



PENGGUNAAN JARINGAN SARAF TIRUAN UNTUK DIAGNOSIS KEGAGALAN PADA ARRESTER ZINC OXIDE

G. Riana Naiborhu

Dosen Jurusan Teknik Elektro, FTI, Universitas Trisakti

Abstract

Arrester melindungi peralatan gardu terhadap switching dan gelombang surja. Arrester yang rusak dapat membuat sistem tenaga menjadi kegagalan sehingga menyebabkan sistem seluruhnya mati/padam, atau bahkan meledak merusak peralatan lain atau menyakiti orang. Sebuah pemeliharaan yang prediktif secara efisien membantu menghindari masalah seperti ini pada arrester, menunjukkan kebutuhan untuk substitusi arrester ketika kegagalan permanen terdeteksi. Tulisan ini menyajikan serangkaian tes yang dilakukan untuk menghubungkan gambar termal dan kegagalan yang biasa terjadi dalam arrester Zinc Oxide dan pengembangan dari algoritma komputasi yang didasarkan pada teknik kecerdasan buatan untuk menganalisis gambar thermal pada arrester

Keywords: *Arrester, Jaringan Saraf tiruan, Kegagalan, Pemantauan, Zinc Oxide, Gambar thermal.*

1. PENDAHULUAN

Arrester Zinc Oxide menyajikan struktur sederhana yang terdiri dari serangkaian blok varistor yang ditumpuk tertutup dalam bahan porselen atau polimer. Arrester Zinc Oxide diinstal langsung antara jaringan dan tanah, sehingga ada kebocoran arus terus menerus mengalir antara terminal. Kerja Arrester mengkonversi bagian dari aliran daya dalam gelombang listrik pada energi termal dan menghilang ke lingkungan. Arrester Zinc Oxide mengalami serangkaian pengaruh yang dapat menurunkan komponen tersebut, penurunan kinerja dan masa pakai Arrester Zinc Oxide. Beberapa pengaruh ini adalah kelembaban, pembuangan waktu yang lama, pembuangan internal dan degradasi dini varistor [Hinrichsen, 1999: 23-27].

Meskipun arrester Zinc Oxide digunakan selama sekitar 30 tahun, tidak ada metode diagnosis konsensual untuk menunjukkan bila arrester harus diganti atau masalah yang disajikan [Korendo, Z., 2001: np]. Masalah utama dalam analisis

kegagalan arrester adalah kesulitan melakukan inspeksi internal dalam komponen peralatan, seolah-olah hasil Arrester Zinc Oxide membuka di inutilization untuk sistem tenaga. Ada beberapa teknik pemantauan secara luas disebarkan untuk arrester. Inspeksi termal pada teknik ini.

Kebocoran arus resistif dan komponen harmonik yang menyebabkan pemanasan arester oleh efek joule. Setiap perubahan dalam arrester hasil perilaku dalam perubahan kebocoran [K.Lahti, K., 2002: 951-956] dan sebagai konsekuensinya, dalam pola suhu Arrester Zinc Oxide, sehingga gambar termal dapat mendeteksi variasi ini. Termal analisis citra adalah teknik non-invasif diterapkan untuk sebagian besar peralatan di gardu listrik dan jalur transmisi [S. Harrasym, 2010: 25-29]. Meskipun, untuk arrester, tidak ada metodologi tertentu untuk melakukan pemantauan dan diagnosis masing perusahaan listrik mengembangkan metodologi dan kriteria sendiri untuk analisis arester. Ketika arester diganti, tidak ada studi lebih lanjut dilakukan agar penyebab kegagalan tidak dapat dievaluasi. Akibatnya, tidak ada revisi spesifik tentang penyebab utama kegagalan arester atau jika ada alternatif untuk menghindari penggantian peralatan ketika masalahnya bukan karena kegagalan arester internal.

Studi Zinc Oxide arrester dengan 70 kV untuk mengevaluasi masalah utama yang dideteksi pada operasi peralatan dan efek Arrester Zinc Oxide atas pola termal arrester. Serangkaian tes di PLN Litbang untuk mensimulasikan kegagalan yang paling umum ditemukan pada arrester. Hasil versi awal dari perangkat lunak untuk analisis gambar termal ini, berdasarkan teknik kecerdasan buatan yang ditampilkan, yang akan menjadi alat penting untuk analisis dan diagnosis Arrester Zinc Oxide

2. KEGAGALAN ARRESTER ZINC OXIDE

Varistor Zinc Oxide diciptakan sebagai evolusi semi keramik konduktif untuk elektronik dan menjadi alternatif yang lebih efisien dalam kaitannya dengan keramik silikon karbida digunakan dalam lonjakan listrik pada arrester. Masalah lain kegagalan Arrester Zinc Oxide, salah satunya sedikit informasi tentang penuaan alami varistor Zinc Oxide. Perkiraan umur pakai sekitar 30 tahun usia perkiraan



pertama Arrester Zinc Oxide dioperasikan pada sistem tenaga.

Biasanya di perusahaan listrik membuang setiap arrester rusak tanpa analisis lebih lanjut tentang kegagalan. Tidak ada informasi atau studi banyak tersedia tentang diagnosis kegagalan arrester sehingga kegagalan ini bisa menjadi lebih mudah diidentifikasi dengan pemeriksaan thermal.

Biasanya, ketika arrester cacat disampaikan kepada analisis, atau ketika uji degradasi dan penuaan dilakukan, ada serangkaian cacat yang kemunculannya diamati dengan frekuensi lebih. Sebagian besar cacat ini menyajikan penyebab pasti baik dan karakteristik, sehingga ada kemungkinan bahwa konsekuensi, dalam bentuk pemanasan ekstrim dari arrester, yang dipahami melalui analisis termal

3. TEST KEGAGALAN

Varistor Zinc Oxide diciptakan sebagai evolusi semi Serangkaian tes dilakukan dengan lima 70 kV arrester meletakkan keluar dari operasi dengan PLN Litbang karena beberapa penyimpangan disajikan selama pemeriksaan termal. Arrester diserahkan untuk diuji karakterisasi, yang mengindikasikan adanya masalah membenarkan pensiun mereka dari operasi. Setelah uji karakterisasi, kegagalan yang paling umum diperkenalkan pada arrester dan seri lain dari tes yang dilakukan untuk menganalisis pengaruh kegagalan ini pada gambar termal arester.

Gambar termal setelah penciptaan kegagalan dibandingkan dengan gambar termal diperoleh ketika arrester diterima di laboratorium. Grafik profil termal diciptakan untuk membantu pengakuan poin yang paling penunjuk dalam gambar termal. Grafik ini juga digunakan nanti untuk memberi masukan algoritma diciptakan untuk analisis citra termal.

3.1. Kegagalan Penyegelan

Kegagalan penyegelan dalam arester Zinc Oxide menyebabkan perubahan dalam pola pemanasan yang disebabkan oleh sirkulasi gas, dibuat lebih mudah karena jalan yang menghubungkan keadaan lingkungan arester dalam dan luar. Dengan peningkatan suhu, ada beberapa retak di penyegelan, gas yang merupakan media intern arester akan bebas beredar. Sebuah hasil dari efek ini adalah

pengurangan tingkat keamanan dalam kinerja peralatan. Karena memiliki kebocoran gas terus menerus, sistem perlindungan terhadap ledakan menjadi tidak efisien, yang tidak mampu untuk bertindak pada pemanasan ekstrim. Dengan cara yang sama, kegagalan penyegelan juga memungkinkan masuknya gas dan kelembaban dari lingkungan eksternal. Tergantung pada jenis gas atau tingkat kelembaban untuk menembus di arrester tersebut, isolasi internal dapat dikompromikan karena terjadinya pembuangan superfisial [EDA, K. 1984: 2948-2954].

Untuk tes gagal, beberapa arrester sengaja dibuat gagal dengan ditutup dalam bahan penyegelan sehingga jalur konduksi untuk gas dan kelembaban dapat dihasilkan. Efek utama yang diamati dalam profil termal adalah penurunan puncak temperatur di daerah di mana pemanasan yang lebih besar diamati (kelompok varistor atas), sehingga daerah ini yang digunakan untuk dengan mudah diidentifikasi tidak didefinisikan dengan baik lagi. Hal ini dijelaskan karena sirkulasi gas di dalam arrester membantu penyebaran panas dengan cara konveksi.

3.2. Kelembaban

Kelembaban internal arrester merupakan hasil beberapa kegagalan bahan penyegelan. Masalah utama kelembaban adalah kejadian pelepasan parsial, yang terjadi dengan beberapa cara. Pertama adalah pembentukan jalur lembab sepanjang permukaan kolom varistor, sehingga menimbulkan masalah isolasi dan percikan listrik. Masalah kedua, berkaitan dengan gas aneh mungkin partikel polluton yang dapat mengikuti kelembaban di pedalaman peralatan. Tergantung pada jenis gas atau partikel, bisa ada pengurangan isolasi internal. Kelembaban internal yang juga dapat bertanggung jawab untuk degradasi dini varistor.

Untuk tes ini, air bersih itu menguap pada kolom internal arrester untuk mensimulasikan kehadiran kelembaban di pedalaman peralatan. Menganalisis gambar termal dan pola suhu adalah mungkin untuk melihat bahwa efek yang berbeda diperoleh untuk setiap arrester diuji. Dalam kedua kasus, peningkatan besar suhu terlihat di daerah yang berbeda dari arrester. Daerah ini mengalami peningkatan suhu akibat sirkulasi uap dan pembuangan internal penjelasan sebelumnya.

3.3. Polusi Eksternal

Superficial polusi adalah masalah umum tidak hanya di arrester, tetapi juga di sebagian besar peralatan atau struktur yang menyajikan ketinggian yang lebih besar untuk meningkatkan tingkat isolasi minimum antara fasa dan tanah, sebagai isolator dan bushing peralatan. Tergantung pada daerah di mana peralatan berada, masalah ini dapat ditekan karena kelembaban udara tinggi atau salinitas. Pada dasarnya, polusi superfisial diklasifikasikan dalam polusi kering (Gambar 1) atau polusi lembab, menjadi yang kedua yang paling berbahaya. Efek utamanya adalah untuk mengurangi jarak untuk konduksi saat yang memungkinkan terjadinya pembuangan di permukaan porselin atau polimer yang merupakan bahan arester.



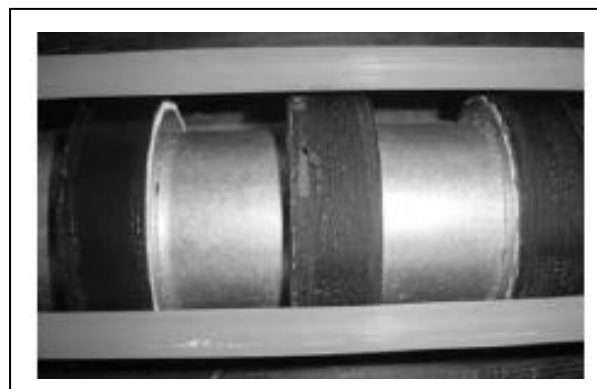
Gambar 1. Arrester dilakukan dengan polusi penggaraman

Superficial polusi juga dapat menghasilkan band kering di permukaan porselen. Band kering menyebabkan debit superfisial di porselen, memodifikasi medan listrik di wilayah tersebut dan memanaskan varistor terletak pada ketinggian di mana band-band kering terbentuk. Pemanasan ini menstabilkan band kering mengubahnya permanen, bahkan dalam kondisi kelembaban tinggi [F. Rosenblatt, NY: 386-408]. Sebagai hasil dari masalah ini, ada pembentukan wilayah dipanaskan terbatas arrester dan pengaruh dalam distribusi tegangan sepanjang kolom varistor.

Untuk tes kegagalan, penangkal itu dimasukkan ke dalam sebuah kabut asin untuk mensimulasikan adanya pencemaran yang lebih parah pada permukaannya. Pada konsekuensi dari kabut asin adalah penampilan pembuangan dangkal terminal arrester tersebut. pelepasan ini mungkin adalah resultan dari kehadiran tetes air lingkungan terminal. Gambar termal menunjukkan pemanasan yang lebih besar dalam proximities dari terminal dan di Downer bagian dari arrester. Seolah-olah ada pemanasan yang lebih rendah di bagian atasnya. Sebuah penjelasan yang mungkin adalah bahwa polusi yang terkonsentrasi di wilayah downer arrester, menyebabkan pelepasan parsial sana. Kemungkinan lainnya adalah peningkatan arus superfisial di daerah atas dari arrester yang akan menyebabkan arus kebocoran yang lebih rendah yang akan dilakukan oleh varistor. Ada kemungkinan bahwa di beberapa titik di wilayah tengah perumahan, ini menurun saat ini superfisial, seolah-olah kebocoran arus melalui peningkatan varistor. Ini akan menjelaskan pemanasan yang lebih besar di downer bagian dari arrester yang biasanya diamati.

3.4. Degradasi Varistors

Degradasi varistor bisa diakibatkan penuaan alami, dari penuaan dini akibat adanya lonjakan listrik yang parah atau melanggarnya [EDA, K., 1984: 2948-2954]. Namun, dalam banyak kasus, ketika kegagalan diagnosis varistor dilakukan, sisa-sisa beberapa faktor yang dapat menyebabkan kegagalan ditemukan. Prematur degradasi varistor merupakan faktor yang dapat berkontribusi pada terjadinya pelarian termal seperti Gambar 2.



Gambar 2. Varistor terdegradasi oleh pemanasan yang berlebihan



Masih ada beberapa aspek eksternal yang harus dipertimbangkan ketika mengevaluasi penuaan dini pada varistor. Contoh adalah suhu lingkungan dan pintu masuk kelembaban. Faktor-faktor ini merupakan pendukung peningkatan kebocoran arus dan, sebagai akibatnya, terjadi kenaikan suhu dan percepatan proses penuaan.

Untuk tes kegagalan, varistor di kolom aktif digantikan oleh kerusakan pertama. Kerusakan varistor disebabkan celah longitudinal. Citra termal diperoleh menunjukkan suhu yang lebih intens pada wilayah yang dimiliki varistor yang rusak. Ini pemanasan yang lebih besar dibuktikan dengan analisis profil temperatur, di mana puncak temperatur di wilayah yang kerusakan varistor mudah diketahui. Pemanasan tersebut dapat dijelaskan oleh gangguan listrik yang lebih besar dapat mendeteksi kesulitan bagi konduksi saat ini dan disipasi panas.

3.5. Menggantikan Varistors

Pemindahan varistor sepanjang kolom arrester bukan kegagalan biasa, meskipun diamati pada beberapa peralatan ketika dibuka. Sering kali, perpindahan ini adalah hasil yang tepat tidak transportasi atau penyimpanan. Seperti kebanyakan produsen arrester menyajikan tingkat kontrol yang tinggi proses produksi, perpindahan karena masalah perakitan jarang terjadi, meskipun ada kemungkinan.

Bagi berlangsungnya tes gagal, beberapa varistor berkumpul dalam posisi pengungsi di sepanjang kolom aktif. Tidak ada modifikasi yang signifikan dapat diamati untuk gambar termal dari arrester. Namun, analisis lebih lanjut, dibuat dengan bantuan profil termal indiates modifikasi dalam distribusi temperatur terutama di bagian inferior arrester. Jalur konduksi khusus diciptakan di daerah di mana varistor tetap kontak.

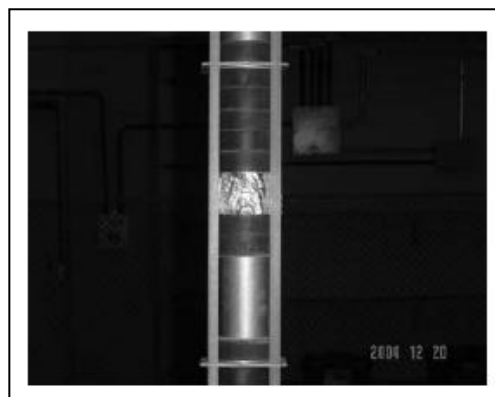
3.6. Distribusi Tegangan Tidak Stabil

Distribusi tegangan tidak stabil adalah masalah peralatan listrik yang menimbulkan peningkatan tegangan. Pada arrester ditandai dengan terjadinya penurunan tegangan yang lebih besar di daerah atas peralatan, dekat dengan terminal tegangan tinggi.

Tingkat penyimpangan dalam distribusi tegangan tergantung pada geometri peralatan dan bahan yang digunakan. Keberadaan bumi kapasitansi punya peran utama untuk masalah ini. Berdasarkan tes dan perhitungan bahwa peningkatan pemanasan dan kebocoran arus dalam varistor menyajikan hubungan langsung dengan tingkat kapasitansi bumi di arrester [F. Rosenblatt, NY: 386-408]. Polusi di sekitar perumahan arester penyebab peningkatan ketidakteraturan distribusi tegangan, seolah-olah menciptakan kapasitansi bumi lebih intens.

Sebuah solusi sederhana untuk menghindari masalah ini atau mengurangi dampaknya adalah penerapan cincin grading. Hal ini memungkinkan distribusi tegangan yang lebih baik sepanjang arrester, mengurangi efek kapasitansi bumi. Solusi lain adalah perakitan arester dengan konsentrasi yang lebih besar dari varistor di daerah atas sehingga ada kinerja yang lebih baik di mana ada drop tegangan yang lebih besar. Hubung singkat di wilayah arrester juga kemungkinan penyebab penyimpangan distribusi tegangan di Arrester Zinc Oxide.

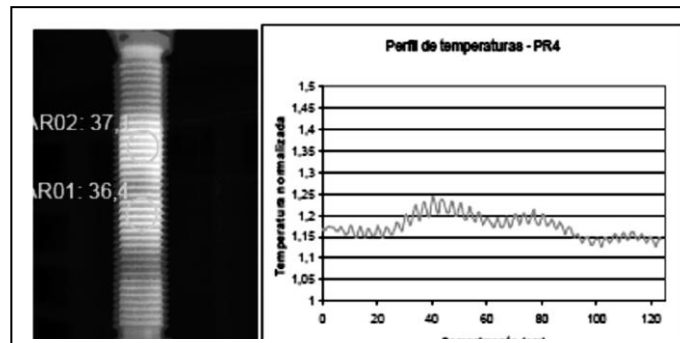
Untuk pelaksanaan tes kegagalan bahan konduktif digunakan untuk hubung singkat beberapa varistor terletak di posisi yang berbeda sepanjang kolom aktif arester (Gambar 3). Situasi ini mensimulasikan masalah dalam varistor yang akan menyebabkan konduksi arus berlebih untuk itu dan, sebagai konsekuensinya, perubahan dalam distribusi tegangan. Sebagai hasil, penurunan pemanasan wilayah varistor hubung singkat bisa diperhatikan. Penjelasannya adalah kenyataan bahwa varistor ini tidak menyajikan disipasi panas seperti mereka digunakan untuk menyajikan sebelum Arrester Zinc Oxide dihubung singkat.



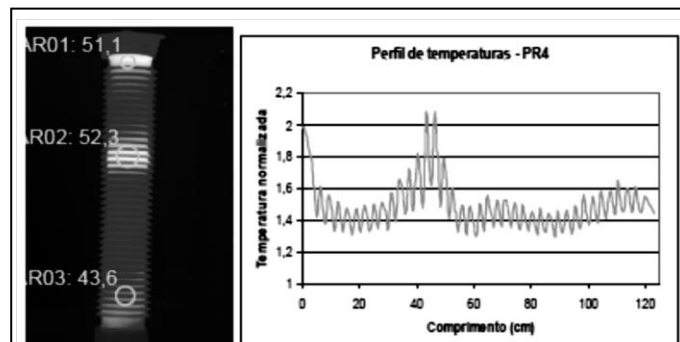
Gambar 3. Hubung singkat varistor di dalam kolom Arrester

4. HASIL UNTUK TEST KEGAGALAN

Contoh hasil yang diperoleh dengan tes gagal, Gambar 4 merupakan gambaran termal dan profil dari cara arester dari Litbang PLN, sementara Gambar 5 menunjukkan gambar termal dan profil kelembaban setelah inklusi.



Gambar 4. Pencitraan termal Arrester pada saat belum dilakukan test



Gambar 5. Pencitraan termal dan grafik profil Arrester setelah dilakukan test kelembaban di sekitar area test.

Perbandingan cepat antara gambar termal sudah cukup untuk menunjukkan perubahan yang disebabkan oleh kelembaban. Analisis profil termal menunjukkan lebih tepatnya tingkat dan lokasi perubahan dalam perilaku termal arester.

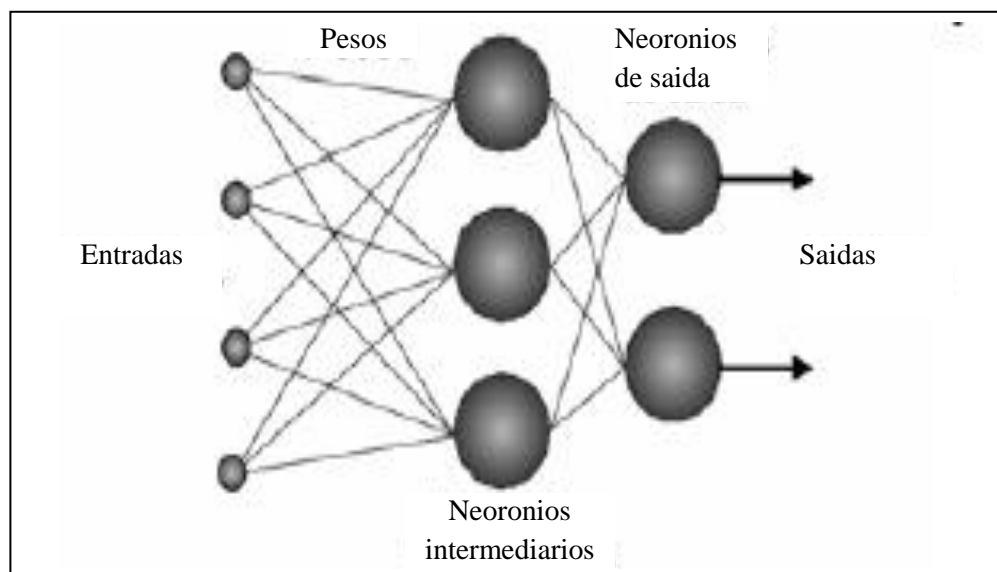
Kasus kelembaban adalah di mana analisis mata sederhana dapat menunjukkan adanya kegagalan seperti sebuah sirkuit pendek dalam varistor terletak di bagian tengah dari pemeriksaan mata mungkin tidak cukup untuk tanggap kegagalan. Pengolahan komputasi, dengan grafik profil termal dan teknik untuk analisis titik suhu bisa menunjukkan lebih tepatnya kehadiran rusak varistor. Untuk

membantu dengan analisis tersebut algoritma analisis citra termal sedang dikembangkan, sebagaimana tercantum dalam topik berikutnya.

5. ANALISIS GAMBAR TERMAL

Analisis yang lebih rinci dari gambar termal dapat dilakukan jika menggunakan teknik komputasi. Artificial Intelligence (AI) berbasis teknik, seperti jaringan saraf tiruan (JST) dapat memindai nilai suhu gambar termal, mengidentifikasi beberapa karakteristik yang tidak bisa dirasakan oleh kasat mata.

Untuk beberapa kasus. Seperti pada Gambar 6 meskipun suhu maksimum tidak berubah secara signifikan, dapat dilihat bahwa profil kurva berbeda satu sama lain. Mungkin, jika gambar-gambar termal dianalisis hanya dengan inspeksi kasat mata, kegagalan penyegelan tidak dapat dirasakan, seperti itu akan menjadi setelah proses komputasi dan analisis nilai suhu diperoleh.



Gambar 6. Perceptron multilayer

Untuk pekerjaan ini, JST dipilih karena JST adalah teknik yang menjanjikan untuk analisis arrester gambar panas, karena mereka sudah teknik konsolidasi yang digunakan untuk pengenalan pola. Selain itu, mereka menyajikan algoritma sederhana dan mereka mudah untuk mengembangkan dan memproses.



5.1. Jaringan Saraf Tiruan

Jaringan saraf tiruan adalah struktur pengolahan komputasi berdasarkan pada otak manusia. Otak dapat dianalisis sebagai struktur komputasi menyajikan tingkat yang sangat tinggi kompleksitas dengan proses non-linear dan paralel. Jika beberapa karakteristik otak, seperti sistem kontrol atau pengenalan pola, dianalisis jelas bahwa tidak ada mesin yang dikembangkan atau sistem komputasi menyajikan mampu mengembangkan tugas yang sama sehingga secara cepat dan tepat. Jadi, dengan cara sederhana, sebuah JST mencoba untuk menyalin jaringan saraf biologis menggunakan algoritma komputer untuk mengembangkan struktur pengolahan menyajikan karakteristik utama dari otak: non-linearitas, paralelisme, plastisitas dan generalisasi - menghasilkan sistem dengan kapasitas belajar dan penyimpanan informasi [F. Rosenblatt, NY: 386-408].

JST struktur utama adalah neuron, yang menyajikan struktur yang mirip dengan neuron biologis. Setiap neuron menyajikan satu atau lebih input dan satu output dan mereka terhubung satu sama lain dengan sinapsis. Setiap sinapsis menyajikan berat numerik yang memaksakan lebih atau kurang pentingnya nilai numerik input yang sesuai.

Nilai-nilai numerik yang sesuai dengan bobot sinaptik dapat berubah ketika JST dilatih. Untuk ini, algoritma pembelajaran harus digunakan, yang menyajikan serangkaian aturan untuk solusi setiap masalah yang spesifik. Biasanya, selama proses pelatihan, setelah semua input diproses oleh jaringan syaraf, nilai akhir dalam output dibandingkan dengan nilai yang diinginkan. Yang diperoleh kesalahan adalah parameter untuk menyesuaikan bobot sinaptik sehingga untuk iterasi berikutnya, kesalahan akan berkurang dan JST akan menyajikan perilaku yang diinginkan.

Struktur JST sangat sederhana adalah perceptron [F. Rosenblatt, NY; 386-408]. Ini terdiri dari neuron tunggal dengan bobot synaptic variabel dan digunakan untuk mengklasifikasikan pola linear terpisah dalam kelompok. Perpanjangan perceptron, perceptron multilayer, memungkinkan pemisahan pola dalam beberapa kelompok. karena kesederhanaan itu akan digunakan di sini sebagai ujian pertama untuk pengembangan sistem analisis citra termal.

Perceptrons multilayer menggunakan algoritma belajar yang dikenal sebagai algoritma backpropagation, berdasarkan koreksi kesalahan. Ini disusun dalam dua tahap. Langkah pertama adalah yang maju, propagasi. Serangkaian tanda - nilai numerik, yang digunakan sebagai masukan diproses untuk seluruh JST, lapis demi lapis, sampai mereka mencapai output dari jaringan. Langkah kedua, adalah backpropagation, ketika sinyal error dari hasil akhir berjalan dalam arah mundur sehingga semua berat sinaptik dalam cara yang disesuaikan.

Hal ini penting untuk melihat bahwa hasil akhir dari jaringan saraf dibatasi oleh fungsi mengaktifkan, sehingga hasilnya tidak akan menyimpang. Fungsi-fungsi ini biasanya membatasi nilai dalam interval $[-1, 1]$ atau $[0; 1]$, menjadi fungsi sigmoid yang paling sering digunakan.

6. HASIL UNTUK PENGEMBANGAN JST

Untuk tujuan dari pekerjaan ini, sebuah multilayer perceptron berdasarkan algoritma pembelajaran backpropagation dikembangkan untuk menganalisis suhu dari sebuah gambar termal arester. Sebagaimana dijelaskan sebelumnya, dari gambar termal, profil termal grafis dari arester dapat dibangun. Profil ini termal memasok nilai-nilai yang diperlukan untuk input jaringan saraf.

Yang dikembangkan JST disajikan 77 input, sesuai dengan poin suhu sepanjang arester, dan lapisan neuron tersembunyi dengan 4 neuron. Algoritma backpropagation digunakan untuk 1.000 epochs (lengkap proses berulang-ulang) dan output harus menunjukkan arester rusak atau non-cacat. Dalam sebuah bank data yang berisi 60 contoh, 70% dari contoh yang digunakan untuk pelatihan jaringan dan 30% untuk prosedur tes. Akibatnya, jaringan mempresentasikan hasil yang diinginkan untuk 89% kasus. Meskipun ini bukan hasil yang buruk sebagai struktur JST sangat sederhana digunakan, itu tidak masih nilai yang dapat diterima untuk perangkat lunak klasifikasi.

Berdasarkan pada jaringan saraf ini pertama, struktur baru dikembangkan, berusaha untuk meningkatkan efisiensi jaringan. Ini jaringan baru akan disajikan input selektif sehingga hanya maksimal dan nilai-nilai minimum suhu yang



digunakan. Bank data juga ditingkatkan, presenting 100 contoh gambar termal. Hasilnya tidak diharapkan, karena hanya 89% dari hasil dikoreksi. Mungkin, pengurangan jumlah input dihilangkan nilai penting bagi pemrosesan jaringan.

Langkah berikutnya dalam pengembangan JST sedang dilakukan. Sekarang, jaringan baru berdasarkan tangguh propagasi (RPROP) algoritma dan jaringan probabilistik sedang dikembangkan. Pengalaman menunjukkan bahwa pemanfaatan algoritma RPROP meningkatkan secara drastis hasil untuk backpropagation berbasis JST.

7. KESIMPULAN

Hasil yang diperoleh untuk uji kegagalan menunjukkan bahwa thermal imaging adalah metode yang memadai untuk pemeriksaan arrester, karena mampu mendeteksi variasi minimal dalam profil termal peralatan.

Untuk semua sampel yang diuji, beberapa jenis variasi dapat dideteksi. Variasi ini dapat dirasakan lebih mudah ketika profil temperatur grafis dibangun. Variasi kecil dapat digunakan sebagai titik awal untuk diagnosis kegagalan dalam peralatan.

Sebuah usaha pertama untuk mengembangkan diagnosis algoritma komputasi kegagalan dibuat dengan cara buatan teknik jaringan saraf. Sebuah jaringan saraf yang sangat sederhana dikembangkan untuk mengklasifikasikan arrester dalam dua kelompok yang berbeda dan tingkat percentual baik (89%) untuk pajak klasifikasi yang tepat diperoleh, meskipun tingkat ini tidak cukup baik.

Sebuah algoritma baru, didasarkan pada teknik belajar yang lebih efisien, sedang dikembangkan untuk jaringan syaraf seolah-olah bank data gambar termal arrester sedang meningkat. Hal ini diharapkan sekarang perbaikan untuk pengolahan jaringan sehingga tingkat percentual hasil yang tepat harus meningkat.

Tulisan ini adalah langkah pertama untuk pengembangan monitoring dan alat diagnosis untuk arester berdasarkan analisis gambar termal. Digunakan bersama dengan pengukuran kebocoran arus, itu akan menjadi alat yang ampuh untuk analisis lengkap arester perilaku elektro-termal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Hinrichsen, V., Scholl, G., Schubert, M., Ostertag, T.: "Online Monitoring of High-Voltage Metal-Oxide Surge Arresters by Wireless Passive Surface Acoustic Wave (SAW) Temperature Sensors". Proceedings of the 11th International Symposium on High-Voltage Engineering, London, UK, August, 1999.
- [2]. Korendo, Z., Florkowski, M.: "Thermography based diagnostic of power equipment". IEE Power Engineering Journal, February 2001.
- [3]. K.Lahti, K. Kannus, K. Nousiainen, "Diagnostic methods in revealing internal moisture in polymer housed metal oxide surge arresters", IEEE Transactions on Power Delivery, Vol. 17, No. 4, 2002.
- [4]. S. Harrasym, H. Z. Brosz, S. S. Shur, T. Shelepeten, W. Janischewskyj, "Pollution Performance and Voltage Distribution in Surge Arresters Enclosed in Porcelain Housing – Measured and Calculated". 10th International Symposium on High Voltage Engineering. August, 2010. Montreal, Canada.
- [5]. EDA, K.: "Destruction Mechanism of ZnO Varistors Due to High Currents". J. Appl. Phys., Vol. 56, No 10, November 2009.
- [6]. F. Rosenblatt, "The Perceptron: A probabilistic model for information storage and organization in the brain", Psychological Review, vol. 65.