemical and biological groundwater DIY citizens taken from the Environment Agency website Yogyakarta Province. Values set in the initial learning is 0.05 epoch as much as 50000 and the threshold value is 0.*

*The results of the study the creation of a model that could be used in order to classify the condition of ground water is potable (meets), lightly polluted, medium polluted and heavily polluted. The result obtained from 50 test data obtained accuracy value of 75%.*

### **Keywords :**

*Perceptron algorithm, Groundwater Quality.*

### **Pendahuluan**

Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) adalah daerah istimewa setingkat provinsi di Indonesia yang terletak di bagian selatan Pulau Jawa bagian tengah dan berbatasan dengan Provinsi Jawa Tengah serta

Samudra Hindia [1]. Berdasarkan administrasi wilayah, Provinsi DIY mempunyai luas 3.185,80 km<sup>2</sup>, terdiri dari 4 kabupaten, 1 kotamadya, 78 kecamatan dan 438 kelurahan atau desa [1]. Jumlah penduduk di wilayah Provinsi DIY tahun 2012



mencapai 3.514.762 jiwa (929.236 kepala keluarga) dengan tingkat kepadatan penduduknya sebesar 1.103 jiwa/km<sup>2</sup> [2].

Bersumber pada data dari PDAM DIY, dari 929.236 kepala keluarga di DIY, jumlah kepala keluarga yang menjadi pelanggan PDAM Tirtamarta tahun 2012 hanya berjumlah 33.750 pelanggan atau hanya 3,63% [3]. Sisanya yaitu 96,37% kepala keluarga di DIY memanfaatkan air tanah (sumur) untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari seperti memasak, mencuci piring, mencuci baju dan lain-lain.

Banyaknya masyarakat DIY yang memanfaatkan air tanah membuat Pemerintah Kabupaten Sleman mengeluarkan Peraturan Daerah (Perda) Nomor 4 Tahun 2014 tentang pengelolaan air tanah. Peraturan ini dibuat sebagai upaya menjaga kelestarian air tanah dan menjaga mencegah kemungkinan tercemarnya air tanah.

Ada beberapa faktor yang menyebabkan menurunnya kualitas air tanah seperti [4] : 1) Kurang seimbang potensinya cadangan air tanah dengan pemanfaatan yang dilakukan oleh masyarakat atau penduduk di kawasan tersebut. Salah satu contohnya adalah Kecamatan Umbulharjo yang masuk kategori kritis. Di kecamatan ini rasio pemanfaatan air tanah oleh masyarakat mencapai 23,05% atau 245,30 liter per detik dari total cadangan dinamis sebesar 1064 liter per detik [4]. 2) Faktor lain yang menjadi penyebab kualitas air tanah turun adalah kurangnya perhatian masyarakat dalam menjaga lingkungan serta belum baiknya sistem pembuangan limbah rumah tangga dan tempat usaha. Berdasarkan data penelitian dari ESP (Environmental Services Program) dengan Dinas Lingkungan Hidup Yogyakarta tentang pengujian kuantitas dan kualitas air di sungai code menunjukkan bahwa air tanah atau sumur warga di sekitar sungai code tercemar. Ini ditandai dengan ditemukannya sejumlah bahan kimia seperti Nitrat 1,0 mgpl; Nitrit 0,01 mgpl; Besi 0,2 mgpl; Posfat 2,75 mgpl dan Bakteri E. Coli. Penyebabnya adalah sampah dan bahan organik sisa pemakaian rumah tangga yang masuk ke dalam air tanah melalui pori-pori tanah [5]. Selain itu padatannya pemukiman penduduk dan banyaknya bangunan septic tank yang tidak kedap air membuat kotoran manusia atau tinja merembes masuk ke dalam tanah [5]. 3) Tingkat kepadatan penduduk yang cukup tinggi.

Penelitian yang dilakukan oleh Winarni dan Puspitasari (2013), menyebutkan bahwa sebagian besar sumur (air tanah) penduduk di wilayah Yogyakarta tercemar [5]. Data yang diambil oleh Badan Lingkungan Hidup Yogyakarta menunjukkan dari 36 sumur (sample diambil dari sumur warga di tiap kecamatan), sekitar 70% nya tercemar Bakteri E.Coli, Nitrat (NO<sub>3</sub>- - N), Coliform dan Mangan (Mn) [6].

Tercemarnya air tanah dapat mengakibatkan munculnya berbagai penyakit di masyarakat. Beberapa penyakit yang kerap muncul karena terjadinya pencemaran air antara lain : Disentri, Tipus, Paratifus, Kholera, Hepatitis A, Poliomyelitis Anterior Akut dan lain-lain [7]. Kondisi demikian membuat warga perlu untuk melakukan pengecekan kondisi air tanah atau sumur secara berkala sebelum memakainya untuk keperluan sehari-hari terutama sumber air minum.

Pasal 53 ayat (2) UU RI No. 32 Tahun 2009 menyebutkan bahwa penanggulangan pencemaran dan atau kerusakan lingkungan hidup bisa dilakukan dengan [7] : 1) memberikan informasi dan atau peringatan pencemaran lingkungan hidup kepada masyarakat. 2) Pengisolasian pencemaran dan atau kerusakan lingkungan hidup. 3) Penghentian sumber pencemaran dan atau kerusakan lingkungan hidup. 4) Mengembangkan suatu ilmu pengetahuan dan teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk bisa mengenali pencemaran lingkungan hidup. Berkaitan dengan poin 4, maka dalam penelitian ini dicoba untuk dibangun suatu model yang dapat mengenali kondisi air tanah berdasarkan parameter kandungan kimia dan kandungan biologis pada air tanah yang akan diujikan menggunakan salah satu algoritma di jaringan syaraf tiruan yaitu Algoritma Perceptron.

### **Tinjauan Pustaka**

Air adalah sumber kehidupan bagi manusia. Air digunakan oleh manusia untuk keperluan konsumsi (air minum), mandi, mencuci dan aktifitas lainnya. Untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari seperti minum, banyak masyarakat Indonesia yang memanfaatkan air tanah. Tidak semua air tanah layak untuk dikonsumsi. Air dengan kategori bersih yang layak dan bisa dikonsumsi oleh masyarakat.

Pengertian air bersih berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405/MENKES/SK/XI/2002 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja perkantoran dan Industri menyebutkan bahwa air dikatakan bersih apabila memenuhi persyaratan kandungan fisik, kandungan kimia dan kandungan biologis seperti terlihat pada tabel 2.1 [8]:

**Tabel 1. Daftar persyaratan kualitas air minum**

No.	Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan
1.	Temperatur/Suhu	°C	27
2.	Zat Padat Tersuspensi (TSS)	Mg/L	68
3.	Zat Padat Terlarut (TDS)	Mg/l	1250
4.	Besi (Fe)	Mg/l	5
5.	Kadmium (Cd)	Mg/l	25
6.	Mangan (Mn)	Mg/l	0
7.	pH	-	8
8.	BOD	-	6
9.	COD	-	48
10.	Oksigen Terlarut (Do)	-	4
11.	Ammoniak NH3-N	Mg/l	52
12.	Sulfat (SO4)	Mg/l	0.89
13.	Timbal (Pb)	Mg/l	0,24
14.	Nitrat (NO3-N)	Mg/l	10
15.	Nitrit (NO2-N)	Mg/l	0,01
16.	Minyak dan Lemak	-	506
17.	Klorida (Cl)	Mg/l	0,6
18.	Aluminium (Al)	Mg/l	0
19.	Kesadahan (CaCO3)	Mg/l	0
20.	Sulfida (H2S)	Mg/l	0,6
21.	Arsen (As)	Mg/l	0,8
22.	Sianida (CN)	Mg/l	0

Keterangan :

mg : miligram

ml : mililiter

L : liter

NTU : Nephelometrik Turbidity Units

TCU : True Colour Units

Kondisi air tanah yang tidak memenuhi standar mutu seperti tabel 2.1 dikategorikan tercemar dan tidak layak konsumsi. Berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001, mutu air dapat diklasifikasikan menjadi 4 (empat) kelas [9] :

1. Air golongan A : air pada sumber air yang dapat digunakan sebagai air minum secara langsung tanpa pengolahan terlebih dahulu.
2. Air golongan B : air yang dapat digunakan sebagai air baku untuk diolah menjadi air minum dan keperluan rumah tangga lainnya.
3. Air golongan C : air yang dapat dipergunakan untuk keperluan perikanan-perikanan dan peternakan.
4. Air golongan D : air yang dapat dipergunakan untuk keperluan pertanian dan dapat dimanfaatkan untuk usaha diperkotaan, industry dan listrik tenaga air.

### Kaitan Algoritma Perceptron Dengan Pencemaran Lingkungan

Penelitian mengenai pencemaran lingkungan yaitu air dan udara telah banyak dilakukan sebelumnya. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Fatkhiyah (2012) dengan judul “Rancangan Proses Training Untuk Mendukung Penentuan Kualitas Air Minum Kemasan” [10]. Penelitian ini bertujuan menentukan

kualitas air minum kemasan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan yang di dalamnya terdapat proses training dan proses penentuan kualitas air minum kemasan tersebut. Penelitian ini hanya sebatas rancangan proses training, hasil dari proses training berupa bobot akhir yang dipergunakan dalam proses penentuan kualitas air minum kemasan. Proses training dilakukan dengan nilai  $\alpha$  dan  $\theta$  yang berbeda-beda. Dari proses training yang dilakukan, diperoleh bobot akhir yang dapat digunakan pada proses untuk menentukan kualitas air minum kemasan yang sesuai dengan standar baku mutu air minum kemasan.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Warsito, dkk (2008) dengan judul “Clustering Data Pencemaran Udara Sektor Industri Di Jawa Tengah Dengan Kohonen Neural Network” [11]. Penelitian ini mencoba untuk mengelompokkan industri-industri yang disinyalir menjadi sumber polusi udara di Jawa Tengah menggunakan jaringan syaraf tiruan dengan Jaringan Kohonen sebagai algoritmanya. Hasil clustering pada data beban pencemaran udara pada sektor industri di Jawa Tengah pada tahun 2006 dengan menggunakan Jaringan Kohonen diperoleh : a) Cluster I : industri tekstil, b) Cluster II : industri makanan, industri minuman, industri kimia dasar, industri non logam, industri semen, industri kapur dan gips, industri logam dasar, industri hasil olahan logam, industri rumah sakit, dan industri perhotelan, c) Cluster III : industri kayu, industri olahan kayu, dan industri kertas.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Arifien, dkk (2012) dengan judul “Prediksi Kadar Polutan Dengan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Untuk Pemantauan Kualitas Udara Di Kota Surabaya” [12]. Penelitian mencoba untuk memprediksi konsentrasi polutan O3 menggunakan metode jaringan syaraf tiruan.

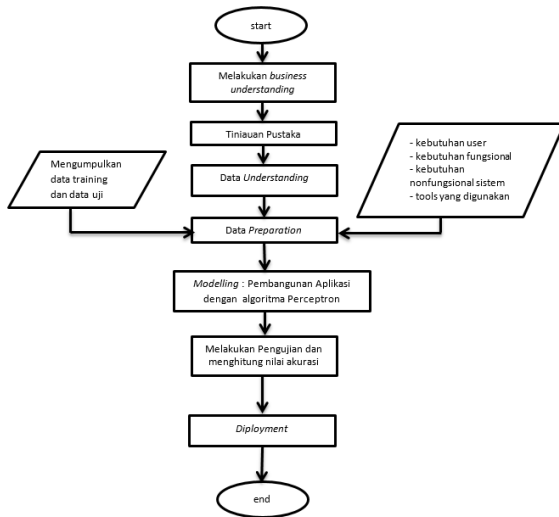
Dari 3 penelitian di atas, memperlihatkan bahwa dalam model jaringan syaraf tiruan terdapat proses training yang dapat digunakan untuk mendukung metode dalam jaringan syaraf tiruan (seperti yang akan digunakan adalah Algoritma Perceptron) dalam memprediksi, mendeteksi maupun mengidentifikasi suatu permasalahan yang berkaitan dengan lingkungan. Perbedaan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan penelitian yang akan dikerjakan dapat dilihat di tabel 1.

**Tabel 1. Perbandingan penelitian terdahulu dan yang dilakukan**

No.	Judul	Isi Jurnal	Perbedaan Penelitian
1.	Rancangan Proses Training Untuk Mendukung Penentuan Kualitas Air Minum Kemasan	- Penelitian hanya sebatas rancangan - Rancangan digunakan untuk menentukan kualitas air minum.	- Penelitian dilakukan hingga tahap pembuatan aplikasi. - Digunakan untuk mengukur kualitas (pencemaran) air tanah.

2.	Clustering Data Pencemaran Udara Sektor Industri Di Jawa Tengah Dengan Kohonen Neural Network	- Algoritma yang digunakan Kohonen Neural Network.	- Algoritma yang digunakan adalah Algoritma Perceptron
3.	Prediksi Kadar Polutan Dengan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Untuk Pemantauan Kualitas Udara Di Kota Surabaya	- Penelitian digunakan untuk mengukur pencemaran udara	- Penelitian digunakan untuk mengukur pencemaran air tanah.

### Metode Penelitian



Gambar 1. Alur kerja penelitian

Adapun penjelasan dari kerangka yang tergambar di gambar 3.1 adalah :

1. Business Understanding : meliputi penentuan tujuan bisnis, menilai situasi saat ini, menetapkan tujuan, dan mengembangkan rencana proyek. Tujuan bisnis yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah membantu mengukur pencemaran air tanah.
2. Tinjauan Pustaka dilakukan untuk memperoleh data dan referensi yang diperlukan. Referensi diambil dari buku, jurnal dan proceeding terkait Algoritma Perceptron dan pencemaran air tanah di DIY.
3. Data Understanding : Setelah tujuan bisnis dan rencana proyek ditetapkan, langkah selanjutnya melakukan pengumpulan data awal, deskripsi data, eksplorasi data, dan verifikasi kualitas data. Penelitian yang diusulkan ini menggunakan data primer, dengan sumber datanya diambil dari website :
  - 1) Badan Lingkungan Hidup Provinsi Yogyakarta.
  - 2) Badan Perencanaan Pembangunan Nasional
  - 3) Perusahaan Daerah Air Minum Provinsi Yogyakarta
  - 4) Wahana Lingkungan Hidup Provinsi yogyakarta

Setelah data dikumpulkan tahap selanjutnya adalah melakukan olah data yang akan digunakan

sebagai data latih dan data uji. Data ini diolah dan dikelompokkan oleh seorang yang faham tentang pengklasifikasian air berdasarkan 20 parameter kandungan kimia dan kandungan biologis.

4. Data Preparation : Pada tahap ini dilakukan identifikasi dan pembangunan semua data yang telah dikumpulkan. Adapun parameter-parameter yang akan digunakan dalam proses pembelajaran adalah sebagai berikut :

- 1) Jumlah data yang digunakan sebagai data latih sebanyak 100 kondisi air tanah di DIY yang diambil dari website Badan Lingkungan Hidup Provinsi Yogyakarta.
- 2) Variabel input berjumlah 20 variabel seperti yang ada di tabel 2 dan gambar 2.

Tabel 2. Variabel input

Nama Variabel	Simbol	Nama Variabel	Simbol
Temperatur/Suhu	X <sub>1</sub>	Ammoniak (NH <sub>3</sub> -N)	X <sub>11</sub>
Zat Padat Tersuspensi (TSS)	X <sub>2</sub>	Sulfat (SO <sub>4</sub> )	X <sub>12</sub>
Zat Padat Terlarut (TDS)	X <sub>3</sub>	Timbal (Pb)	X <sub>13</sub>
Besi (Fe)	X <sub>4</sub>	Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	X <sub>14</sub>
Kadmium (Cd)	X <sub>5</sub>	Nitrit (NO <sub>2</sub> -N)	X <sub>15</sub>
Mangan (Mn)	X <sub>6</sub>	Minyak dan Lemak	X <sub>16</sub>
pH	X <sub>7</sub>	Klorida (Cl)	X <sub>17</sub>
BOD	X <sub>8</sub>	Aluminium (Al)	X <sub>18</sub>
COD	X <sub>9</sub>	Kesadahan (CaCO <sub>3</sub> )	X <sub>19</sub>
Oksigen Terlarut (DO)	X <sub>10</sub>	Sulfida (H <sub>2</sub> S)	X <sub>20</sub>
		Arsen (As)	X <sub>21</sub>
		Sianida (CN)	X <sub>22</sub>

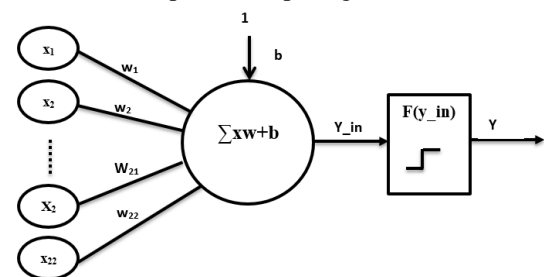
- 3) Variabel output berjumlah 1 seperti yang ada di tabel 3 dan gambar 2.

Tabel 3. Variabel output

Nama Variabel
Air golongan A : air pada sumber air yang dapat digunakan sebagai air minum secara langsung tanpa pengolahan terlebih dahulu.
Air golongan B : air yang dapat digunakan sebagai air baku untuk diolah menjadi air minum dan keperluan rumah tangga lainnya.
Air golongan C : air yang dapat dipergunakan untuk keperluan perikanan-perikanan dan peternakan.
Air golongan D : air yang dapat dipergunakan untuk keperluan pertanian dan dapat dimanfaatkan untuk usaha perkotaan, industri dan listrik tenaga air.

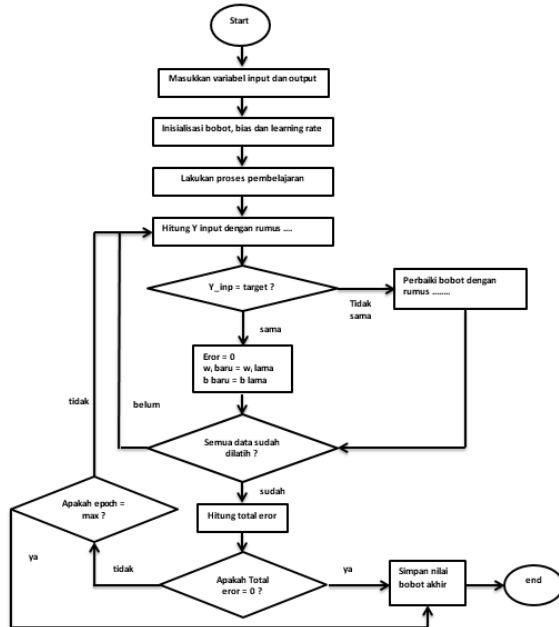
- 4) Maksimum epoch (MaxEpoch) yang ditetapkan adalah 50000
- 5) Learning rate (α) yang ditetapkan adalah 1
- 6) Fungsi aktivasi yang digunakan adalah Fungsi biner.

Adapun gambar dari arsitektur dari sistem yang akan dibuat dapat dilihat pada gambar 2.



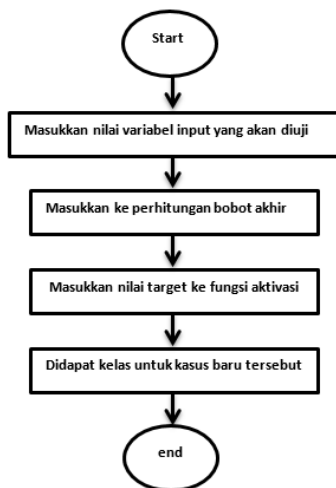
Gambar 2. Arsitektur sistem pengukuran pencemaran air

5. Tahapan yang kelima adalah modeling. Pemodelan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah Algoritma Perceptron. Flowchart pembelajaran Algoritma Perceptron dalam mengenali pencemaran air dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Flowchart pembelajaran

6. Pengujian : Data uji yang digunakan sebanyak 50 data air tanah. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil pengelompokan kelas oleh Algoritma Perceptron dengan data sebenarnya. Adapun flowchart untuk pengujian dan pengenalan pencemaran air dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Flowchart pengujian kasus baru

7. Deployment. Tahapan ini dilakukan guna penemuan pengetahuan (identifikasi hubungan yang tak terduga dan berguna) untuk kemudian diterapkan pada operasi bisnis di berbagai tujuan.

## Hasil dan Pembahasan

Tahapan analisis terdiri dari analisis masalah dan perumusan analisis kebutuhan fungsional dan kebutuhan nonfungsional dari sistem yang akan dibuat yang dapat dilihat pada tabel 4 dan tabel 5. Perancangan memakai diagram DFD untuk menggambarkan aliran data yang ada pada sistem dan diagram ERD untuk menggambarkan keterhubungan antar entitas. Selain itu dibuat juga rancangan interface dari aplikasi yang akan dibuat.

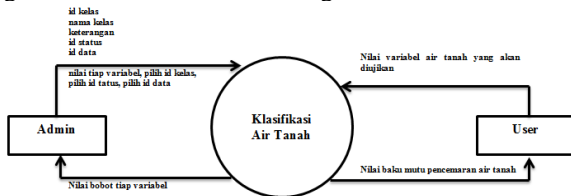
Tabel 4. Analisa kebutuhan fungsional

No	Kebutuhan Fungsional
1.	Pengguna dari sistem yang akan dibangun terdiri dari 2 yaitu bagian admin yang bertugas menginputkan data latih. Yang kedua adalah pengguna yang bertugas menginputkan data nilai parameter air yang akan coba untuk diklasifikasikan tingkat pencemarannya.
2.	Sistem dapat melakukan olah data kelas. Kelas dibagi menjadi 4 yaitu <ol style="list-style-type: none"> <li>Kelas satu, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.</li> <li>Kelas dua, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang dipersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.</li> <li>Kelas tiga, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang dipersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.</li> <li>Kelas empat, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang dipersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.</li> </ol>
3.	Sistem dapat melakukan olah data status mutu air. Status mutu air dibagi menjadi 4 yaitu : <ol style="list-style-type: none"> <li>Memenuhi baku Mutu</li> <li>Cemar Ringan</li> <li>Cemar Sedang</li> <li>Cemar Berat</li> </ol>
4.	Sistem dapat menyimpan secara otomatis nilai bobot tiap variabel hasil iterasi perhitungan algoritma perceptron
5.	Sistem dapat melakukan olah data latih. Admin dapat melakukan menginputkan sekitar 150 data kualitas air yang akan digunakan oleh algoritma perceptron untuk mendapatkan nilai bobot masing-masing variabel.
6.	Sistem dapat melakukan penentuan nilai mutu air yang diujikan melakukan klasifikasi air sumur berdasarkan nilai masing-masing variabel yang diinputkan oleh user.
7.	Sistem dapat melakukan normalisasi nilai yang ada di data latih.
8.	Sistem dapat menghitung respon untuk unit output.
9.	Sistem dapat menghitung nilai aktifasi
10.	Sistem dapat melakukan perbaikan bobot dan bias jika terjadi error

**Tabel 5. Analisa kebutuhan nonfungsional**

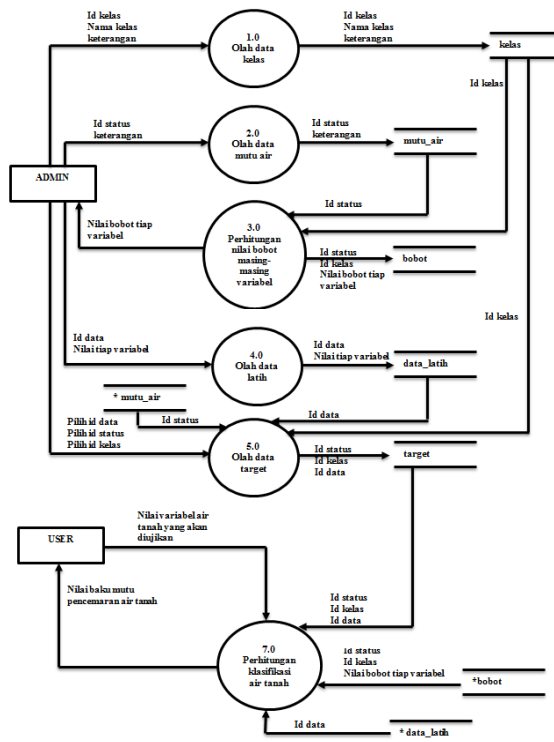
No.	Kebutuhan Non Fungsional
1.	Sistem dapat dengan mudah digunakan oleh user untuk melakukan klasifikasi air tanah berdasarkan nilai-nilai variabel yang telah diinputkan sebelumnya.
2.	Sistem dapat melayani akses user dalam jumlah yang banyak.
3.	Admin dan user harus terdaftar dan memiliki account untuk bisa menggunakan sistem. Ini merupakan salah satu bentuk upaya untuk melakukan pengamanan data.
4.	Untuk bisa menggunakan aplikasi, user maupun admin harus terkoneksi dengan internet.
5.	Aplikasi hanya bisa dijalankan di browser Mozilla dan Google Chrome.

Aliran data yang diinputkan pengguna dan diproses oleh aplikasi yang dibangun digambarkan dalam DFD (Data Flow Diagram) yang digambarkan pada diagram konteks di gambar 5, DFD level 1 di gambar 6 dan DFD level 2 di gambar 7.



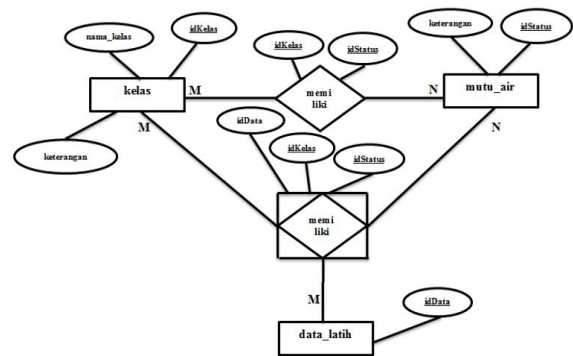
**Gambar 5. Diagram konteks**

Pada gambar 5.1 dapat dilihat bahwa pengguna dari sistem ini ada 2 yaitu admin dan user. Admin memiliki hak akses untuk melakukan olah data latih, data kelas, data status dan melihat nilai bobot hasil perhitungan dari algoritma perceptron. Pengguna yang ke dua adalah user. User hanya bisa melihat nilai baku mutu pencemaran air tanah berdasarkan nilai variabel air tanah yang telah diinputkan sebelumnya oleh user.



**Gambar 6. DFD level 1**

Gambar 6 merupakan dekomposisi dari proses klasifikasi air tanah yang ada di diagram konteks pada gambar 5. DFD level 1 terdiri dari 7 proses yaitu proses olah data kelas, proses olah data mutu air, proses perhitungan nilai bobot masing-masing variabel yang dilakukan secara otomatis oleh algoritma perceptron, proses olah data latih, proses olah data target, dan proses perhitungan klasifikasi air tanah oleh Algoritma Perceptron berdasarkan nilai variabel yang diinputkan oleh user. Sistem yang dibangun memerlukan suatu database yang digunakan untuk menyimpan data latih, nilai bobot, data kelas, data target yang akan digunakan dalam proses klasifikasi air tanah oleh Algoritma Perceptron. Di dalam database akan terdiri dari banyak tabel yang memiliki fungsi yang unik antara satu tabel dengan tabel lainnya. Masing-masing tabel juga saling terhubung agar bisa dilakukan perintah query untuk mendapat data yang diinginkan. Relasi atau keterhubungan antar tabel ini digambarkan dalam diagram ERD yang bisa dilihat pada gambar 7.



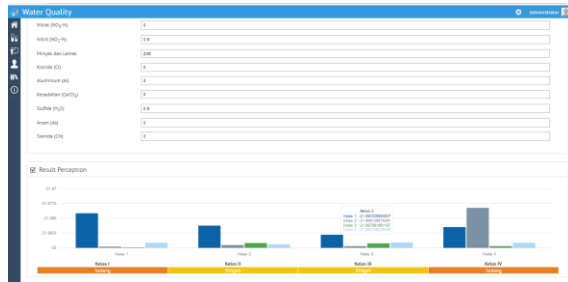
**Gambar 7. ERD klasifikasi air tanah**

Penelitian yang dilakukan menggunakan data primer dengan mengambil dari website Badan Lingkungan Hidup (BLH) kota Yogyakarta. Data primer yang digunakan sebagai data latih menggunakan 100 data air sumur warga di kota Yogyakarta. Sebagian data latih ini dapat dilihat pada gambar 8.

**Gambar 8. Data latih**

Ketika data ke-1 diujikan, dengan nilai masing-masing parameter adalah temperature/suhu = 23; zat padat tersuspensi (TSS) = 45; zat padat terlarut (TDS) = 785; Besi (Fe) = 65; Kadmium (Cd) = 2; Mangan (Mn) = 52; pH = 7; BOD = 2; COD = 32; DO = 5; Amoniak = 0; sulfat = 0; timbal = 0,5; nitrat

= 0; nitrit = 0,6; Minyak dan lemak = 235; klorida = 0; aluminium = 0; kesadahan = 0; sulfida = 0,6; arsen = 0; sianida = 0.



Gambar 9. Hasil pencemaran air

Dari 50 data yang diujikan terdapat 84% data yang memiliki hasil yang sama dengan data latih, sedangkan 16% lainnya memiliki data yang berbeda.

## Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dari penelitian ini adalah dengan maksimum epoch (MaxEpoch) sebanyak 50000, learning rate ( $\alpha$ ) yang ditetapkan 0,01 dan fungsi aktivasi biner didapatkan nilai akurasi sebesar 84% dari 50 data latih yang diujikan.

## Daftar Pustaka

- [1] Admin, "Profil Pembangunan DI. Yogyakarta", Kementerian PPN/BAPPENAS, [Online], Tersedia : <http://www.simreg.bappenas.go.id>. [Diakses : 7 April 2015]
- [2] Admin, "Jumlah Penduduk di DI. Yogyakarta", BKKBN DI. Yogyakarta, [Online], Tersedia : <http://www.yogya.bkkbn.go.id>. [Diakses : 4 April 2015]
- [3] Admin, "Pelanggan PDAM Yogyakarta", PDAM DI. Yogyakarta, [Online], Tersedia : <http://pdamkotajogja.co.id>. [Diakses : 11 April 2015]
- [4] H. Hendrayana, "Cekungan Air Tanah Yogyakarta-Sleman", di *Seminar Fasilitasi Penyelenggaraan Pengkajian dan Pengembangan Potensi, Pemanfaatan dan Pengelolaannya*, Yogyakarta, August. 23, 2013.
- [5] F. Winarni, E.D. Puspitasari, "Peran Pemerintah Dalam Penanggulangan Pencemaran Air Tanah Oleh Bakteri E.Coli di Kota Yogyakarta", *Mimbar Hukum*, vol. 25, no. 2, pp. 219-230, Juni, 2013.
- [6] Admin, "Data Kualitas Air Sumur Periode April Tahun 2014", Badan Lingkungan Hidup Pemerintah Daerah Istimewa Yogyakarta, [Online], Tersedia : <http://www.blh.jogjaprovo.go.id>. [Diakses : 17 April 2015].
- [7] A. Herlambang, "Pencemaran Air dan Strategi Penanggulangannya", *JAI*, vol. 2, no. 1, 2006.
- [8] Admin, "Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405/MENKES/SK/XI/2002", Menteri Kesehatan Republik Indonesia, [Online], Tersedia : [www.hukor.depkes.go.id](http://www.hukor.depkes.go.id). [Diakses : 17 April 2015].
- [9] Admin, "Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001", Presiden Republik Indonesia, [Online], Tersedia : <http://www.minerba.esdm.go.id>. [Diakses : 11 April 2015].
- [10] E. Fatkhiyah, "Rancangan Proses Training Untuk Mendukung Penentuan Kualitas Air Minum Kemasan", in *Proc. Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST)*, pp. 294-299, November. 3, 2012.
- [11] B. Warsito, et. al, "Clustering Data Pencemaran Udara Sektor Industri Di Jawa Tengah Dengan Kohonen Neural Network", *Jurnal Presipitasi Fakultas Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro*, vol. 4, no. 1, pp. 17-22, Maret, 2008.
- [12] N.F. Arifien, et. al, "Prediksi Kadar Polutan Menggunakan Jaringan Syaraf tiruan (JST) Untuk Pemantauan Kualitas Udara di Kota Surabaya", in *Seminar Nasional Teknik Kimia Soeboardjo Brotohardjono IX*, Juni. 21, 2012.