

PT PLN (PERSERO)

EDARAN DIREKSI PT PLN (PERSERO)

NOMOR : 0017 .E/DIR/2014

TENTANG

METODE PEMELIHARAAN TRAFO DISTRIBUSI BERBASIS KAIDAH MANAJEMEN ASET

I. PENDAHULUAN

Pertumbuhan pelanggan energi listrik yang terus meningkat dewasa ini telah mendorong PLN untuk melakukan pembangunan jaringan distribusi tenaga listrik dalam jumlah dan tingkat utilisasi yang semakin tinggi. Peningkatan kuantitas dan utilisasi aset distribusi tersebut membutuhkan pengelolaan yang baik pada setiap siklus hidup (*life-cycle*) aset tersebut sehingga pemanfaatan aset distribusi tersebut dapat dioptimalkan dengan performa yang baik dan biaya yang efisien.

Salah satu *life-cycle* yang penting dalam pemanfaatan aset distribusi adalah fase pemeliharaan yang tujuan utamanya adalah untuk menjamin kehandalan penyaluran tenaga listrik kepada konsumen yang dalam pelaksanaannya senantiasa dihadapkan pada optimalisasi tiga faktor yang saling bertentangan (*conflicting drivers*) yang terdiri dari biaya (*cost*), kinerja (*performance*) dan risiko (*risk*).

Pedoman ini secara khusus, membahas metoda pemeliharaan trafo distribusi yang merupakan salah satu peralatan utama jaringan distribusi, disusun dengan memperhatikan perkembangan metodologi pemeliharaan trafo distribusi terbaik dan kaidah manajemen aset. Diharapkan peningkatan performa trafo distribusi dapat dicapai dengan biaya yang efisien dan resiko yang rendah.

Penyusunan Metode Pemeliharaan Trafo Distribusi Berbasis Kaidah Manajemen Aset adalah sebagai tindak lanjut Keputusan Direksi PT PLN (Persero) Nomor: 074.K/DIR/2008 tentang Pedoman Pengelolaan Aset Sistem Distribusi yang dituangkan dalam Edaran Direksi PT PLN (Persero).

II. MAKSUM DAN TUJUAN

- 2.1 Maksud penyusunan Edaran ini adalah sebagai acuan dalam penerapan Metoda Pemeliharaan Trafo Distribusi Berbasis Kaidah Manajemen Asset.
- 2.2 Tujuan utama penyusunan Edaran ini adalah untuk menjamin penyaluran tenaga listrik yang *andal, efisien dan berkualitas* kepada pelanggan. Sebagai upaya pencapaian tujuan utama tersebut, secara khusus diarahkan pada pencapaian hal-hal sebagai berikut:
 - 2.2.1 Penerapan metodologi pemeliharaan yang memadukan metoda preventif (*time base*) dan prediktif (*condition-base*).
 - 2.2.2 Pemilihan metoda dan peralatan inspeksi *Condition Base Maintenance (CBM)* yang tepat untuk masing-masing peralatan distribusi utama.
 - 2.2.3 Kemampuan unit PLN dalam membuat program pemeliharaan berdasarkan skala prioritas yang mempertimbangkan faktor kelas aset, tingkat resiko dan profil kelas pelanggan.

III. RUANG LINGKUP

Ruang lingkup penyusunan Metode Pemeliharaan Trafo Distribusi Berbasis Kaidah Manajemen Aset ini meliputi:

- 3.1 Prosedur pemeliharaan trafo distribusi yang menggunakan metoda preventif dan prediktif serta dilengkapi dengan kaidah manajemen aset.
- 3.2 Penggunaan deskripsi kuantitatif dan kualitatif *Health Index* pada aset trafo distribusi hanya merupakan angka tipikal yang dapat disempurnakan oleh Kepala Divisi Distribusi dengan mempertimbangkan hasil pengamatan dilapangan dan *maturity level* manajemen aset.
- 3.3 Penentuan jadwal awal pelaksanaan Tier-1 dan Tier-2 ditetapkan oleh Kepala Divisi Distribusi dengan memperhatikan *maturity level* manajemen aset PLN.

IV. KETENTUAN UMUM

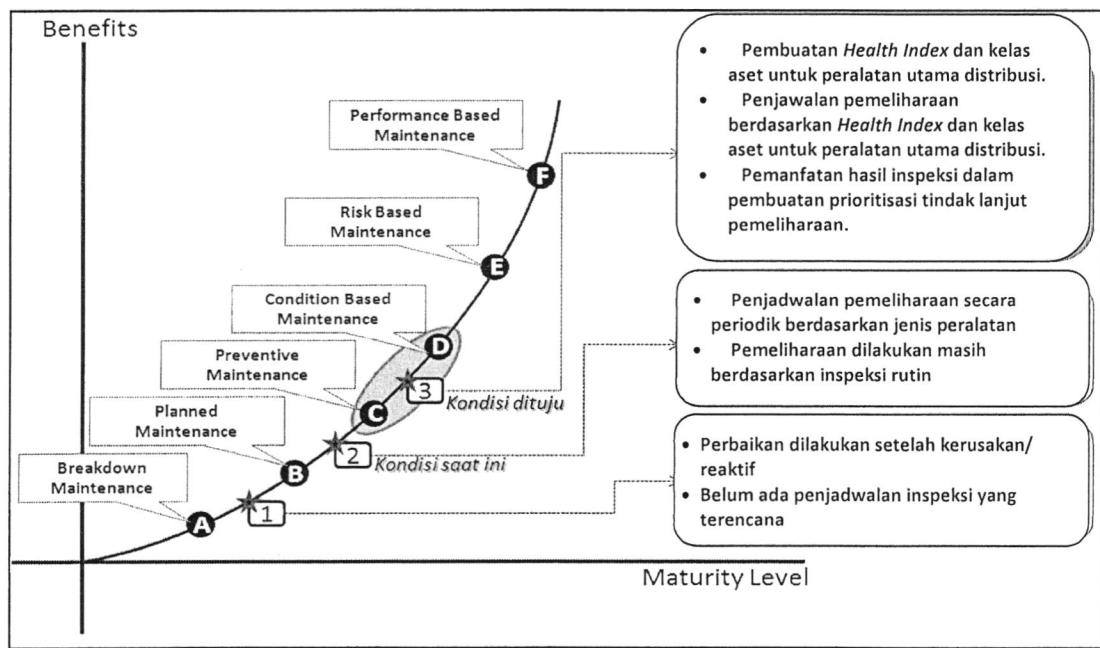
Dalam Edaran ini yang dimaksud dengan :

- 4.1 PLN adalah PT (Persero) Perusahaan Listrik Negara yang didirikan dengan Akta Notaris Sutjipto, SH Nomor 169 tanggal 30 Juli 1994 beserta perubahannya.
- 4.2 Direksi adalah Direksi PLN.
- 4.3 *Corrective action* adalah langkah-langkah perbaikan yang dilakukan sebagai tindak lanjut evaluasi pemeriksaan kondisi online (*online assessment*) atau pemeriksaan kondisi offline (*offline assessment*) untuk memperbaiki kondisi peralatan utama distribusi serta memperpanjang umur peralatan tersebut.
- 4.4 *Frequency multiplier* adalah koefisien pengali untuk menentukan interval pemeliharaan.
- 4.5 *Health Index* adalah skala kuantitatif yang dibuat berdasarkan pengamatan, pengukuran dan histori suatu peralatan utama distribusi.
- 4.6 Manajemen aset adalah langkah-langkah sistematis dan terkoordinasi yang dilaksanakan suatu perusahaan secara optimal dan berkesinambungan dalam mengelola asetnya dengan mempertimbangkan aspek performa, biaya dan resiko sepanjang siklus hidup (*life-cycle*) aset tersebut sebagai upaya pencapaian tujuan strategis perusahaan.
- 4.7 *Offline Assessment* adalah tahapan *assessment* lanjutan yang dilakukan pada kondisi padam (*offline*) untuk memperoleh kondisi aktual (*health index*) peralatan utama distribusi secara lebih detail.
- 4.8 Pemeliharaan prediktif adalah kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara khusus pada suatu peralatan utama distribusi yang memiliki potensi kegagalan operasi setelah melalui tahapan-tahapan *assessment/inspeksi* yang memadai.
- 4.9 Pemeliharaan preventif (pemeliharaan periodik) adalah kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara periodik pada peralatan utama distribusi untuk mencegah terjadinya kerusakan peralatan yang tiba-tiba dan mempertahankan unjuk kerja jaringan agar selalu beroperasi dengan keandalan dan efisiensi yang tinggi.
- 4.10 Peralatan-peralatan kritis trafo adalah seluruh peralatan pada trafo yang paling menentukan kinerja dari trafo tersebut dan memiliki kemungkinan gangguan paling tinggi.
- 4.11 Siklus Hidup Aset (*Asset Life Cycle*) adalah siklus waktu yang dialami suatu peralatan utama distribusi yang mencakup pengadaan, pengoperasian, pemeliharaan dan penghapusan nilai aset distribusi tersebut.
- 4.12 Tahapan *offline assessment* adalah tahapan *assessment* lanjutan yang dilakukan pada kondisi padam (*offline*) untuk memperoleh kondisi aktual (*health index*) peralatan utama distribusi secara lebih detail.

- 4.13 Tahapan *online assessment* adalah tahapan *assessment* awal yang dilakukan pada kondisi operasional (*online*) untuk menghasilkan database kondisi aktual (*health index*) untuk masing-masing peralatan utama distribusi.
- 4.14 Tahapan *Screening* adalah tahapan pengamatan yang bersifat umum dan menyeluruh terhadap seluruh peralatan utama distribusi yang difokuskan pada pengumpulan informasi.
- 4.15 *Tier 1* adalah tahapan-1 proses pemeliharaan ditujukan untuk memeriksa kondisi lingkungan/ekternal dari trafo distribusi dalam keadaan operasi (*online*).
- 4.16 *Tier 2* adalah tahapan-2 proses pemeliharaan ditujukan untuk memeriksa kondisi internal dari trafo distribusi dalam keadaan operasi (*online*).
- 4.17 *Tier 3* adalah tahapan-3 proses pemeliharaan *offline assessment* yang merupakan tindak lanjut dari hasil tahapan *online assessment tier-1* dan *tier-2*.

V. Model Maturity Metodologi Pemeliharaan

- 5.1 Pola pengembangan metodologi pemeliharaan peralatan distribusi mengikuti model tahapan *maturity* seperti ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1 Model tahapan *maturity* Metodologi Pemeliharaan

- 5.2 Pada edaran ini, model metodologi pemeliharaan yang diterapkan merupakan integrasi dari kaidah pemeliharaan preventif dan *condition based maintenance* yang berada pada tingkat *maturity* ke-3 seperti diperlihatkan pada gambar 1.
- 5.3 Model metodologi pemeliharaan dengan tingkat *maturity* ke-3 tersebut ditandai dengan dilaksanakannya langkah-langkah sebagai berikut :
- Pembuatan *Health Index* dan kelas aset untuk peralatan utama distribusi.
 - Penjadwalan pemeliharaan berdasarkan *Health Index* dan kelas aset untuk peralatan distribusi utama.
 - Pemanfaatan hasil inspeksi dalam pembuatan prioritas tindak lanjut pemeliharaan.

VI. Metoda Pemeliharaan Trafo Distribusi Berbasis Manajemen Aset

Metoda ini menggunakan integrasi metode preventif dan prediktif dan dilengkapi dengan kaidah manajemen aset.

6.1 Kelas Aset Trafo Distribusi.

6.1.1 Penggolongan kelas aset trafo distribusi didasarkan pada perbedaan daerah pelayanan seperti ditunjukkan pada tabel 1:

Tabel 1. Tipikal Pembagian Kelas Aset Trafo Distribusi

No	Kelas Aset	Deskripsi	Reliability	Security
1	Kelas 1	CBD(*)/Komersial/Industri/VIP	TMP 1	TMP 1
2	Kelas 2	Perkotaan	TMP 2	TMP 2
3	Kelas 3	Pedesaan	TMP 3	TMP 3

(*). CBD = Central Business District.

6.1.2 Aset trafo distribusi yang berada pada kelas aset yang berbeda akan mendapat frekuensi pemeliharaan yang berbeda. Misalnya, frekuensi pemeliharaan terhadap trafo distribusi pada kelas 1 lebih sering/cepat dibandingkan kelas 2, dst.

6.2 Kategori Aset

Acuan kategori aset trafo distribusi adalah seperti ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Pembagian Kategori Aset Trafo Distribusi

No	Kategori	Kapasitas (KVA)	Tipe Seal
1	Kategori 1	≥ 400	Non-hermetik
2	Kategori 2	$160 \leq \text{KVA} < 400$	Non-hermetik
3	Kategori 3	$25 \leq \text{KVA} < 160$	Non-hermetik
4	Kategori 4	Semua Kapasitas	Hermetik

Masing-masing kategori trafo distribusi akan memiliki metoda inspeksi dan cara pemeliharaan yang berbeda.

6.3 Health Index

6.3.1 Nilai *Health Index* suatu trafo distribusi diperoleh dari hasil inspeksi yang menggambarkan potret sesaat kondisi trafo distribusi tersebut.

6.3.2 Nilai *Health Index* pada point 6.3.1 digunakan sebagai salah satu dasar perencanaan pemeliharaan trafo distribusi untuk mencapai optimasi antara biaya, kinerja dan risiko.

6.3.3 Secara kualitatif health index memiliki interpretasi seperti ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Interpretasi scoring *Health Index* trafo 20 kV

<i>Health Index</i>	Scoring	Interpretasi
Baik	3	Penuaan Normal
Cukup	2	Penuaan Cepat
Kurang	1	Penuaan Sangat Cepat
Buruk	0	Resiko Kegagalan Tinggi

6.4 Frequency Multiplier

- 6.4.1 Untuk meningkatkan selektifitas kegiatan *online assessment tier-2* (Bab 6.6.3) pada trafo distribusi, digunakan parameter *frequency multiplier* yang akan membedakan standar interval periode *online assessment tier-2* pada masing-masing trafo distribusi.
- 6.4.2 Angka *frequency multiplier* merupakan kombinasi dari 2 (dua) parameter diferensiator, yaitu kelas aset dan *Health Index* yang akan menghasilkan koefisien pengali untuk menentukan interval pelaksanaan *online assessment tier-2*, seperti ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Matriks *frequency multiplier* pemeliharaan trafo distribusi

Kelas Aset	<i>Health Index</i>			
	Baik	Cukup	Kurang	Buruk
Kelas 1	1	0,75	0,5	0,25
Kelas 2	1,5	1,25	1,0	0,5
Kelas 3	2	1,5	1,25	0,75

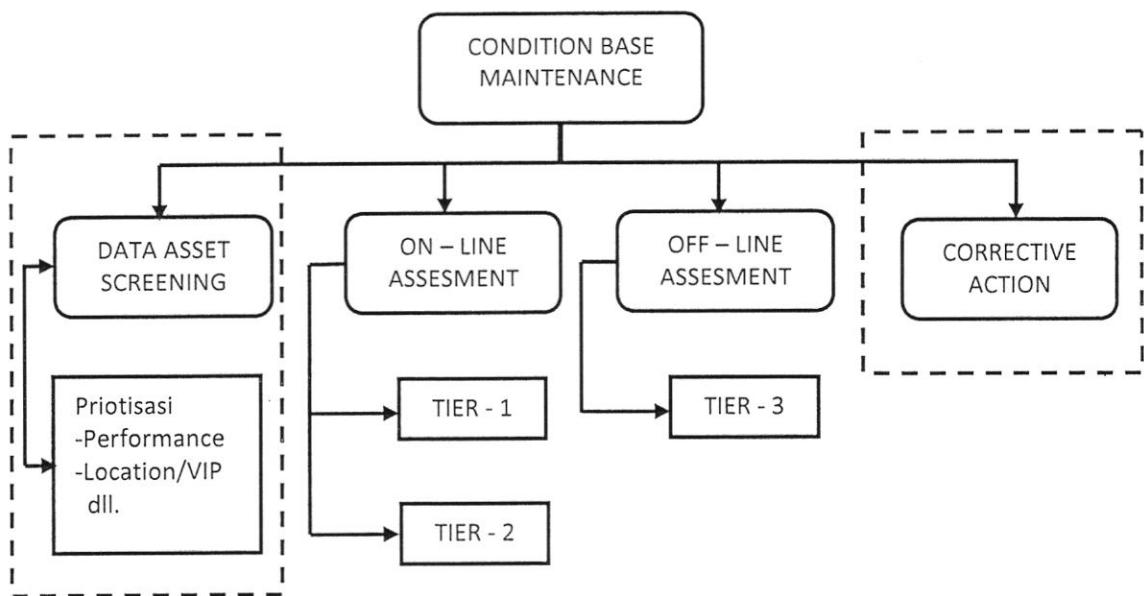
- 6.4.3 Sebagai suatu kebijakan, aset trafo distribusi yang memiliki *Health Index* "buruk" untuk ketiga kelas aset SUTM akan segera ditindaklanjuti sesuai kaidah yang diatur pada Bab 6.6.3.8 edaran ini.
- 6.4.4 Sebagai ilustrasi, trafo distribusi yang berada pada kelas 3 dan memiliki *Health Index* "Baik" memiliki angka *frequency multiplier* sebesar 2 satuan waktu. Apabila satuan waktunya adalah 1 tahun, maka *online assessment tier-2* untuk trafo tersebut akan dilakukan setiap 2 tahun.

6.5 Peralatan inspeksi khusus

- 6.5.1 Pelaksanaan *online assessment tier-2* pada trafo distribusi menggunakan 2 metode inspeksi khusus untuk mendeteksi kondisi aktual trafo tersebut, yaitu *Infrared Thermography* dan pengujian kualitas minyak.
- 6.5.2 *Infrared Thermography* dipergunakan untuk mendapatkan informasi suhu/ temperatur dari peralatan-peralatan kritis yang ada pada trafo distribusi yang akan dibandingkan dengan ambang temperatur standar.
- 6.5.3 Pengujian kualitas minyak dilakukan terhadap sampel minyak trafo kategori 1 dan 2 menggunakan peralatan *Oil Quality Analysis* untuk mengetahui kondisi aktual pada internal trafo distribusi.

6.6 Tahapan Pemeliharaan Trafo Distribusi

Kegiatan pemeliharaan trafo distribusi dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu *screening*, *online assessment* (*tier 1* dan *2*), *offline assessment* dan tindakan perbaikan (*corrective action*), seperti ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Strategi Pemeliharaan Trafo Distribusi

6.6.1 Tahapan Screening

- 6.6.1.1 Tahapan *screening* dilakukan satu kali pada tahap awal pelaksanaan kegiatan pemeliharaan yang ditujukan untuk menghasilkan daftar urutan/prioritas trafo distribusi yang akan diproses lebih lanjut ke tahapan *online assessment tier-1* dan *online assessment tier-2*.
- 6.6.1.2 Acuan yang digunakan dalam pembuatan daftar prioritas tersebut adalah data histori penyulang yang mencakup:
- Performance, dengan parameter total gangguan permanen dan temporer per 100 kms selama 2 tahun terakhir;
 - Tingkat *Utility*, dengan parameter tingkat pembebangan penyulang;
 - Tingkat Resiko, dengan parameter daerah pelayanan sesuai klasifikasi asset.

6.6.2 Tahapan *online assessment tier-1*

- 6.6.2.1 Tahapan *online assessment tier-1* dilakukan dalam keadaan trafo distribusi beroperasi dan ditujukan untuk memeriksa kondisi lingkungan/eksternal dari trafo distribusi yang merupakan bagian kritis dari fungsi operasional trafo tersebut.
- 6.6.2.2 Hasil inspeksi pada tahapan *online assessment tier-1* akan menjadi dasar pelaksanaan tindakan perbaikan (*corrective action*).
- 6.6.2.3 Tahapan *online assessment tier-1* untuk trafo distribusi dilakukan secara periodik setiap 6 bulan sekali.
- 6.6.2.4 Teknik diagnosa dan satuan waktu/periode pelaksanaan tahapan *online assessment tier-1* seperti ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Teknik Diagnosa Online Asesment Tier-1.

Characteristic Group	Characteristic	Kategori Trafo			
		1	2	3	4
Visual Inspection	Kebocoran Minyak Trafo	✓ (6)	✓ (6)	✓ (6)	✓ (6)
	Kondisi Fisik Trafo	✓ (6)	✓ (6)	✓ (6)	✓ (6)
	Pentanahan Trafo	✓ (6)	✓ (6)	✓ (6)	✓ (6)
	Kesesuaian Amper Fuse TR	✓ (6)	✓ (6)	✓ (6)	✓ (6)
	Kondisi Low Voltage Switch Board (LVSB)	✓ (6)	✓ (6)	✓ (6)	✓ (6)
Load Reading and Profiling	Besar Arus Fasa TR	✓ (6)	✓ (6)	✓ (6)	✓ (6)
	Ketidakseimbangan arus fasa	✓ (6)	✓ (6)	✓ (6)	✓ (6)
	Besar arus pentanahan TR	✓ (6)	✓ (6)	✓ (6)	✓ (6)
	Beban Trafo	✓ (6)	✓ (6)	✓ (6)	✓ (6)

Keterangan :

Pengisian Kategori Trafo pada kolom 1,2,3 dan 4 dengan “✓ (6)”, maksudnya adalah sebagai berikut :

- ✓ : dilakukan sesuai Characteristic Group dan Characteristic.
- (6) : dilakukan secara periodik per 6 bulanan.

6.6.2.5 Pelaksana pekerjaan pada tahapan *online assessment tier-1* dapat dilakukan secara in-sourcing (PLN) atau outsourcing (vendor), seperti ditunjukkan pada tabel 6.

Tabel 6.
Pelaksana pekerjaan *online assessment tier-1* pada trafo distribusi

Characteristic Group	Characteristic	Pelaksana	
		PLN	Pemborong Pekerjaan
Visual Inspection	Kebocoran Minyak Trafo		✓
	Kondisi Fisik Trafo		
	Pentanahan Trafo		
	Kesesuaian Amper Fuse TR		
	Kondisi Low Voltage Switch Board (LVSB)		
Load Reading And Profiling	Besar Arus Fasa TR		✓
	Ketidakseimbangan arus fasa		
	Besar arus pentanahan TR		
	Beban Trafo		

6.6.2.6 Matriks *online assessment tier-1* seperti ditunjukkan pada tabel 7.

Deskripsi kuantitatif dan kualitatif pada tabel 6 tersebut merupakan deskripsi tipikal dan dapat disempurnakan oleh Kepala Divisi Distribusi dengan mempertimbangkan hasil-hasil pengamatan lapangan.

Tabel 7. Matriks *online assessment tier-1* pada trafo distribusi.

Charac. Group	Characteristic	Health Index			
		Baik	Cukup	Kurang	Buruk
Visual Inspection	Kebocoran Minyak Trafo	Bersih	Packing retak	Packing retak /berminyak	Rembes/ Tetes
	Kondisi Fisik Trafo	Mulus	Cacat sirip minor	Cacat sirip major	Bengkak
	Pembumian Trafo	< 1,7 Ω	1,7 Ω – < 5 Ω	5 Ω - < 10 Ω	≥ 10 Ω
	Kesesuaian Ampere Fuse TR	Sesuai standar	Deviasi 1 tingkat di atas standar	Deviasi 2 tingkat di atas standar	Fuse TR tidak ada (by pass)
	Kondisi Low Voltage Switch Borad (LVSB)	Boks bersih, instalasi rapi	Boks kotor, instalasi rapi	Boks karatan, instalasi rapi	Boks bocor, instalasi buruk
Load Reading and Profiling	Pembebanan Arus TR (% thp KHA Outlet)	< 60 %	60 % - < 80%	80 % - <100%	≥ 100%
	Ketidakseimbangan Arus antar Fasa	< 10 %	10 % - < 20%	20 % - <25 %	≥ 25%
	Besar arus netral TR (% terhadap arus beban trafo)	< 10 %	10 % - < 15%	15 % - <20%	≥ 20%
	Pembebanan Trafo (% terhadap kapasitas)	< 60 %	60 % - < 80%	80 % - <100%	≥ 100%

6.6.2.7 Penentuan tindak lanjut pekerjaan sebagai hasil *online assessment tier-1* adalah seperti ditunjukkan pada tabel 8.

Tabel 8. Tindak Lanjut Pekerjaan Berdasarkan Hasil *Online Assessment Tier 1*

Health Index	Next Action	Waktu Pelaksanaan
Baik, Cukup, Kurang	WO Inspection	Mengikuti jadwal pemeliharaan periodik
Buruk	WO Preventive Action	Tindakan segera (perbaikan / penggantian)

6.6.3 Tahapan *online assessment tier-2*

- 6.6.3.1 Tahapan *online assessment tier-2* dilakukan dalam keadaan beroperasi dan ditujukan untuk memeriksa kondisi internal dari trafo distribusi yang merupakan bagian kritis dari fungsi operasional trafo tersebut.
- 6.6.3.2 Hasil inspeksi pada tahapan *online assessment tier-2* akan menghasilkan nilai *health index* yang menentukan jadwal inspeksi selanjutnya. Jika hasil inspeksi menunjukkan kondisi buruk akan dilakukan *corrective action*.
- 6.6.3.3 *Health Index* akan diremajakan setelah pelaksanaan *corrective action* pada suatu trafo distribusi.
- 6.6.3.4 Tahapan *online assessment tier-2* untuk trafo distribusi dilakukan dengan satuan waktu 12 bulan, kecuali untuk trafo distribusi kategori 3 dan 4.
- 6.6.3.5 Teknik diagnosa dan satuan waktu pelaksanaan tahapan *online assessment tier-2* seperti ditunjukkan pada tabel 9.

Tabel 9. Teknik Diagnosa *Online Assessment Tier-2*

Characteristic Group	Characteristic	Kategori Trafo			
		1	2	3	4
<i>Oil Quality Analysis</i>	<i>Colour & Appearance</i>	√ (12)	√ (12)	N/A	N/A
	<i>Breakdown Voltage (kV)</i>	√ (12)	√ (12)	N/A	N/A
<i>Infrared Thermovision</i>	<i>Body trafo</i>	√ (12)	√ (12)	√ (12)	√ (12)
	<i>Bushing TM</i>	√ (12)	√ (12)	√ (12)	√ (12)
	<i>Bushing TR</i>	√ (12)	√ (12)	√ (12)	√ (12)

- 6.6.3.6 Pelaksana pekerjaan pada tahapan *online assessment tier-2* dapat dilakukan dilakukan oleh Pemberong Pekerjaan yang memiliki sertifikasi dan peralatan yang memadai seperti ditunjukkan pada tabel 10.

Tabel 10. Pelaksana pekerjaan *online assessment tier-2* pada trafo distribusi

Characteristic Group	Characteristic	PLN	Pemborongan
<i>Oil Quality Analysis</i>	<i>Colour & Appearance</i>	√	√
	<i>Breakdown Voltage (kV)</i>		
<i>Infrared Thermovision</i>	<i>Body trafo</i>	√	√
	<i>Bushing TM</i>		
	<i>Bushing TR</i>		

- 6.6.3.7 Matriks *online assessment tier-2* seperti ditunjukkan pada tabel 11. Deskripsi kuantitatif dan kualitatif pada tabel 6 tersebut merupakan deskripsi tipikal dan dapat disempurnakan oleh Kepala Divisi Distribusi dengan mempertimbangkan hasil-hasil pengamatan lapangan.

Tabel 11. Tipikal *Health Index online assessment tier-2* pada trafo distribusi

Teknik Diagnosa	Item Diagnosa	<i>Health Index</i>			
		Baik	Cukup	Kurang	Buruk
<i>Oil Quality Analysis</i>	Colour & Appearance	Clear (Jernih)	Medium (Keruh)	Amber (Keruh gelap)	Dark (Hitam pekat)
	Breakdown Voltage (kV/2,5 mm)	≥ 40	30 - <40	20 - <30	< 20
	Body trafo ($^{\circ}\text{C}$)	$T < 83^{\circ}\text{C}$	$83 \leq T < 85 ^{\circ}\text{C}$	$85 \leq T < 90 ^{\circ}\text{C}$	$T \geq 90 ^{\circ}\text{C}$
	Busing TM ($\Delta T ^{\circ}\text{C}$)	$\Delta T < 10$	$10 \leq \Delta T < 12$	$12 \leq \Delta T < 15$	$\Delta T \geq 15 ^{\circ}\text{C}$
	Busing TR ($\Delta T ^{\circ}\text{C}$)	$\Delta T < 10$	$10 \leq \Delta T < 12$	$12 \leq \Delta T < 15$	$\Delta T \geq 15 ^{\circ}\text{C}$

- 6.6.3.8 Penentuan tindak lanjut pekerjaan berdasarkan hasil *online assessment tier-2* seperti ditunjukkan pada tabel 12.

Tabel 12 Tindak Lanjut Pekerjaan Berdasarkan Hasil *Online Assessment Tier 2*

<i>Health Index</i>	<i>Next Action</i>	<i>Waktu Pelaksanaan</i>
Baik, Cukup, Kurang	<i>WO Inspection</i>	Mengikuti jadwal pemeliharaan periodik
Buruk	<i>WO Preventive Action</i>	Tindakan segera (perbaikan / penggantian)

6.6.4 Tahapan *offline assessment – tier 3*

- 6.6.4.1 Tahapan *offline assessment* hanya merupakan *follow-up* dari hasil tahapan *online assessment tier-1* dan *tier-2*.
- 6.6.4.2 Tahapan *offline assessment* merupakan tahapan *assessment* lanjutan yang dilakukan pada kondisi padam (*offline*) untuk memperoleh informasi kondisi trafo distribusi secara lebih detail. Pelaksanaannya dilakukan setelah trafo diturunkan dan dipindahkan ke gudang PLN.
- 6.6.4.3 Tahapan *offline assessment* dilakukan oleh Tim Enjiniring untuk menentukan apakah suatu trafo distribusi (yang diturunkan) akan di-refurbish atau dihapuskan.

- 6.6.4.4 Teknik diagnosa yang digunakan pada tahapan *offline assessment* seperti ditunjukkan pada pada tabel 13.

Tabel 13. Teknik diagnosa *offline assessment* pada trafo distribusi

Diagnostic Techniques	Kelas Aset			
	1	2	3	4
1. Turn – ratio measurement (TTR)	YA	YA	YA	YA
2. Insulation resistance winding TM & TR	YA	YA	YA	YA
3. Winding resistance TM & TR (PH – PH)	YA	YA	YA	YA

- 6.6.4.5 Pelaksana pekerjaan pada tahapan *offline assessment* dapat dilakukan oleh Pemberong Pekerjaan atau Pabrikan yang memiliki peralatan yang lengkap dan memiliki sertifikat SPM / ISO, seperti ditunjukkan pada tabel 14.

Tabel 14 Pelaksana pekerjaan *offline assessment* pada trafo distribusi.

Diagnostic Techniques	Kelas Aset	
	PLN	Pemberong Pekerjaan/ Pabrikan
1. Turn – ratio measurement (TTR)		
2. Insulation resistance winding TM & TR	-	V
3. Winding resistance TM & TR (PH – PH)		

- 6.6.4.6 Angka-angka tipikal hasil pelaksanaan *offline assessment* trafo dapat ditunjukkan pada tabel 15. Angka tipikal ini dapat disempurnakan oleh Kepala Divisi Distribusi setelah mempertimbangkan hasil-hasil pengamatan pada saat pelaksanaan *offline assessment* trafo di lapangan.

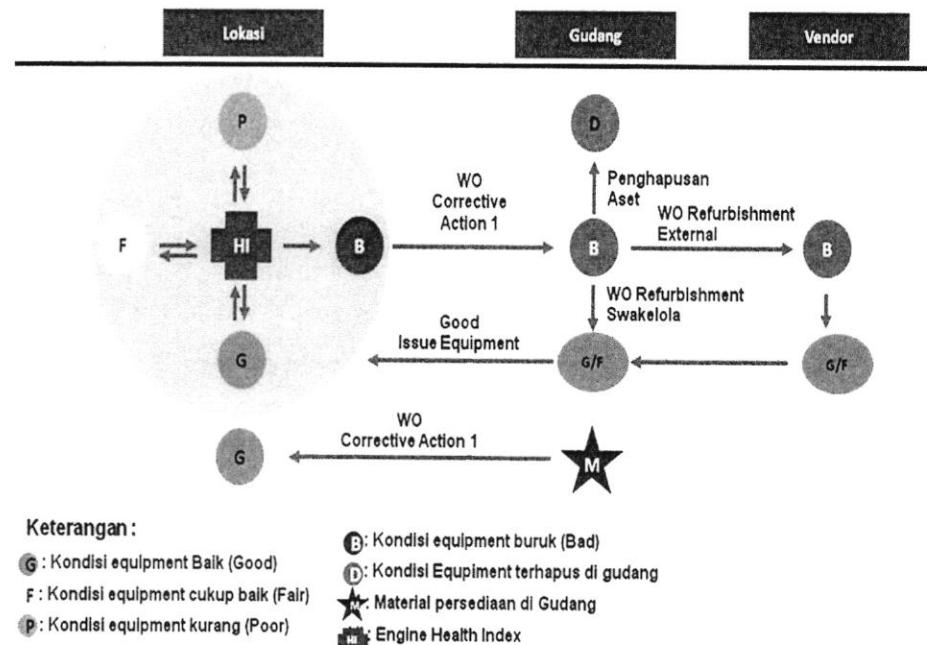
Tabel 15.
Angka tipikal hasil pelaksanaan *offline assessment* trafo distribusi.

No	Electrical Test	Kategori dan Scoring (Sc)			
		Baik	Cukup	Kurang	Buruk
1.	Turn ratio measurement -TTR (%)	dev< 0,3	0,3<dev<0,5	0,5<dev<0,7	dev≥0,7
2	Insulation resistance winding TM & TR (%)	dev< 3	3<dev<5	5<dev<7	dev≥7
3	Winding resistance TM & TR (%)	dev< 3	3<dev<5	5<dev<7	dev≥7

6.6.5 Tahapan corrective action (perbaikan)

6.6.5.1 Corrective action merupakan tindak lanjut dari hasil *online assessment tier-1*, *tier-2* dan *offline assessment*, sebagaimana digambarkan pada tabel 8 dan tabel 12.

6.6.5.2 Setiap pelaksanaan corrective action yang diikuti dengan penggantian trafo dilaksanakan sesuai alur yang ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3 Diagram Corrective Action pada Trafo Distribusi

VII. KETENTUAN LAIN-LAIN

- 7.1 Ketentuan sebagaimana diatur dalam Edaran ini berlaku untuk Unit yang sudah menerapkan EAM dengan aplikasi.
- 7.2 Bagi unit yang belum menggunakan EAM dengan aplikasi sebagaimana dimaksud pada angka 7.1, maka pelaksanaan *Tier-1* dan *Tier-2* menggunakan TBM (*Time Base Maintenance*).

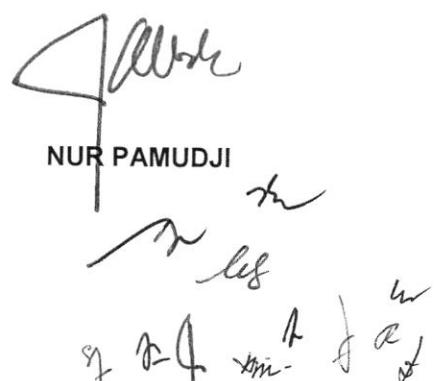
VIII. PENUTUP

Pada saat Edaran ini mulai berlaku, maka ketentuan-ketentuan lain yang bertentangan dengan Edaran ini, dinyatakan tidak berlaku.

Edaran ini mulai berlaku terhitung sejak tanggal 01 Januari 2015.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 19 Desember 2014

DIREKTUR UTAMA,


NUR PAMUDJI