

Pemeliharaan Dan Pengujian Motor Induksi 3 Phasa Menggunakan Motor *Circuit Analysis* (MCA) Di PT.DIAN SWASTIKA SENTOSA

Muhammad Sadikin, Alief Maulana, M.Miftah Baihaqi
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jl.Jendral Sudirman KM.3 Cilegon-Banten Kode Pos:42435
Email : kinteam14@gmail.com

Abstrak

Untuk meningkatkan performa pembangkit dalam PLTU, dan menjaga performa kerja dan pada sebuah motor perlu dilakukan *maintenance* secara rutin. Perawatan Motor listrik merupakan salah satu hal yang paling penting untuk meningkatkan realibility / keandalan proses produksi dalam suatu industri. Dalam berbagai kegiatan industri yang tentunya penuh dengan proses-proses yang ada, motor listrik merupakan salah satu *equipment* atau peralatan yang banyak digunakan untuk menunjang berbagai proses tersebut. Pada industri-industri besar, motor listrik / motor induksi menjadi penggerak utama untuk menggerakkan peralatan-peralatan lainnya.

Motor *Circuit Analysis* (MCA) melibatkan pengumpulan dan analisis hambatan, impedansi, induktansi, sudut fasa, respons arus / frekuensi dan isolasi terhadap kesalahan tanah. Tegangan keluaran alat uji kurang dari 9 Vac, keluaran sinusoidal. Medan medan bolak-balik rendah yang dihasilkan dielektrik dan baja magnetik sekitarnya, baik pada stator dan rotor. Cacat gulungan yang menyebabkan perubahan pada dielektrik dan putaran dipolarisasi yang dipolarisasi, yang mengubah kapasitansi rangkaian lilitan pada titik cacat. Efek perubahan yang dihasilkan pada sudut fasa dan respons arus / frekuensi pada fase yang sesuai, menyebabkan perbedaan saat membandingkan fase, atau pengelompokan koil ke fase. Seiring perkembangan kerusakan, perubahan pada sistem isolasi terus berlanjut, sehingga memungkinkan cacat dari waktu ke waktu. Tujuan makalah ini adalah untuk meliputi konsep dan prinsip dalam perubahan fisik pada belitan dalam kesalahan kontraksi gulungan.

Keywords: *active carbon, coconut shell, chemical activation, adsorption*

I. PENDAHULUAN

Di era modern ini, perkembangan teknologi akan semakin maju dan meningkat. Hal tersebut tidak akan terlepas dengan kebutuhan dan penggunaan energy listrik. Pengguna terbesar energy listrik berasal dari sector industri. Sektor industry akan menggunakan energy listrik untuk dapat menjalankan mesin-mesin produksi, penerangan dan untuk penggunaan lainnya. Energi listrik yang kebanyakan industri gunakan berasal dari pasokan PT. PLN. Masih sedikit perusahaan yang memiliki pembangkit sendiri sebagai pemasok energy listriknya sendiri.

PT. Dian Swastatika Sentosa Serang *Power Plant* merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang penyedia listrik (*Electrical Energy*) dan di distribusikan keperusahaan-perusahaan di bawah Sinar Mas Grup. Perusahaan ini memiliki 4 unit *generator* yang jika dijumlahkan memiliki kapasitas pembangkitan mencapai 175 MW untuk pola operasi *full condensing* dan pola operasi yang saat ini adalah *extraction* dengan kapasitas 160 MW. Selain untuk penggunaan sendiri, sebagian besar daya akan di suplai ke PT. Indah Kiat *Pulp & Paper Mill* yang merupakan anak perusahaan dari Sinar Mas Grup yang bergerak dalam bidang produksi kertas. Peran PT. Dian Swastatika Sentosa Serang *Power Plant* bagi PT. Indah Kiat *Pulp & Paper Mill* ini sangat penting, karena energy listrik yang digunakan di PT. Indah Kiat sebagian besar dari PT. Dian Swastatika Sentosa Serang *Power Plant*.

Motor listrik digunakan karena memang sangat mudah untuk digunakan dan dikombinasikan dengan peralatan lainnya. Namun dibalik kemudahan kegunaannya itu motor listrik juga memerlukan peralatan agar tetap dapat dijalankan dengan baik dan memiliki ketahanan yang lama.

Motor listrik mempunyai karakteristik masing - masing yang khas tentunya sesuai pabrikasi masing-masing. dapat melihat detail karakteristik tersebut dari *nameplate* yang ada pada motor listrik tersebut, yang digunakan untuk perawatan selama menjalankan motor listrik tersebut antara lain tegangan kerja, arus kerja, *insulation class*, *power factor*, frame, dll.

2. METODE PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk Pengujian pada motor listrik 3 fasa dan menjelaskan sistem kerja all test-pro dalam pengujian motor 3 fasa. Aspek yang terlalu luas berkaitan dengan motor listrik 3 fasa dan juga keterbatasan waktu maka membatasi permasalahan yaitu hanya membahas perawatan motor induksi 3 fasa dan prinsip kerja ALL-TEST IV PRO™.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Motor *Circuit Analysis* (MCA)

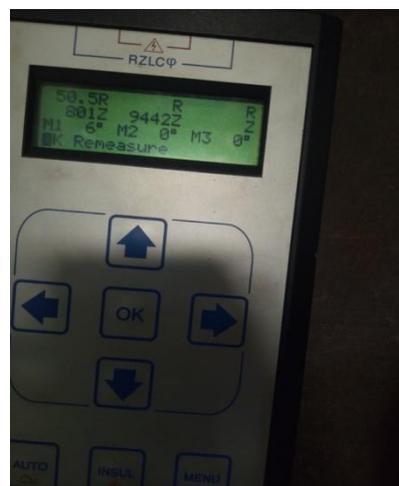
Pengujian motor Induksi 3 fasa menggunakan ALL-TEST IV PRO™ yang digunakan untuk melihat hambatan sederhana (R), hambatan kompleks (impedansi Z), induktansi (L), sudut phasa (faktor daya), kondisi insulasi tanah (MegaOhms) dan pengujian lainnya, untuk mengetahui kondisi gulungan motor listrik. karena melakukan serangkaian tes berbasis impedansi, (sudut fase, impedansi, dan rasio arus / frekuensi) pada masing-masing lilitan. Pengukuran dan keseimbangannya di tiga fase ini memberikan gambaran yang jelas tentang kondisi sirkuit motor. Metode uji dan analisis ini akan segera menunjukkan adanya kesalahan, bahkan pada tahap awal. Tes diformat pada tegangan AC rendah, jadi tidak ada tekanan pada belitan.

Jika rotor dipasang distator, induktansi bersama rotor dapat menyebabkan ketidakseimbangan induktansi yang besar yang akan menghasilkan ketidakseimbangan impedansi yang besar. Rotor Bar/Rasio lilitan juga dapat menyebabkan ketidakseimbangan kecil pada I/F dan Fi.

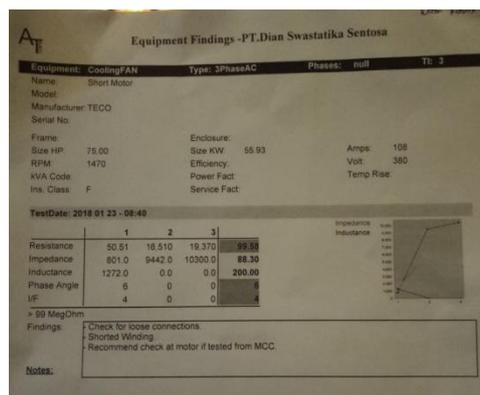
Tabel 1 Standar dan parameter pengujian pada motor induksi

| Hasil Test | Toleransi | Detail |
|----------------------------------|--------------------------------------|--|
| Resistance (R) | <5% | Kemungkinan koneksi yang longgar. |
| Impedansi (Z) and Inductansi (L) | Impedansi mengikuti induktansi | Jika ada ketidak seimbangan umumnya dikarenakan posisi rotor atau desain rotor. |
| Impedansi (Z) and Inductansi (L) | Impedansi tidak mengikuti induktansi | Kemungkinan kontaminasi belitan atau gulungan terlalu panas. |
| Phasa Angle (Fi) | +/- 1 angka dari rata-rata | Indikasi hubung singkat pada belitan : 74, 75, 76 = Baik. 74, 74, 76 = Ditolelir 73, 73, 76 = Tidak baik |
| I/F | +/- 2 angka (%) dari rata-rata | Indikasi hubung singkat pada belitan : -44, -45, -46 = Baik. -44, -46, -46 = Ditolelir. -42, |

| | | |
|------------------|---|--|
| | | -45, -45 = Tidak baik. |
| Hambatan Isolasi | >5 MegaOhm suplai trgangan <600 V | Menunjukkan kekurangan isolasi ke <i>ground</i> . (gangguan ketanah). |
| Hambatan Isolasi | >100 Megaohm suplai tegangan >600 V | Menunjukkan kekurangan isolasi ke <i>ground</i> . (gangguan ketanah). |



Gambar 1 Nilai-Nilai Hasil Pengujian pada ALL TEST IV PRO™



Gambar 2 Nilai-Nilai Hasil Pengujian pada ALL TEST IV PRO™

Maka dapat dipastikan pada hasil di atas, motor dalam keadaan rusak karena hasil pengujian menunjukan nilai resistance, impedance, inductance, phasa angel dan I/F berbeda beda dari hasil percobaan pengukuran gulungan R-S S-T R-T.

3.2 Pengujian Isolasi Pada Motor Induksi 3 Phasa

Selain mengetahui kondisi gulungan motor listrik. karena melakukan serangkaian tes berbasis impedansi, (sudut fase, impedansi, dan rasio arus / frekuensi) pada masing-masing lilitan. Ketahanan isolasi juga harus di ketahui, maka untuk mengetahui dalam keadaan baik atau tidak nya sebuah tahanan isolasi pada motor maka diperlukan test yang menggunakan megger.

Prinsip pengukuran Megger sama dengan ohm meter, yaitu memberikan tegangan dari alat ukur ke isolasi peralatan, dan karena nilai resistance isolasi ini cukup tinggi maka diperlukan tegangan yang cukup tinggi pula agar arus dapat mengalir. Tegangan pengukuran yang digunakan tergantung pada tegangan kerja dari alat yang akan diukur. Tegangan untuk mengetes isolasi dapat diubah² tergantung pada kelas isolasi yang digunakan seperti:

- Tegangan DC 500 Volt untuk mengukur rangkaian tegangan rendah.
- Tegangan DC 1000 Volt s/d DC 5000 Volt untuk mengukur rangkaian tegangan sampai dengan 6000 Volt.

Untuk percobaan kali ini menggunakan tegangan 1000volt pada megger, untuk pengukuran isolasi awal itu menghubungkan kabel probe yang ada pada megger dengan hubung delta, dan melakukan pengukuran phasa ke phasa dan phasa ke ground. Dan hasil pengukuran yaitu 25 mega ohm. Untuk memenuhi syarat-syarat yang telah ditentukan. Pada kali ini tegangan pada motor induksi yaitu 380 volt, maka untuk mengetahui berapa nilai suatu tahanan isolasi motor induksi itu dengan rumus $1000 \times 380 = 380.000$ ohm, untuk mencari nilai minimum tahanan isolasi yaitu dari ohm di turunkan menjadi mega ohm maka $380.000 / 1.000.000 = 0,38$ mega ohm. Dapat diketahui bahwa pada hasil pengukuran di awal itu menghasilkan nilai 25 mega ohm, dan nilai minimum yang dibutuhkan untuk tahanan isolasi yaitu 0,38 mega ohm. Maka dapat disimpulkan bahwa dengan tahanan 0,38 mega ohm saja isolasi pada motor dalam keadaan baik dan tahanan kali ini menunjukkan 25 mega ohm jadi sudah lebih dari cukup tahanan isolasi pada motor induksi ini.

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan dari data-data yang telah didapat selama tentang pengujian motor circuit analysis (MCA) , maka didapat kesimpulan sebagai berikut;

1. Perawatan Motor listrik merupakan salah satu hal yang paling penting untuk meningkatkan realibility / keandalan proses produksi dalam suatu industri. Dalam berbagai kegiatan industri yang tentunya penuh dengan proses-proses yang ada, motor listrik merupakan salah satu *equipment* atau peralatan yang banyak digunakan untuk menunjang berbagai proses tersebut. Pada industri-industri besar, motor listrik / motor induksi menjadi penggerak utama untuk menggerakkan peralatan-peralatan lainnya.

2. Kesalahan gulungan ditunjukkan oleh varians dalam respon terhadap sinyal yang diterapkan melalui gulungan. Variasi ini menyebabkan ketidakseimbangan dalam respon terukur terhadap sinyal yang diterapkan. Oleh karena itu, saat menguji peralatan 3 fasa seperti motor, generator, atau transformer, respon masing-masing fase dibandingkan dengan dua lainnya. Saat menguji perangkat fase tunggal atau motor DC, maka gulungannya dibandingkan dengan dirinya sendiri atau dibandingkan dengan perangkat fase tunggal atau motor DC sejenis.
3. Megger dipergunakan untuk mengukur tahanan isolasi dari alat-alat listrik maupun instalasi-instalasi, output dari alat ini umumnya adalah tegangan tinggi arus searah. Megger banyak digunakan untuk mengukur tahanan Megger satuannya mega ohm meter. Suatu rangkaian tahanan isolasinya bagus jika nilai pengukuran dalam Megger melebihi 1000 kali tegangan nominal dibagi 1 juta. Sebelum melakukan pengukuran alat yang diukur harus bebas tegangan AC / DC atau tegangan induksi, karena tegangan tersebut akan mempengaruhi hasil pengukuran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Muhammad Robith. "Prinsip Kerja Motor Induksi 3 Fasa. (<http://www.insinyoer.com/prinsip-kerja-motor-induksi-3-fasa/>", Diakses pada 28 Februari 2018)
- [2] Prasetyoadhi Nugroho, Jenis Motor Listrik (<http://prasetyoadhinugroho30.blogspot.co.id/2013/05/jenis-dan-macam-motor-listrik.htm/> , Diakses pada 03 maret 2018)
- [3] ATP MCA Analysis Manual 2008 Rev B. *Manual book : ALL-TEST IV PRO™*.
- [4] Motor Circuit Analysis: Theory, Application And Energy Analysis (<http://www.transcat.com/media/pdf/AllTestBook.pdf> Diakses Pada 05 Maret 2018)