

10393



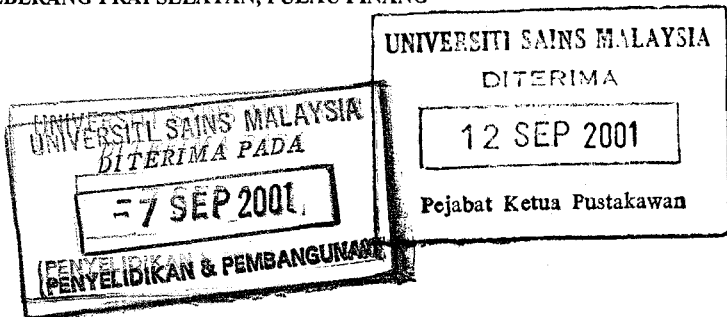
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

KAMPUS KEJURUTERAAN TRANSKRIAN

PUSAT PENGAJIAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK DAN ELEKTRONIK
14300 NIBONG TEBAL, SEBERANG PRAI SELATAN, PULAU PINANG

04hb. September 2001

Puan Mazula Sabudin
Pemangku Ketua Penolong Pendaftar
(Bhg. Penyelidikan & Pembangunan)
Canselor
Universiti Sains Malaysia
11800 Pulau Pinang



Melalui:

Prof. Madya Dr. Ali Yeon Md. Shakaff
Pengerusi
Jawatankuasa Penyelidikan Pusat Pengajian

PROF. MADYA DR ALI YEON MD SHAKAFF
DEKAN
PUSAT PENGAJIAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK DAN ELEKTRONIK
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
KAMPUS KEJURUTERAAN
14300 NIBONG TEBAL
SEBERANG PERAI SELATAN
PULAU PINANG

Laporan Akhir Projek Penyelidikan IRPA Jangka Pendek:
**"Peningkatan Prestasi Rangkaian Sistem Pengagihan
Elektrik Kuasa Menerusi Pengaturan Voltan"**

Perkara di atas adalah dirujuk dan surat tuan bertarikh 22hb. Ogos 2001 adalah berkaitan.

Sehubungan dengan itu, bersama-sama ini dikemukakan laporan komprehensif berserta dengan borang berformat seperti yang dikehendaki.

Sekian untuk makluman serta tindakan pihak tuan selanjutnya. Terima kasih.

'BERKHIDMAT UNTUK NEGARA'

'Cintailah Bahasa Kita'

PROF. MADYA DR. MARIZAN SULAIMAN

Handwritten notes and signatures: "Masa lulus, UPT", "7/9", "MHA/RAS", "1/3/1"

Laporan Komprehensif Projek Penyelidikan IRPA Jangka Pendek

“Peningkatan Prestasi Rangkaian Sistem Pengagihan Elektrik Kuasa Menerusi Pengaturan Voltan”

Prefesor Madya Dr Marizan bin Sulaiman

1.0 Objektif Projek

Tujuan utama projek ini ialah menganalisis dan mengkaji kesan-kesan kejatuhan voltan dalam sistem pengagihan elektrik kuasa. Kejatuhan voltan boleh menurunkan prestasi sistem pengagihan untuk memenuhi keperluan permintaan. Oleh itu pengaturan voltan merupakan suatu aspek penting dalam indeks prestasi pengoperasian sistem pengagihan. Matlamat akhir ialah untuk menghasilkan suatu pakej perisian yang dapat mensimulasikan rangkaian sistem pengagihan bagi kegunaan akademik dan pengajaran peringkat pra-siswazah, siswazah dan para jurutera dalam bidang ini.

2.0 Pendekatan Projek

Untuk mengrealisasikan projek ini, punca-punca yang menyebabkan kejatuhan voltan dikenalpasti terlebih dahulu. Seterusnya analisis numerik dan teknik penyelesaian akan dicadangkan dalam usaha meningkatkan prestasi sistem menerusi pengaturan voltan. Beberapa pendekatan utama telah diselidiki menggunakan perwakilan litar setara dan teknik-teknik ini dijadikan pakej perisian bagi mensimulasi rangkaian sistem pengagihan. Rangkaian sistem pengagihan bentuk jejari yang tipikal digunakan sebagai kes kajian.

Topik-topik utama yang diberikan perhatian untuk kajian mendalam termasuklah:

1. Kaedah grafiks analisis kegagalan sistem kuasa.
2. Masalah aliran kuasa dalam sistem pengagihan.
3. Teknik analitik anggaran kehilangan tenaga dalam sistem pengagihan 3-fasa 4-dawai.
4. Kaedah pemampasan susut talian sistem pengagihan menggunakan bank kapasitor.

5. Pencirian dan pengkelasan geganti bagi melindungi rangkaian sistem pengagihan jejari.

Semua tajuk di atas telah dijalankan sebagai projek tahun akhir antara 1999 – 2000. Analisis numerik telah disempurnakan berlandaskan Visual Basic dan DOS. Sementara itu, ujikaji ciri-ciri beban dan pencirian geganti telah dikendalikan ke atas Distribution Trainer yang terdapat dalam Makmal Elektrik Kuasa. Di samping itu beberapa projek tahun akhir yang hampir berkaitan dengan analisis dan penyelesaian masalah sistem elektrik kuasa secara umum telah diselidiki.

3.0 Hasil Yang Diperolehi

Menerusi kajian analisis ke atas rangkaian sistem elektrik kuasa, beberapa pakej perisian yang berkaitan dengan aspek pengoperasian sistem kuasa berjaya dihasilkan untuk pengajaran. Pelajar dapat melihat keputusannya dengan lebih jelas secara grafiks tanpa perlu melakukan pengiraan kompleks. Ini dapat meningkatkan lagi kualiti dan kaedah pengajaran/pembelajaran. Pendekatan ini berjaya menarik minat para pelajar dalam memahami pengoperasian sistem elektrik kuasa.

Projek ini juga berjaya meningkatkan keupayaan Makmal Elektrik Kuasa dengan pembelian beberapa alatan sokongan sebagai tambahan kepada alatan sedia ada. Alatan sokongan yang dibeli boleh digunakan dalam sistem pengurusan tenaga dan analisis harmonik berasaskan penggunaan BMI Power Profiler. Oleh itu pembangunan dan peningkatan keupayaan Makmal Elektrik Kuasa dapat dijalankan secara berterusan.

Kajian yang lebih terperinci tentang topik-topik di atas memerlukan masa yang lebih panjang dan kajian ini boleh dilakukan oleh pelajar siswazah. Walaupun projek ini merupakan pengenalan kepada beberapa masalah tipikal yang dihadapi oleh firma bekalan tenaga, namun impaknya besar kepada rangkaian bekalan tenaga. Ini dapat dilihat dengan peningkatan pelajar siswazah yang berdaftar dalam bidang Kejuruteraan Elektrik. Berikut disenaraikan bidang kajian projek M.Sc. yang sedang dijalankan oleh pelajar siswazah berdaftar.

1. Knowledge based software for power system analysis using symmetrical components (pensyarah Politeknik).
2. Intelligent fault indicator for the diagnosis of distribution system cables (jurutera TNB).
3. Specific protection scheme for the electrical distribution system of a plant (jurutera Petronas).
4. Coordination of protective devices in power systems protection using laboratory power system simulator (pensyarah Politeknik).
5. Effects of harmonics currents in the neutral conductor of a three-phase four-wire system of networks cabling (pelajar tajaan Kementerian Sains, Teknologi dan Alam Sekitar).

4.0 Kesimpulan

Walaupun projek IRPA jangka pendek ini dilakukan dalam tempoh satu tahun, kesinambungannya masih diteruskan menerusi projek-projek yang dikendalikan oleh pelajar siswazah. Saya berharap setiap projek jangka pendek akan menghasilkan beberapa projek berkaitan yang lebih menjurus kepada penyelidikan peringkat siswazah. Di samping itu, pakej-pakej perisian yang dibina dapat menambahkan minat pelajar pra-siswazah untuk menceburkan diri dalam bidang Kejuruteraan Elektrik menerusi pendekatan yang lebih *user friendly* dan berkonsepkan *e-learning*. Tidak dapat dinafikan juga, secara tidak langsung projek jangka pendek boleh meningkatkan keupayaan pengendalian Makmal Elektrik Kuasa bagi tujuan pengajaran dan pembelajaran.

Akhir sekali saya berharap projek IRPA jangka pendek sentiasa mendapat pertimbangan yang sewajarnya dari pihak Universiti memandangkan kesan dan impaknya yang besar terhadap pembangunan akedamik bidang Kejuruteraan Elektrik.

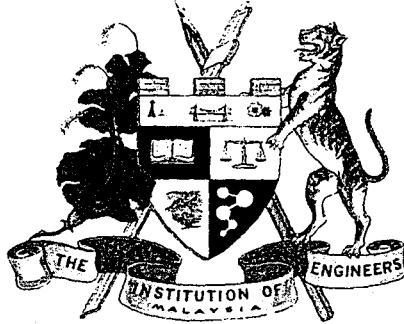
Catatan:

Turut disertakan dokumen-dokumen berikut:

1. Sijil penyertaan kursus pendek.
2. Abstrak beberapa projek tahun akhir yang berkaitan.
3. Laporan Akhir berformat.
4. Beberapa pakej perisian yang dibina digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran kursus-kursus Kejuruteraan Elektrik Kuasa yang berkaitan.

THE
INSTITUTION OF ENGINEERS
MALAYSIA

Established



May 1959

CERTIFICATE OF ATTENDANCE

Awarded To

MARIZAN BIN SULAIMAN

For Having Attended

3 Day Course on

**OVERVIEW OF POWER SYSTEM PROTECTION
AND CONTROL SYSTEMS**

30 November, 1 & 2 December 1999


.....
Ir. Dr. Ramlee Karim


.....
Ir. Lee Chong Kiow

NO. 100 / 171

SISTEM CERDIK MENGGUNAKAN KAEDAH GRAFIK UNTUK ANALISIS KEGAGALAN

OLEH
SALINAH BT MOHAMED

Dengan ini disahkan bahawa segala pindaan telah dilakukan oleh pelajar berkenaan.

Tandatangan Penyelia

Nama Penyelia:

Disertasi ini dikemukakan kepada

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
KAMPUS CAWANGAN PERAK
Diterima Pada

24 FEB 1999

Sebagai memenuhi sebahagian daripada syarat keperluan
untuk ijazah dengan kepujian

Pusat Pengajian Kejuruteraan
Elektrik Dan Elektronik

SARJANA MUDA KEJURUTERAAN
(KEJURUTERAAN ELEKTRIK & ELEKTRONIK)

Dengan ini disahkan bahawa segala pindaan telah dilakukan oleh pelajar berkenaan.

Maya Sulini 24/2

Tandatangan Penyelia

Nama Penyelia:

Pusat Pengajian Kejuruteraan

Elektrik dan Elektronik

Universiti Sains Malaysia

Kampus Cawangan Perak

ABSTRAK

Projek berkaitan analisis kegagalan ini dijalankan dengan beberapa objektif. Antaranya ialah memudahkan aplikasi pembelajaran dalam bidang elektrik kuasa, memudahkan pengiraan kegagalan yang secara manualnya memerlukan proses yang panjang dan pengiraan yang agak rumit, dan menjadikan subjek ini lebih menarik dan mudah untuk dicuba. Secara keseluruhannya, perisian bergrafik ini direkabentuk menggunakan pengaturcaraan *Visual Basic* versi 5.0 yang dilaksanakan dalam *windows* yang sedia ada dalam komputer peribadi. *Visual Basic* dipilih kerana ia merupakan bahasa pengaturcaraan yang agak mudah untuk difahami dan mempunyai aplikasi grafik yang menarik. Empat jenis kegagalan yang dianalisa termasuklah kegagalan tiga fasa, kegagalan satu talian ke bumi (SLG), kegagalan dua talian ke bumi (DLG) dan kegagalan talian ke talian (LTL). Secara amnya, perisian yang dicipta ini menyediakan tiga jenis aplikasi kepada pengguna, iaitu, boleh digunakan untuk melukis gambar rajah litar sistem kuasa, menukar nilai setiap komponen kepada skala per unit dan yang paling utama ialah mendapatkan nilai arus dan voltan kegagalan .

ABSTRAK

Projek ini menitikberatkan kepada penganalisan kaitan kehilangan kesan sistem rangkaian pengagihan rintangan yang mudah dengan membekalkan maklumat dan mengenalpasti hubungannya dengan faktor kuasa dan arus beban yang mengalir dalam sistem rangkaian berkenaan. Pengukuran nilai beban dan tenaga yang diguna telah dilakukan pada sistem sebenar. Peratus kecekapan ditentukan dengan simulasi komputer berbantuan program komputer yang menggunakan bahasa pengaturcaraan C. Bandingan akhir dibuat keatas keputusan yang dikira secara manual dan keputusan yang diperolehi melalui program komputer berkenaan.

**ANALISIS KEHILANGAN DALAM
RANGKAIAN PENGAGIHAN RADIAL (JEJARIAN)**

Oleh

NOR AZMAN YAAKOB

Disertasi ini dikemukakan kepada
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Sebagai memenuhi sebahagian daripada syarat keperluan
untuk ijazah dengan kepujian.

**SARJANA MUDA KEJURUTERAAN
(KEJURUTERAAN ELEKTRIK DAN ELEKTRONIK)**

Pusat Pengajian
Kejuruteraan Elektrik & Elektroonik
Universiti Sains Malaysia

Dengan ini disahkan bahawa segala pindaan
telah dilakukan oleh pengarah berkenaan.

Maqay Sulaiman
Tandatangan Penyelia

Nama Penyelia

Februari 2000

TEKNIK ANALITIK UNTUK MENGURANGKAN KEHILANGAN KUASA DALAM RANGKAIAN PENGAGIHAN

Oleh

Ahmad Shalihin Bin Jamaludin

Disertasi ini dikemukakan kepada
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Sebagai memenuhi sebahagian daripada syarat keperluan
untuk ijazah dengan kepujian

SARJANA MUDA KEJURUTERAAN ELEKTRIK KUASA

Pusat Pengajian Kejuruteraan
Elektrik dan Elektronik
Universiti Sains Malaysia

Mac 2000

Dengan ini disahkan bahawa segala pindaan
telah dilakukan oleh pelajar berkenaan.

Tandatangan Penyelia

Nama Penyelia: DR. MAHAZAN SULAIMAN

Chuan

ABSTRAK

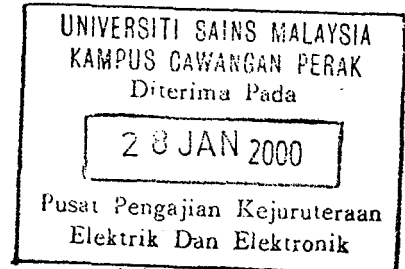
Projek ini adalah bertujuan mencari pendekatan analitik pengurangan kehilangan kuasa dalam rangkaian pengagihan sistem kuasa. Maka tujuan utama projek ini dijalankan adalah untuk memudahkan aplikasi pembelajaran dalam bidang elektrik kuasa dengan menggunakan sebuah perisian yang dirasakan sesuai bagi memudahkan pengiraan kehilangan kuasa dimana secara manual memerlukan proses yang panjang dan pengiraan yang agak rumit untuk dilaksanakan. Projek ini jika dilakukan dengan jayanya akan menjadikan subjek ini lebih menarik dan mudah untuk dicuba. Secara keseluruhannya perisian ini direkabentuk menggunakan pengaturcaraan Visual Basic versi 6.0, ini kerana Visual Basic merupakan bahasa pengaturcaraan yang agak mudah untuk difahami dan mempunyai aplikasi grafik yang menarik.

TAHAP GEGANTI UNTUK SKIM PERLINDUNGAN DALAM RANGKAIAN

PENGAGIHAN.

Oleh

ASMAWI BIN ISMAIL



Disertasi ini dikemukakan kepada

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Sebagai memenuhi sebahagian daripada syarat keperluan

untuk ijazah dengan kepujian

SARJANA MUDA KEJURUTERAAN (KEJURUTERAAN ELEKTRIK)

Pusat Pengajian Kejuruteraan

Elektrik dan Elektronik

Universiti Sains Malaysia.

Mac 2000

Dengan ini disahkan bahawa segala pindaan telah dilakukan oleh pelajar berkenaan.

Mary Sula
Penyelidik

[Signature]

ABSTRAK

“Tahap Ganti Untuk Skim Perlindungan Dalam Rangkaian Pengagihan ” adalah satu projek yang dibuat berkaitan dengan prinsip sistem perlindungan kepada beban. Perlindungan diberikan bagi memastikan sistem yang disebabkan oleh kegagalan atau arus lebih tidak mengalami kerosakan dan mengganggu bahagian yang lain. Dalam projek ini, penggunaan ganti sebagai mengesan berlakunya kegagalan adalah amat penting bagi memastikan tidak berlaku kerosakan pada komponen tertentu. Dalam projek ini, pemutus litar juga memainkan peranan yang penting untuk memutuskan sambungan apabila berlaku kegagalan dan akan melepaskan kegagalan tersebut secepat yang mungkin bergantung kepada masa dan arus ganti yang telah diset. Matlamat projek ini adalah untuk membuat pengujian pengesetan ganti ke atas sistem 1fasa dan 3 fasa. Projek ini menekankan bagaimana caranya ganti diset untuk memastikan masa operasi ganti adalah bersesuaian mengikut keadaan yang tertentu. Sepertimana yang diketahui kegagalan yang sering berlaku adalah kegagalan talian ke talian (30%) dan kegagalan talian ke bumi(70%). Walau bagaimanapun pada sistem yang mempunyai pembumian adalah lebih selamat berbanding sistem yang tak mempunyai pembumian, namun perlindungan haruslah diberikan bagi memastikan kemungkinan yang tidak diingini berlaku .

PERWAKILAN GRAFIK SISTEM KUASA

**BERDASARKAN
SISTEM PER-UNIT**

Oleh

Azirinda Bt. Mohd.Sultan

**Disertasi ini dikemukakan kepada
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

**Sebagai memenuhi sebahagian daripada syarat keperluan
untuk ijazah dengan kepujian**

**SARJANA MUDA KEJURUTERAAN
(KEJURUTERAAN ELEKTRIK DAN ELEKTRONIK)**

**Pusat Pengajian Kejuruteraan
Elektrik dan Elektronik
Universiti Sains Malaysia**

Dengan ini disahkan bahawa segala pindaan
telah dilakukan oleh pelajar berkenaan.

Maryam Sultan 24/2
Tandatangan Penyelia
Nama Penyelia:.....

Mac 1999



ABSTRAK

Projek ini bertujuan untuk merekabentuk satu pakej perisian Perwakilan Grafik Sistem Kuasa berdasarkan Sistem Per-unit yang dapat berfungsi di dalam keadaan seimbang atau tidak tidak seimbang. Matlamat perisian ini adalah untuk mendapatkan keluaran data dalam nilai per-unit melalui masukan data yang dirujuk pada litar talian tunggal. Nilai per-unit ini kemudiannya dipaparkan dalam bentuk jadual dan melaluinya pengguna dapat melakarkan rangkaian jujukan sama ada positif, negatif atau sifar dengan mudah. Perisian ini menggunakan bahasa pengaturcaraan Microsoft Visual Basic.

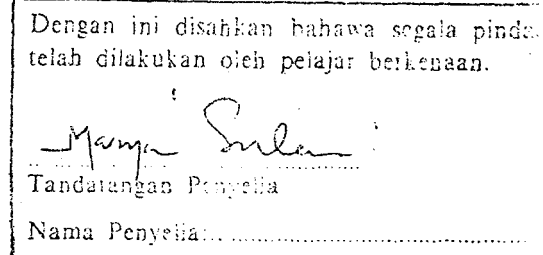
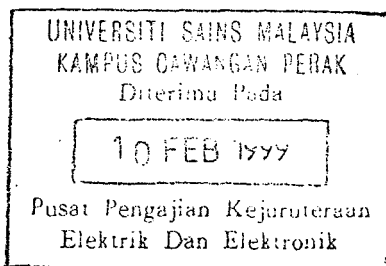
**ALIRAN KUASA
SISTEM PENGAGIHAN**

Oleh
LEE BANG HAUR

Disertasi ini dikemukakan kepada
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

sebagai memenuhi sebahagian daripada syarat keperluan
untuk ijazah dengan kepujian

**SARJANA MUDA KEJURUTERAAN
(KEJURUTERAAN ELEKTRIK DAN ELEKTRONIK)**



Pusat Pengajian Kejuruteraan
Elektrik dan Elektronik
Universiti Sains Malaysia

Januari 1999

ABSTRAK

Fokus utama projek ini ialah menghasilkan satu program yang dapat mencari voltan bas-bas beban di dalam satu rangkaian pengagihan dengan beban yang dilihat dari bas itu diketahui. Dengan kata lain, program ini sebenarnya membekalkan maklumat mengenai taraf kejatuhan voltan setiap bas di dalam rangkaian itu. Maklumat ini amatlah penting untuk tujuan pengawasan dan perancangan pengagihan kuasa elektrik. Program ini telah ditulis dengan menggunakan perisian Matlab 5 yang didapati amat sesuai untuk menghasilkan program yang berorientasikan matematik. Ia telah dihasilkan dengan mengutamakan konsep kesenangan pengguna ("user friendly") dan segala panduan penggunaan program ini akan ditunjukkan dengan jelas dengan bantuan contoh-contoh yang sesuai. Segala teori yang terlibat seperti Algoritma Bas impedans dan penerbitan matrik impedans juga akan dibincangkan dengan jelas nanti. Perbandingan di antara keputusan voltan bas beban yang diperolehi secara manual dan keputusan yang diperolehi dengan menggunakan program juga telah menunjukkan bahawa program ini adalah benar dan kenyataan ini akan dibuktikan kebenarannya dengan satu contoh yang sesuai.

KAJIAN ALIRAN BEBAN SISTEM PENGAGIHAN

OLEH

CHE AZIZ BIN ABDULLAH

Disertasi ini dikemukakan kepada

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Sebagai memenuhi sebahagian daripada syarat keperluan

Untuk ijazah dengan kepujian

SARJANA MUDA KEJURUTERAAN

(KEJURUTERAAN ELEKTRIK & ELEKTRONIK)

Pusat Pengajian Kejuruteraan

Elektrik dan Elektronik

Universiti Sains Malaysia

Mac 2000

Dengan ini disahkan bahawa segala pindaan telah dilakukan oleh pelajar berkenaan.

Maryam Sulaiman

Tandatangan Penyelia

Nama Penyelia:.....

ABSTRAK

Projek ini bertujuan merekabentuk satu perisian yang boleh diaplikasikan bagi menyelesaikan beberapa masalah berhubung dengan aliran beban dalam sistem pengagihan kuasa berbentuk jejari. Maklumat yang penting diketahui seperti kuasa sebenar [P], kuasa reaktif [Q], anggaran voltan pada setiap bus [V_{bus}] dan anjakan fasa [δ_{bus}] serta konfigurasi sistem diperolehi daripada pihak pembekal. Satu perisian telah direkabentuk untuk menganalisis keadaan sistem. Analisis aliran beban sistem pengagihan amat perlu dijalankan ke atas sesuatu sistem pengagihan memandangkan voltan bus perlu sentiasa dimantau untuk memastikan voltan bus pengguna dalam julat yang ditentukan iaitu $0.95 < V_{bus} < 1.05$ per unit.

**PENGGUNAAN GRAFIK ANTARAMUKA (GUI)
BERDASARKAN PERALATAN VISUAL UNTUK PEMAMPASAN SUSUT
TALIAN DALAM SISTEM PENGAGIHAN KUASA**

Oleh

NORMISAHILI BT MISWAN

**Disertasi ini dikemukakan kepada
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

**Sebagai memenuhi sebahagian daripada syarat keperluan
untuk ijazah dengan kepujian**

SARJANA MUDA KEJURUTERAAN (KEJURUTERAAN ELEKTRIK)

**Pusat Pengajian Kejuruteraan
Elektrik dan Elektronik
Universiti Sains Malaysia**

Dengan ini disahkan bahawa segala pindaan telah ditaklukkan oleh pelajar berkenaan.

Mary Sulim
Tandatangan:

Chean
Nama Penyelia:

Mac 2000

ABSTRAK

Projek ini membincangkan kawalan mengregulasi voltan dalam sistem pengagihan kuasa berdasarkan kejatuhan voltan dalam penyuar primer. Masalah kejatuhan voltan sering dialami oleh pelanggan terutamanya yang mendiami kawasan luar bandar. Masalah kejatuhan voltan mestilah diselesaikan dengan menggunakan dua kaedah pemampasan, iaitu penambahan pengatur voltan atau penambahan bank kapasitor pirau. Analisis dilakukan ke atas satu contoh sistem pengagihan kuasa bentuk jejari dengan dua kaedah di atas menggunakan perisian Visual Basic. Perisian ini menyediakan antaramuka kepada pengguna untuk melihat kesan penggunaan dua kaedah pemampasan tersebut ke atas profil voltan yang dipaparkan dalam bentuk graf. Dapat diperhatikan bahawa penambahan pengatur voltan dan bank kapasitor pirau dapat meminimumkan kejatuhan voltan dengan peningkatan voltan pada lokasi pengatur voltan atau bank kapasitor pirau.

ABSTRAK

Sistem kuasa secara umumnya adalah sebuah sistem penjanaan dan sistem penghantaran tenaga elektrik kepada pengguna. Proses ini akan terganggu atau tergendala sekiranya berlaku kegagalan seperti litar pintas, lebih beban, voltan lampau dan sebagainya. Contohnya apabila talian penghantaran putus dan menyentuh bumi, kegagalan dikatakan berlaku. Terdapat dua konteks kegagalan, pertama dimana tempat kegagalan berlaku, tenaga yang dilepaskan serta merta akan menyebabkan kerosakan kepada komponen elektrik kuasa dan mungkin merosakan rangkaian pengagihan yang berdekatan dengannya. Letupan yang berlaku menyebabkan kebakaran dan penghasilan arus kegagalan yang tinggi akan menyebabkan gangguan kepada peralatan lain kerana arus ini akan menyusuri melalui kabel-kabel dan wayar-wayar. Selain itu kestabilan sistem kuasa turut terganggu. Kegagalan ini mestilah diasingkan secepat mungkin supaya sistem lain boleh beroperasi seperti biasa. Oleh itu satu sistem perlindungan haruslah dibentuk dan diselaraskan untuk mengesan keadaan ini dan bertindak mengawal peralatan kawalan seperti geganti dan pemutus litar bertujuan mengasingkan sektor gagal tersebut. Kajian kegagalan dan penyelarasan perlindungan di dalam rangkaian pengagihan melibatkan pengiraan arus kegagalan apabila berlaku litar pintas dan mengkaji perlakuan geganti di dalam mengesan, mengawal dan mengasingkan suatu zon kegagalan sehingga kegagalan tersebut dapat dihapuskan.