

PEMODELAN BUSUR API (ARC FLASH) LISTRIK TEGANGAN RENDAH BERBASIS JARINGAN SYARAF TIRUAN (ARTIFICIAL NEURAL NETWORK)

NUGROHO WISNU ARI SANJAYA

Program Studi Teknik Elektro - S1, Fakultas Teknik,

Universitas Dian Nuswantoro Semarang

URL : <http://dinus.ac.id/>

Email : 511201100416@mhs.dinus.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang sangat pesat sebanding dengan pertumbuhan jumlah pengguna listrik, terutama di perkotaan yaitu di daerah padat penduduk, pertokoan / pasar, dan perkantoran. Daerah-daerah tersebut merupakan lokasi yang rawan terhadap kebakaran akibat korsleting arus listrik yang dapat menimbulkan busur api. Peristiwa busur api listrik tersebut biasanya tidak dapat terdeteksi oleh pengaman listrik konvensional seperti MCB yang hanya mendeteksi kelebihan beban maupun sekering dikarenakan durasinya yang sangat singkat.

Maka dari itu dilakukanlah penelitian untuk mengetahui karakteristik busur api listrik tegangan rendah dengan cara membuat busur api listrik buatan (artificial arc flash) di laboratorium berdasarkan rekaman data wave form arus dan tegangannya. Pada saat proses pengujian busur api listrik buatan tersebut terdapat beberapa bahaya untuk para peneliti di antaranya electric shock, arc flash brun, arc flash blast, intense light, sound wave, projectiles.

Pada penelitian ini, dikembangkan sebuah model simulasi menggunakan Simulink MATLAB berbasis jaringan syaraf tiruan yang bertujuan untuk dapat menirukan kejadian busur api listrik buatan yang dilakukan di laboratorium. Metode penelitian dilakukan mulai dari perancangan & pembuatan perangkat keras, akuisisi data percobaan & penentuan pola pelatihan, pembuatan model & pelatihan JST, dan pengujian & validasi model.

Pada model ini, busur api listrik di representasikan dengan resistansi hubung singkat yang diparalelkan dengan sumber tegangan dan beban. Besarnya resistansi didapatkan dari percobaan di laboratorium dengan nilai yang bervariasi tergantung media dan penampang kontak hubung singkat. Nilai resistansi ini berkisar antara 0,2 Ω hingga 50 Ω . Kemudian nilai resistansi tersebut diajarkan ke dalam sistem JST yang terhubung dengan komponen switch dan variabel resistor yang merepresentasikan kontak hubung singkat tempat terjadinya busur api listrik. Algoritma JST yang digunakan adalah feed-forward backprop dengan konfigurasi 2 node input, 3 lapis tersembunyi dengan masing-masing 30 neuron, dan 1 node output. Tingkat akurasi model terhadap target yang diajarkan mencapai 96,7%. Dari hasil simulasi model diketahui jika impedansi kabel yang digunakan semakin kecil dan beban yang digunakan semakin besar maka arus puncaknya semakin besar dan durasi busur api relatif lebih singkat.

Kata Kunci : jaringan syaraf tiruan, mitigasi bencana kebakaran, hubung singkat, busur api listrik, tegangan rendah, pemodelan, simulink, MATLAB

MODELING ARC FLASH AT LOW VOLTAGE BASED ON ARTIFICIAL NEURAL NETWORK

NUGROHO WISNU ARI SANJAYA

Program Studi Teknik Elektro - S1, Fakultas Teknik,

Universitas Dian Nuswantoro Semarang

URL : <http://dinus.ac.id/>

Email : 511201100416@mhs.dinus.ac.id

ABSTRACT

The rapid development of technology comparable to growth in the number of users of electricity, especially in urban areas that is in densely populated areas, stores / markets, and offices. These areas are locations that is vulnerable to fire due to short circuit electrical current that could cause arc flash. Electrical arcing event that usually can't be detected by conventional electrical safety such as MCB or fuses which only detect overload because of its very short duration.

Therefore was performed in study to determine the characteristics of low-voltage electrical arc by making electric arc artificial / artificial arc flash in the laboratory based on data records current and voltage wave form. At the time of the testing process made electric arc there are some dangers to researchers among electric shock, arc flash burn, arc flash blast, intense light, sound wave, projectiles.

In this study, was developed a simulation model using MATLAB Simulink-based artificial neural networks that aim to imitate the artificial electrical arcing events conducted in the laboratory. Conducted research methods ranging from the design and manufacturing of hardware, data acquisition & determination of the pattern of training, modeling & neural network training, and testing & validation of the model.

In this model, electric arc represented by the parallel resistance short circuit with a voltage source. The amount of resistance obtained from experiments in the laboratory with a value that varies depending on the media and a cross-contact short circuit. The resistance value range from 0.2 Ω to 50 Ω . Then the resistance value is taught into a artificial neural network system that is connected with a switch and a variable resistor which represents the scene of the contact short circuit electric arc, which represents a contact short circuit electric arc occurrence. Neural network algorithm that used is feed-forward backprop, with configuration 2 input nodes, 3 hidden layers with 30 neurons each, and 1 output node. The level of accuracy of the model towards the target that are taught reached 96.7%.

Keyword : artificial neural network, fire disaster mitigation, Short circuit, arc flash, low voltage, modeling, simulink, MATLAB