

# **LAPORAN TUGAS AKHIR SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENGGANTIAN TRAFO PADA PT. PLN (Persero) AREA SEMARANG DENGAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS**

Reza Chrisnanto Prakoso  
Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Dian Nuswantoro  
Jl. Nakula I No. 5-11 Semarang 50131  
Telp : (024) 3517261, Fax : (024) 3520165  
E-mail : [rere\\_deathnote@yahoo.co.id](mailto:rere_deathnote@yahoo.co.id)

## **ABSTRAK**

Perusahaan Listrik Negara (PLN) memiliki peran penting sebagai pusat pengelolaan, energi listrik. Untuk memenuhi kebutuhan pasokan listrik setiap hari, dibutuhkan suatu jaringan distribusi yang handal, salah satu alat yang digunakan adalah transformator / trafo. Transformator atau trafo adalah komponen elektromagnet yang dapat merubah tegangan tinggi ke rendah atau sebaliknya dalam frekuensi sama. Karena trafo bekerja terus menerus tanpa henti, maka kerusakan pada trafo tidak bisa dihindari, yang menyebabkan trafo tersebut harus diganti atau hanya diperbaiki. Karena terdapat dua faktor kemungkinan dan di dalamnya terdapat kriteria yang berbeda-beda maka dalam menentukan keputusan apakah trafo hanya diperbaiki atau harus diganti perlu adanya sistem pendukung keputusan dengan metode *Analytical Hierarchy Process* dengan adanya sistem ini maka keputusan ini proses pengambilan keputusan menjadi lebih cermat, cepat, tepat dan membantu petugas dalam melakukan proses penanganan gangguan. Tujuan Laporan Tugas Akhir ini adalah untuk rancang bangun sistem pendukung keputusan penggantian trafo pada PT. PLN (Persero) AREA Semarang dengan menganalisis sistem informasi yang berjalan pada PT. PLN (Persero) AREA Semarang yang berpaku pada hasil kerusakan / kendala pada trafo dan membuat pendukung keputusan. Metode yang sedang digunakan dalam menjalankan sistem adalah *Metode Analytical Hierarchy Process*, karena metode ini mudah dalam pengaplikasikannya.

kata kunci : Sistem Pendukung Keputusan, Trafo, PLN, AHP, Kerusakan  
xviii + 119 halaman; 33 gambar; 27 tabel  
Daftar acuan: 11 ( 2000 – 2009 )

## **ABSTRACT**

State Electricity Company ( PLN ) has an important role as a center of management, electrical energy. To meet the requirement of power supply every day, we need a reliable distribution network, one of the tools used is transformer / transformer. Transformer or transformer is an electromagnetic component that can change high voltage to low or vice versa within the same frequency. Because the transformer works continuously without stopping, then the damage to the transformer can not be avoided, which causes the transformer to be replaced or just repaired. Since there are two possible factors and in which there are different criteria in determining the decision whether the transformer should only be repaired or replaced the need for decision support systems with Analytical Hierarchy Process with this system then the decision is the decision-making process to be more accurate , faster , right , and assist officers in performing interrupt handling process . Final Project Report this goal is to design a decision support system replacement transformer at PT. PLN ( Persero ) AREA Semarang by analyzing the information systems running on PT . PLN ( Persero ) AREA Semarang which regards the results of the damage / constraints on the transformer and supporting decision making . The method is being used in a running system is Analytical Hierarchy Process method, because this method is easy to apply.

keywords : Decision Support System , Transformer , PLN , AHP, Damage  
xviii + 119 pages ; 33 images ; 27 tables  
List of references : 11 (2000 - 2009)

## I. Latar Belakang Masalah

PT. PLN (Persero) AREA Semarang memiliki peran penting sebagai pusat pengelolaan, pendistribusian, dan penjualan energi listrik untuk wilayah Jawa Tengah. Untuk memenuhi kebutuhan pasokan listrik setiap hari, baik untuk operasional perusahaan maupun rumah tangga dibutuhkan suatu jaringan distribusi yang handal, salah satu alat yang digunakan adalah transformator, atau orang secara umum menyebutnya trafo untuk memenuhi tegangan voltase yang sesuai seperti yang diharapkan yaitu tegangan 220V. Transformator atau trafo adalah komponen elektromagnet yang dapat merubah tegangan tinggi ke rendah atau sebaliknya dalam frekuensi sama. Trafo merupakan jantung dari distribusi dan transmisi yang diharapkan beroperasi maksimal (kerja terus menerus tanpa henti). Agar dapat berfungsi dengan baik, maka trafo harus dipelihara dan dirawat dengan baik menggunakan sistem dan peralatan yang tepat. Jumlah kerusakan trafo di PT. PLN

AREA (Persero) Semarang terhitung kurang lebih terdapat 9 kerusakan setiap bulan, hal ini tidak dapat diprediksi dikarenakan trafo tidak memiliki standar usia pemakaian.

Kerusakan yang sering terjadi pada trafo memiliki faktor yang berbeda, sehingga menyebabkan trafo tersebut hanya diperbaiki atau harus diganti. Penyebab faktor tersebut antara lain seperti *breaker* patah, kejernihan minyak trafo berubah, *bushing* patah, *arrester* pecah.

Karena terdapat dua faktor kemungkinan dan di dalamnya terdapat kriteria yang berbeda-beda maka dalam menentukan keputusan apakah trafo hanya diperbaiki atau harus diganti perlu adanya sistem pendukung keputusan yang terkomputerisasi guna membantu petugas bagian gangguan untuk melakukan tindakan penanganan gangguan. Dalam sistem pendukung keputusan permasalahan ini, metode yang digunakan adalah metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Metode AHP merupakan proses dalam pengambilan keputusan

dengan menggunakan perbandingan berpasangan (*Pairwise Comparisons*) dengan cara menghitung perbandingan kriteria dan alternatif dan menetapkan variabel mana yang memiliki prioritas paling tinggi. Dengan demikian, hasil dari perhitungan metode AHP dapat diambil keputusan berdasarkan nilai yang paling tinggi, apakah trafo hanya diperbaiki atau harus diganti. Diharapkan dengan adanya sistem

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **Pengertian Sistem Pendukung**

#### **Keputusan (SPK)**

Suatu Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System* (DSS) didefinisikan sebagai suatu sistem informasi untuk membantu manajer level menengah untuk proses pengambilan keputusan setengah terstruktur (*semi structured*) supaya lebih efektif dengan menggunakan model-model analisis dan data yang tersedia.

#### **Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)**

Metode AHP adalah sebuah kerangka untuk mengambil keputusan dengan efektif atas

pendukung keputusan ini proses pengambilan keputusan menjadi lebih cermat, cepat, dan tepat. Maka penulis memutuskan untuk mengambil judul “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENGGANTIAN TRAFU PADA PT. PLN (Persero) AREA SEMARANG DENGAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS”.

persoalan yang kompleks dengan menyederhanakan dan mempercepat proses pengambilan keputusan dengan memecahkan persoalan tersebut kedalam bagian-bagiannya, menata bagian atau variabel ini dalam suatu susunan hirarki, memberi nilai numerik pada pertimbangan subjektif tentang pentingnya tiap variabel dan mensintesis berbagai pertimbangan ini untuk menetapkan variabel yang mana yang memiliki prioritas paling tinggi dan bertindak untuk mempengaruhi hasil pada situasi tersebut.

#### **Pengertian Transformator / Trafo**

Transformator atau trafo adalah komponen electromagnet yang dapat merubah tegangan tinggi ke rendah atau sebaliknya dalam frekuensi sama. Trafo merupakan jantung dari distribusi dan transmisi yang diharapkan beroperasi maksimal (kerja terus menerus tanpa berhenti). Agar dapat berfungsi dengan baik, maka trafo harus dipelihara dan dirawat dengan baik menggunakan sistem dan peralatan yang tepat.

Trafo distribusi merupakan suatu komponen yang sangat penting dalam penyaluran tenaga listrik dari gardu distribusi ke konsumen. Kerusakan pada trafo distribusi menyebabkan kontinuitas pelayanan terhadap konsumen akan terganggu (terjadi pemutusan aliran listrik atau pemadaman). Pemadaman merupakan suatu kerugian dikarenakan biaya - biaya untuk operasional pembangkitan listrik tetap dilakukan, meskipun harga KWH yang tidak terjual. Pemilihan rating / kemampuan Trafo Distribusi yang tidak sesuai dengan kebutuhan beban akan menyebabkan tidak efisien, begitu juga penempatan

lokasi Trafo Distribusi yang tidak cocok mempengaruhi drop tegangan ujung pada konsumen atau jatuhnya / turunnya tegangan ujung saluran pada konsumen. Tolak ukur dalam menilai kerusakan sebuah trafo, antara lain

### **III. Metode Penelitian**

#### **Objek Penelitian**

Dalam melaksanakan penelitian ini, tempat yang dijadikan bahan penelitian yaitu Bagian Gangguan PT.PLN (Persero) AREA Semarang di Jl. Pemuda No. 93, No. Telp : 024 3547651, No. Fax : 024 3513708, Semarang.

#### **Jenis Data**

Salah satu hal yang mempengaruhi kualitas hasil penelitian adalah kualitas data yang di kumpulkan. Pengumpulan data dapat dilakukan dengan berbagai cara. Ada 2 sumber data, yaitu:

##### **1. Data primer**

Data primer adalah data yang langsung di ambil dari sumbernya. Yaitu berkas file arsip perbaikan, pemeliharaan dan penggantian trafo

pada bagian gangguan di PT.PLN (Persero) AREA Semarang.

## 2. Data sekunder

Data sekunder adalah yaitu jenis data yang diperoleh secara tidak langsung yang berasal dari buku-buku atau literatur lainnya yang berhubungan dengan masalah yang sedang dihadapi oleh bagian gangguan di PT.PLN (Persero) AREA Semarang.

### **Metode Pengumpulan Data**

Dalam penyusunan proposal ini dibutuhkan sejumlah data dan informasi untuk menjadi dasar dalam perancangan sistem pendukung pengambilan keputusan. Metode penelitian yang dilakukan untuk mengumpulkan data ini adalah :

#### a) Wawancara

Penulis melakukan wawancara langsung kepada manajer teknik bagian gangguan dan beberapa staff di bagian gangguan tersebut, dari wawancara ini penulis mendapatkan parameter yang bisa dijadikan sebagai model untuk seleksi penggantian trafo, yaitu Tegangan arus lebih, isolasi arus, system

kumpran terganggu, trafo bocor, overload, gangguan alam, dan pemasangan kabel yang tidak standar.

#### b) Survey

Penulis melakukan pengamatan secara langsung kepada seorang ahli yang berwenang dalam suatu masalah.

#### c) Studi Pustaka

Penulis mengumpulkan sejumlah informasi dengan cara melakukan penelitian kepustakaan yaitu dengan mempelajari buku-buku, literature-literatur, dan artikel lainnya yang berkaitan dengan transformator dan sistem pendukung keputusan.

### **Metode Pengembangan Sistem**

Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem adalah Metode Waterfall. Metode Waterfall terdapat beberapa tahap dengan urutan tertentu. Tahap-tahapnya adalah[6]:

#### a) Analisis (Analysis)

Pada tahap ini merupakan tahap menganalisis hal-hal yang diperlukan dalam pelaksanaan proyek perangkat lunak, seperti analisis kebutuhan fungsional dan non fungsional.

Kebutuhan untuk melakukan tindakan perbaikan/penggantian trafo membutuhkan surat perintah kerja KODE 3 dan KODE 7.

b) Perancangan (Design)

Merupakan tahap perancangan desain perangkat lunak sebenarnya dengan mengikuti proses multi langkah yang berfokus pada struktur data, arsitektur perangkat lunak serta representasi interface dengan tujuan perangkat lunak yang akan dibangun mudah dimengerti oleh user (*User Friendly*), pada tahap ini dilakukan perancangan menu sistem, modul-modul serta arsitektur sistem secara keseluruhan. Dalam tahap perancangan ini digunakan context diagram, DFD dan ERD. Dan data yang digunakan adalah data-data yang diambil dari koperasi pegawai PT. PLN (Persero) AREA Semarang.

c) Pengkodean (Coding)

Merupakan tahap penerjemahan data atau pemecahan masalah yang telah dirancang kedalam bahasa pemrograman tertentu, menggunakan MySQL dan Visual Basic 6.0.

d) Pengujian (*Testing*)

Pada tahap ini, yang dilakukan pengujian apakah sistem / perangkat

lunak yang dibuat sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Jika belum, kembali ke tahap-tahap sebelumnya. Pada pengujian ini terdapat pendekatan dalam melakukan *testing*, yaitu :

*Black Box Testing.*

*Black Box Testing* ini bertujuan untuk menunjukkan fungsi perangkat lunak tentang cara beroperasinya, apakah pemasukan data keluaran telah berjalan sebagaimana yang diharapkan dan apakah informasi yang disimpan secara eksternal selalu dijaga kemutakhirannya.

Teknik pengujian *black-box* berfokus pada domain informasi dari perangkat lunak, dengan melakukan *test case* dengan menpartisi domain input dari suatu program dengan cara yang memberikan cakupan pengujian yang mendalam.

Metode pengujian *graph-based* mengeksplorasi hubungan antara dan tingkah laku objek-objek program. Partisi ekivalensi membagi domain input ke dalam kelas data yang mungkin untuk melakukan fungsi

perangkat lunak tertentu. Analisis nilai batas memeriksa kemampuan program untuk menangani data pada batas yang dapat diterima.

Metode pengujian yang terspesialisasi meliputi sejumlah luas kemampuan perangkat lunak dan area aplikasi. GUI, arsitektur client/server, dokumentasi dan fasilitas help dan sistem real time masing-masing membutuhkan pedoman dan teknik khusus untuk pengujian perangkat lunak.

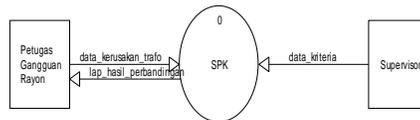
e) Pemeliharaan (*Maintenance*)

Merupakan tahap dimana sistem yang telah dibangun dapat mengalami perubahan-perubahan atau penambahan fungsi sesuai dengan permintaan *user*.

## IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN

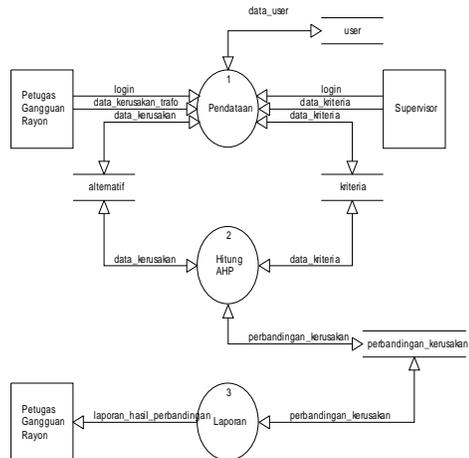
### Context Diagram

Project Name: SPK Penggantian Traflo  
 Project Path: d:\trafo\  
 Chart File: dfd00001.dfd  
 Chart Name: Trafo - Context Diagram  
 Created On: Oct-20-2013  
 Created By: Reza  
 Modified On: Oct-20-2013  
 Modified By: Reza

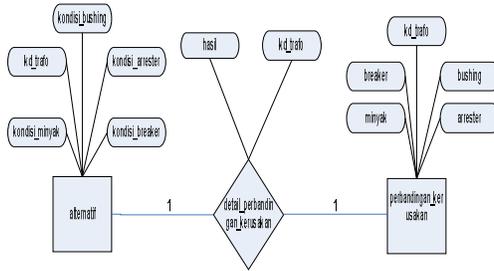


### DFD Level 0

Project Name: SPK Penggantian Traflo  
 Project Path: d:\trafo\  
 Chart File: dfd00004.dfd  
 Chart Name: SPK  
 Created On: Oct-20-2013  
 Created By: Reza  
 Modified On: Oct-21-2013  
 Modified By: Reza



## Entity Relationship Diagram



## Tampilan Form Input Nilai Alternatif Beban

The screenshot shows the 'input alternatif' form for the 'BEBAN' category. It includes a 'KETERANGAN III' section with the following instructions:

- Kode Trafo diisi kan data identitas dari trafo.
- Breaker dipilih dari kondisi fisik breaker yang didapatkan.
- Minyak dipilih dari kondisi fisik minyak yang didapatkan.
- Bushing dipilih dari kondisi fisik bushing yang didapatkan.
- Arrester dipilih dari kondisi fisik arrester yang didapatkan.

Below the instructions is a table for selecting values:

id	kode	nama	kode	nama	kode	nama
1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5

## Tampilan Menu Utama



## Tampilan Form Input Nilai Alternatif Biaya

The screenshot shows the 'input alternatif' form for the 'BIAYA' category. It includes a 'KETERANGAN III' section with the following instructions:

- Pilih sesuai pada kriteria yang didapatkan kemudian pada harga pengganti dari hasil dan harga nilai yang didapatkan.
- Nilai, diambil dari harga pengganti yang didapatkan kemudian dalam nilai 1 - 8.
- Memilih alternatif dengan nilai nilai yang yang terendah dengan nilai nilai 1 dan tertinggi dengan nilai nilai 8.
- Pada penentuan nilai nilai yang terendah kemudian harga yang terendah nilai yang akan nilai terendah yang yang akan.

## Tampilan Form Input Nilai Kriteria

The screenshot shows the 'input kriteria' form. It includes a 'KETERANGAN III' section with the following instructions:

Kriteria diinputkan berdasar pada tingkat prioritas yang diinputkan dalam nilai persentase dengan jumlah total 100%.

The form contains input fields for the following criteria:

- Beban: 10
- Biaya: 30
- Pemeliharaan: 20
- Ketersediaan: 10

Buttons for 'Simpan' and 'Kilau' are also visible.

## Tampilan Form Input Nilai Alternatif Pemeliharaan

**KETERANGAN III**

Alternatif pada kriteria pemeliharaan dipaparkan terbesar pada kriteria: sering tidaknya terjadi kerusakan pada bagian-bagi bus trafo.

Nilai diberikan dengan pemberian rangkai secara sembarang dalam skala nilai 1 - 9.

Yangkang diberikan dengan uraian nilai skala dan yang paling sering rusak dengan nilai skala 9 dan paling jarang rusak dengan nilai skala 1.

Dalam pemberian nilai skala rangkai beberapa bagian dapat memiliki nilai yang sama jika memiliki rekamansi kerusakan yang setara.

## Tampilan Form Perhitungan Matriks Pilih Trafo

Id Trafo	Breaker	Minyak	Busling	Arrester
a1	9	9	9	7
a2	1	9	9	9
a3	7	9	1	9
a4	9	7	9	9
a5	9	9	9	9
a6	9	9	9	1
a7	9	9	1	9
a8	9	7	1	9
a9	9	9	9	1
a10	1	1	1	1
a11	1	1	1	1
a14	9	9	9	9
a15	1	9	9	9
a16	9	9	9	9
a17	1	9	9	7
a18	9	1	9	1
a19	9	9	9	9
a20	1	9	9	1

## Tampilan Form Input Nilai Alternatif Ketersediaan

**KETERANGAN III**

Alternatif pada kriteria ketersediaan dipaparkan terbesar pada jumlah cadang yang ada di gangg dan parbagian bus.

Nilai diberikan dengan pemberian rangkai secara sembarang dalam skala nilai 1 - 9.

Yangkang diberikan dengan uraian nilai skala dan yang memiliki suku cadang terbanyak dengan nilai skala 9 dan suku cadang paling sedikit dengan nilai skala 1.

Dalam pemberian nilai skala rangkai beberapa bagian dapat memiliki nilai yang sama jika memiliki persediaan yang setara.

## Tampilan Form Perhitungan Matriks Proses Hitung Matriks

**PERKALIAN KUADRAT MATRIKS**

1,0000	1,2857	1,8000	3,0000	1,0000	1,2857	1,8000	3,0000	4,0000	5,1429	7,2000	12,0000
0,7778	1,0000	1,4000	2,3333	0,7778	1,0000	1,4000	2,3333	3,1111	4,0000	5,6000	9,3334
0,9596	0,7143	1,0000	1,6667	0,9596	0,7143	1,0000	1,6667	2,2223	2,8572	4,0000	6,6669
0,3333	0,4286	0,6000	1,0000	0,3333	0,4286	0,6000	1,0000	1,3334	1,7143	2,3999	4,0000

**TABEL NORMALISASI**

BREAKER	MINYAK	BUSLING	ARRESTER	JML BARIS	EIGENVEKTOR
0,0000	5,1429	7,2000	12,0000	28,3429	0,3750
0,3111	4,0000	5,6000	9,3334	22,0446	0,2917
2,2223	2,8572	4,0000	6,6669	15,7485	0,2083
1,3334	1,7143	2,3999	4,0000	9,4476	0,1250
<b>JUMLAH</b>					<b>1,0000</b>

**SELISIH NILAI EIGEN**

ITERASI I	ITERASI II
0,3750	- 0,3750
0,2917	- 0,2917
0,2083	- 0,2083
0,1250	- 0,1250

**RANKING ALTERNATIF EIGEN**

1	BREAKER
2	MINYAK
3	BUSLING
4	ARRESTER

## Tampilan Form Perhitungan Matriks Nilai Bobot



## V. Penutup Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat setelah dilakukan penelitian dan pengamatan proses penggantian trafo yang bermanfaat untuk :

1. Mewujudkan sistem yang baru dalam melakukan proses penggantian trafo yang berfungsi untuk mempermudah bagian gangguan dalam memutuskan tindakan penggantian trafo.
2. Membuat suatu alternatif sistem pada bagian gangguan PT. PLN (persero) AREA Semarang dalam menentukan tindakan penggantian trafo.
3. Keputusan yang dihasilkan oleh sistem ini tidak sebagai

keputusan final karena hasil keputusan penggantian trafo tersebut masih berdasarkan keputusan petugas gangguan.

## Saran

Saran yang dapat penulis berikan kesimpulan yang disebutkan di atas, untuk pengembangan lebih lanjut dari Sistem Pendukung Keputusan Penggantian Trafo adalah pemanfaatan dan pengembangan yang nantinya dapat membantu diantaranya :

1. Diusulkan sistem pendukung keputusan penggantian trafo ke Kantor Distribusi agar dapat digunakan di seluruh Area Pelayanan dan Jaringan di Jateng dan DIY.
2. Dilakukan kegiatan *update* secara rutin dan berkala untuk bobot kriteria supaya data sesuai dengan kondisi saat ini.