

# **ANALISA DAN DISAIN METODE PEMBELAJARAN KOMPUTER GRAFIS UNTUK PENDIDIKAN SISTEM DISTRIBUSI INDUSTRI TENAGA LISTRIK DI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO PS. TEKNIK UNIVERSITAS JEMBER**

**R.B. Moch. Gozali, ST., MT**

*Abstrak.* Tujuan tentang catatan ini adalah untuk menyelidiki aplikasi komputer dan meneliti disain distribusi industri. yang pertama dari semua, kita harus menanyakan ke dalam perancangan lambang grafis dan gambar single-line diagram dengan keuntungan AutoCAD perangkat lunak. Berikutnya, dengan memanfaatkan DBASE III, database untuk piranti distribusi adalah *accomplished* untuk mengintegrasikan dengan informasi yang grafis sedemikian sehingga distribusi database informasi grafis dilintasi. Kemudian, kita memusatkan perhatian kami pada aplikasi tentang operasi praktis untuk suatu pabrik. yang ditulis dalam bahasa C, program aplikasi meliputi kalkulasi arus beban, penyamaan penurunan-voltase, mengandaskan pemilihan resistor, peningkatan faktor daya, memasang kawat pemilihan, koordinasi bersifat melindungi dan mempertunjukkan, dan menyalahkan perhitungan sekarang. Yang akhirnya, penghubung man-machineinterface dan program aplikasi dapat terpenuhi sampai modifikasi ACAD.MNU dan ACAD.PGP AutoCAD. Yang maka, suatu perangkat lunak pengajaran bidang pendidikan dikembangkan untuk menyelesaikan suatu analisis sistem distribusi industri key-controlled.

*Index Terms*—Autocad, Dbaseiii, Distribusi Industri.

## **PENGENALAN**

Di tahun akhir, suatu promosi teknologi hantaran elektrik yang besar dicapai oleh karena; berhubungan dengan kelaziman dan penerimaan terhadap lebar/luas komputer pribadi. Yang konvensional hand-drawing metoda adalah usang, membosankan, dan memakan waktu, seperti itu, menghasilkan uang dan tenaga manusia mahabesar yang memboroskan. Sebagai konsekwensi, aplikasi komputer adalah mulai aktif melaksanakan dan menduduki pasar tentang disain sistem distribusi industri. Untuk kepentingan manusia pembatasan menggerakkan dan tingkatkan ketelitian proyek disain [1]–[3], insinyur perusahaan konsultan membuat semua usaha untuk kembang;kan perangkat lunak disain sistem distribusi dan mencoba untuk penyimpanan data komputer semua detil di dalam disain distribusi industri. Sepanjang, cukup yang menyesal, gambar dan analisa dari distribusi industri yang bekerja dengan bebas dan, seperti itu, mendorong ke arah banyak aplikasi tidak menyenangkan dan kesalahan tak diduga. Lagi pula, walaupun banyak usaha telah dibuat pada alat computeraided untuk

tenaga riset dan pendidikan rancang-bangun [4]–[7], apa yang seperti halnya kekurangan, bagaimanapun, adalah suatu database dirancang dengan baik. Tidak ada studi yang sudah pernah mencoba untuk membangun interkoneksi itu antara database AutoCAD yang internal dan eksternal database. Sebagai hasilnya, modifikasi dan pembaruan data nampak seperti merepotkan. Karena itu, kita kembangkan suatu database eksternal di dalam perangkat lunak orang yang tidak tahu diri untuk mengganti kerugian kekurangan itu. Betapapun, catatan ini menghadiahi suatu perangkat lunak komputer terintegrasi untuk meliputi semua langkah-langkah selama disain distribusi industri.

Komputer membantu mendesain gambar (Cad), sistem telah memperoleh penerimaan luas dalam kuasa teknologi; sebagai konsekuensi, telah menjadi hampir tidak bisa dihapuskan dari mempromosikan disain itu yang berkualitas dan tingkatkan untuk bersaing potensi. Dalam kaitannya dengan sekarang ini kecocokan yang baik DOS maupun Windows di dalam komputer pribadi, AutoCAD adalah suatu alat yang sangat dibutuhkan yang harus ada di dalam komputer menggambar. AutoCAD, walaupun bukan satu pilihan lebih baik daripada GIS, adalah murah, tersebar luas, dan bisa diterima. Secara umum, itu dapat temu kebutuhan tentang aplikasi industri. Oleh karena itu, AutoCAD dipekerjakan dalam terbitan ini sebagai menggambar alat. Apa yang kita, jadilah lebih menggunakan bahasa C [8] untuk menulis kode program aplikasi untuk mengumpulkan grafik dan menunjukan data. Seperti itu, tidak hanya dapat single-line diagram yang dipertunjukkan, tetapi juga rancang-bangun meneliti dan kalkulasi dapat dengan sepenuhnya terpenuhi. Efisiensi di dalam merancang kaleng, oleh karena itu, jadilah dipromosikan.

Di dalam studi ini, suatu perangkat lunak sistem distribusi industri dengan pengintegrasian fungsi AutoCAD grafis [9] dan kemampuan database DBASE III dikembangkan untuk menyediakan suatu alat kuat untuk mengajar. Dengan memanfaatkan kemampuan AutoCAD grafis yang efisien, menu piranti tenaga yang fungsional dan menyederhanakan single-line diagram sistem distribusi dapat dibentuk didasarkan pada distribusi yang industri lambang baku. Untuk kepentingan modifikasi dan penetapan data distribusi gampang, DBASE III digunakan untuk disain suatu database distribusi lengkap. Oleh karena itu, unsur-unsur yang grafis di dalam AutoCAD dapat dihubungkan dengan data menyimpan DBASE III untuk memenuhi pengintegrasian. Dengan database informasi grafis ini, program aplikasi dapat

mencapai data yang diperlukan ketika dieksekusi. Lagipula, database informasi yang grafis dapat dioperasikan dengan bebas dengan fungsi permintaan data, modifikasi data dan laporan statistik, dll.. Sejahter program aplikasi yang terkait, ditulis dalam bahasa C, perangkat lunak yang diusulkan meliputi gambar dan meneliti arus tenaga, penurunan-voltase, mengandaskan pembalasan, menerangi peralatan, koordinasi bersifat melindungi, koreksi faktor daya, pemilihan garis dan kalkulasi kesalahan tiga phase, dan seterusnya. Dengan pemindahan data dari sistem informasi grafis dalam wujud data atribut yang dihubungkan, hasil program aplikasi yang dihitung dapat secara langsung dipertunjukkan pada layar itu. Manapun modifikasi data dapat juga ditransfer ke sistem informasi yang grafis melalui pertukaran data. Secepatnya, dengan suatu modifikasi lebih lanjut , lebih lanjut , ACAD.MNU dan ACAD.PGP, semua program aplikasi dapat dihubungkan dan dipertunjukkan gaya Man-Machine Alat penghubung ( Mmi). Sebagai konsekwensi, kaleng para pemakai dengan mudah beroperasi sistem ini dan pelajaran efisiensi bisa sungguh-sungguh dipromosikan.

TABLE I  
THE CONTENTS OF ATTRIBUTE  
CLASSIFICATIONS

Field	Field Name	Definition
1	NAME	Tag
2	FROM	From Node
3	TO	To Node
4	VOLTAGE	Rating voltage
5	R	Resistance
6	X	Reactance
7	PHASE	The No. of Phase
8	DIST	Distance
9	PF(LEAD)	The Lead of Power Factor
10	PF(LAG)	The Lag of Power Factor
11	IC	Interrupt Capacity
12	IRATE	Rating Current
13	RATE	The Ratio of Transformer
14	KVA	Rating Capacity
15	REAT	Sub-reactance

## **PENETAPAN DATABASE SISTEM DISTRIBUSI**

Database Distribusi adalah yang sangat mendasar dari semua program aplikasi. Suatu database dirancang dengan baik dan lengkap adalah pokok kepada operasi yang memuaskan perangkat lunak distribusi yang industri. Suatu sistem informasi grafis lengkap terdiri dari data grafik dan data atribut. Di dalam mempertimbangkan struktur database sistem distribusi, piranti yang biasanya digunakan meliputi kawat, busbar, trafo, dan penyiaran ulang bersifat melindungi, dan sebagainya. Untuk mengambil suatu contoh, tabel aku mendaftarkan indeks penggolongan atribut untuk semua unsur-unsur menggunakan suatu sistem distribusi. Tiap-Tiap bidang ditugaskan dengan suatu nama menandakan ketika bidang menyebut. Di bidang menyebut kolom, yang satu menandakan dengan “ NAMA” mewakili suatu etiket untuk suatu piranti dan suatu bersesuaian lambang baik dengan satu baris maupun dengan suatu figur ditandakan akan ditetapkan. Pemanfaatan fungsi grafis di dalam AutoCAD, semua unsur-unsur grafik dapat ditunjuk dan mendasari suatu tabel unsur grafik. Kapan saja para pemakai mencoba untuk menggambar diagram rancang-bangun, tindakan sederhana seperti Menghapus, Copy, dan Pasta dapat memenuhi tiap-tiap bagian dari tugas.

Sedang unsur-unsur grafik disetem, harus ada suatu kelompok bersesuaian data. Suatu database informasi grafis lengkap adalah, seperti itu, penuh. Pada waktu yang sama, topological hubungan antar berbagai unsur-unsur grafis sungguh terpenuhi. Sebagai contoh, gambar. 1 mempertunjukkan detil satu baris unsur dan itu bersesuaian data. Itu dapat dengan jelas dilihat bahwa suatu, piranti dinamai dengan suatu etiket, seperti halnya selalu diwakili oleh suatu busur lingkungan grafis, lambang, atau garis, dan ditemani dengan suatu kelompok data.

Jika dibandingkan dengan indeks mendaftarkan tabel, piranti dan data yang dihubungkannya akan kelihatannya dipahami.

Di dalam studi ini, penekanan lain jatuh pada interkoneksi DBASE III dan AutoCAD. Meskipun dengan memanfaatkan DBASE III, database informasi sistem distribusi dapat dengan mudah dibentuk. Data Atribut distribusi piranti dapat juga disetem, melalui database informasi sistem distribusi dan menghubungkan dengan AutoCAD baik sekali. Kaleng Database Informasi yang grafis, oleh karena itu, jadilah untuk disediakan secara eksternal. Dengan cara ini, melalui database informasi sistem distribusi, fungsi seperti Pemeriksaan, Modifikasi, Build-Up, dan berbagai laporan statistik dapat dengan mudah

dioperasikan. Juga, database ini bisa berfungsi dengan bebas. Sebagai konsekwensi, itu dapat menawarkan pemeriksaan sederhana dan sangat mempromosikan capaian sistem itu.

NAME	1
FROM	1
TO	2
VOLTAGE	0
R(ohm)	0.0132
X(ohm)	0.0109
PHASE	0
DIST(m)	50.0
PF(LEAD)	0
PF(LAG)	0.838
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/> <input type="button" value="Previous"/> <input type="button" value="Next"/> <input type="button" value="Help..."/>	

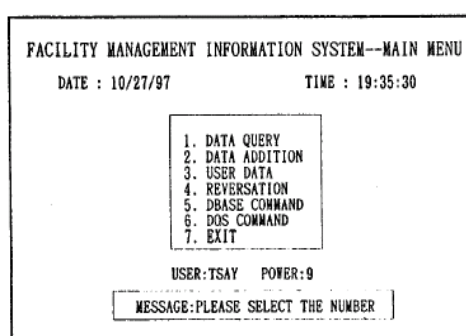
Gambar. 1. Satu baris unsur dan mereka bersesuaian data.

Indeks database informasi sistem distribusi meliputi bagian terbesar yang berikut:

- 1) Pemakai: membangun nama pemakai itu, prioritas, posisi, kata sandi dan lain lain
- 2) Pemeriksaan Database: Step-By-Step Pemeriksaan, Pemeriksaan Piranti, Pemeriksaan Jarak, Impedansi menanyakan, pemeriksaan kapasitas, dan seterusnya.
- 3) Database edit: termasuk menambahkan, menghapus, mencetak, edit, kali pemeriksaan mencetak dan mengedit.
- 4) Interkoneksi Eksternal: melaksanakan instruksi DOS dan DBASE III yang secara langsung.
- 5) Membangun informasi backup
- 6) Keluar

## PENGINTEGRASIAN DAN ANALISA APLIKASI SISTEMPROGRAM

Setelah melengkapi single-line pengintegrasian dan diagram itu dengan bersesuaian database, implementasi dan pelaksanaan program aplikasi yang eksternal masuk ke dalam peristiwa itu. Dalam terbitan ini, program aplikasi yang eksternal ditulis dalam bahasa C dan mengumpulkan ke dalam AutoCAD perangkat lunak. Ketika melaksanakan program aplikasi itu, file data diambil dari database informasi yang grafis. Setelah itu, hasil yang dihitung dipertunjukkan pada layar itu. Dengan modifikasi tentang ACAD.MUN dan ACAD.PGP di dalam ACAD, suatu Man-Machine Interface (MMI) program aplikasi dapat dikembangkan untuk pemakai. Menjadi ramah sedang bekerja, keseluruhan fungsi dapat biasanya digolongkan ke dalam tiga bingkai utama:



Gambar. 2. Fungsi menu database informasi sistem distribusi utama.

### A. AutoCAD Mainframe

Di dalam AutoCAD, kita harus pertama-tama menerapkan piranti distribusi unsur grafis dan tabel fungsi yang terkait untuk menyederhanakan proses itu di dalam menggambar single-line diagram. Berikutnya, modifikasi ACAD.MNU harus terpenuhi untuk mengintegrasikan DBASE III, program aplikasi eksternal dan fungsi grafis ke dalam MMI menu. Di dalam sangat melakukan, pemeriksaan piranti aplikasi menjadi bisa melaksanakan data seperti kabel pemasangan kawat, trafo, tidak ada interuptor sekering, penyiaran ulang bersifat melindungi, dan motor elektrik, dan lain lain dapat didapat kembali. Seperti pilihan yang ingin tahu dipertimbangkan, baik perorangan item piranti maupun suatu kelompok piranti dengan fungsi yang sama dapat dengan sukses menanyakan.

### *B. Menghubungkan eksternal*

Dbase III Database Mulai dengan persandian database informasi sistem distribusi di dalam DBASE III, semua struktur seperti jenis data, format data, dan indeks harus di dalam persetujuan baik dengan apa yang ada pada data grafis yang internal di dalam AutoCAD. Sebagai tambahan terhadap membangun data atribut, database dapat bertindak sebagai pemeriksaan informasi piranti, pembaruan, dan instalasi untuk laporan statistik. Lagipula, database ini dapat bekerja dengan bebas sebagai database informasi sistem distribusi.

### *C. Pengembangan Program Aplikasi [ 10]*

Skenario program aplikasi didasarkan pada kebutuhan itu untuk melibatkan buku pelajaran tentang distribusi industri mendisain. Perangkat lunak meliputi delapan aplikasi utama, mereka adalah kalkulasi arus beban, penyamaan penurunan-voltase, mengandaskan pemilihan resistor, peningkatan faktor daya, menerangi disain, memasang kawat pemilihan, koordinasi bersifat melindungi yang dipertunjukkan dan dianalisa, dan perhitungan arus kesalahan tiga phase. Ketika melaksanakan program aplikasi itu, semua file data yang perlu dapat diambil dari sistem database informasi yang grafis via AutoCAD dan DBASE III.

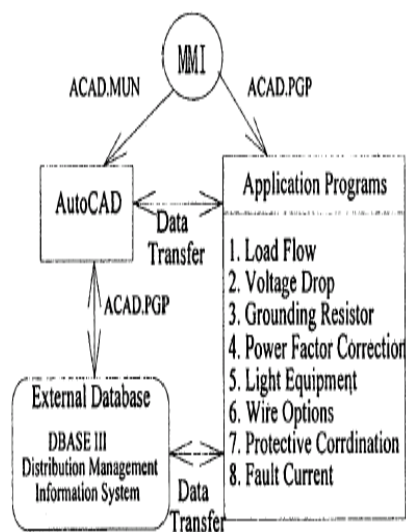
1) *Kalkulasi Arus Beban Sistem*: Kalkulasi Arus Beban adalah suatu analisa negara sistem utama, mencakup itu penting.

tentang voltase dan nilai-nilai sudut fase keseluruhan bus. Maka, distribusi tenaga reaktif dan yang riil dari tiap cabang dan tangkai pohon dapat secara penuh dimengerti. Di dalam studi ini, Newton–Raphson metoda digunakan untuk menyelesaikan solusi tentang penyamaan diferensial. Dengan toleransi pemusatan menetapkan maupun ketika 0.0001, negara sistem dapat accomplished dalam beberapa perkataan berulang-ulang.

2) *Penyamaan Penurunan-Voltase*: Permulaan dari terminal sumber, penurunan-voltase ke seberang manapun cabang dapat dievaluasi. Program ini dapat secara otomatis menguraikan alur untuk menghubungkan dengan tangkai pohon itu.

3) *Mengandaskan Resistor*: Yang sesuai mengandaskan resistor untuk motor elektrik dan trafo dapat dihitung dengan seketika oleh program ini.

4) *Koreksi Faktor Daya*: Seperti nilai faktor daya ditugaskan, program dapat secara otomatis memilih kapasitor sesuai untuk masing-masing node. Dengan acuan untuk [11], kapasitas kapasitor dapat dimengerti.



Gambar. 3. Keseluruhan bingkai sistem yang diusulkan [itu].

5) *Menerangi Peralatan*: Menurut area itu dan kekuatan penerangan yang ditetapkan bangunan, jumlah yang menerangi peralatan dapat ditentukan. Di dalam perangkat lunak ini, yang 40 W lampu pendarfluor digunakan sebagai penerang sumber.

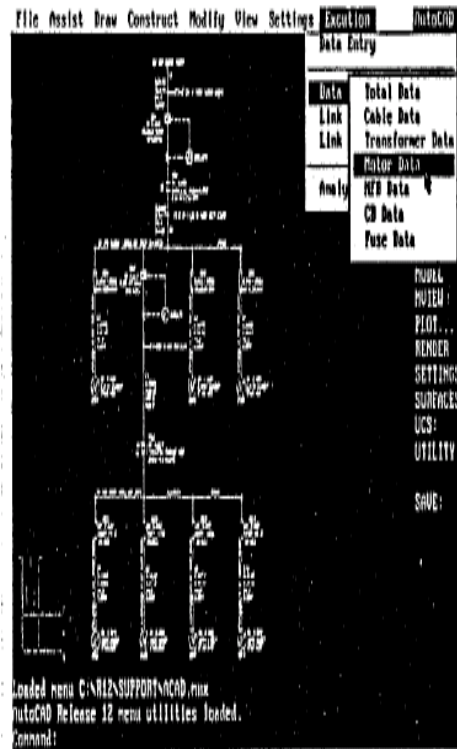
6) *Masang kawat Pilihan*: Menurut kondisi-kondisi yang dimuat, ukuran dirigen di dalam pemasangan kawat elektrik dan garis tengah PVC pipa dapat diperoleh. Di mana, ukuran-kawat dan garis tengah pipa dibangun di dalam database yang internal dan dapat diambil secara otomatis dengan spesifikasi pantas.

7) *Koordinasi Bersifat melindungi Pertunjukkan dan Menggambar*;Menarik: Lukisan kurva koordinasi perlindungan tergantung pada arus kesalahan sistem yang dihitung dan adalah mampu untuk dipekerjakan untuk meneliti kondisi-kondisi piranti distribusi bersifat melindungi yang cascaded. yang didasarkan pada Kurva yang mengepas metoda kwanitatip, lengkung watak yang ditirukan meliputi: CO-type arus menyiarkan ulang kurva, THED-type tidak ada kurva interuptor sekering, trafo utama lengkung watak dan kurva OF-3C25C-type bersifat merusak memadukan [ 12]–[14].

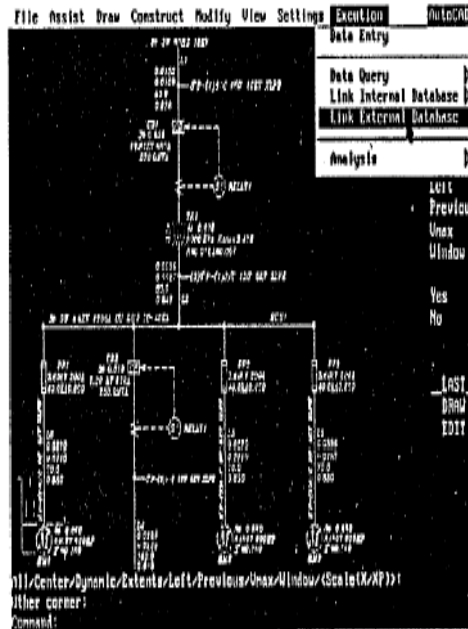
8) *Kalkulasi Arus Kesalahan Tiga phase*: Yang dengan persetujuan kepada Z-matrix berdasar pada single-line diagram dan penyamaan arus kesalahan, sekarang tak



simetris dan yang simetris dalam keadaan bersalah bus dapat dilaksanakan. Di dalam gambar. 3, keseluruhan bingkai sistem yang diusulkan untuk dipertunjukkan.



Gambar. 4. Pandangan man-machine alat penghubung.



Gambar. 5. Penghubung dengan database eksternal DBASE III database.

## HASIL STUDI

Sejak niat dari isu ini untuk mengembangkan suatu perangkat lunak disain sistem distribusi industri komputer, program aplikasi untuk analisis sistem distribusi terintegrasi dengan disain grafis via AutoCAD dan DBASE III perangkat lunak. Sebagai hasilnya, pencapaian dan aktif efisiensi dapat kedua-duanya pada kenyataannya ditingkatkan. Gambar yang ditunjukkan. 4 adalah pandangan man-machineinterface, seperti halnya salah satu fungsi yang utama perangkat lunak yang dikembangkan. Gambar. 4 juga memajang single-line diagram untuk suatu pabrik yang praktis dengan Pemeriksaan motor memperkenalkan sebagai demonstrasi. Jauh lebih, informasi apapun piranti individu dapat menanyakan juga.

Gambar yang ditunjukkan. 5 adalah penekanan apa yang kami mempunyai tersebut di atas, indeks di dalam layar menghadirkan informasi tentang database informasi distribusi industri ketika penghubung dengan database DBASE yang eksternal III. Gambar. 6 adalah pemeriksaan sistem informasi manajemen untuk data piranti individu melalui database DBASE III.

Indeks yang sederhana di dalam gambar. 7 mencari untuk menangkap MMI itu situasi penurunan-voltase. Itu adalah nyata bahwa penurunan-voltase persentase pada berbagai tangkai pohon dan voltase persentase alur cascaded tetesan untuk tiap-tiap alur dengan pasti dipertunjukkan. Gambar. 8 pajangan koordinasi yang bersifat melindungi membengkok untuk suatu kondisi kesalahan di dalam Bus 2. Prosedur Penggambaran mengikuti cara menghitung arus kesalahan di dalam langkah yang pertama, dan semakin mengenali itu bersesuaian lengkung watak peralatan bersifat melindungi dan membangun di dalam komputer itu.

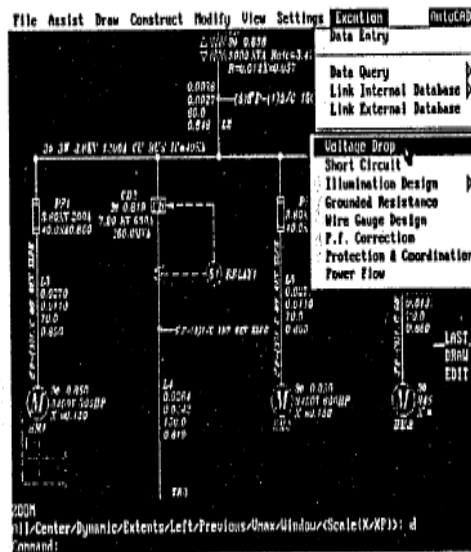
Walaupun perangkat lunak sistem distribusi industri ini nampak sangat kompleks yang terdiri atas berbagai program aplikasi, database, dan MMI, yang ramah untuk para pemakai, bahkan untuk

```
FACILITY MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM--QUERY MENU
DATE : 10/27/97          TIME : 19:46:28

NAME : L1                USER : TSAY
FROM : 1
TO : 2                   P.F.(LAG) : 0.0
VOLTAGE : 100.00        I.C. : 0.0
RESISTANCE : 0.0132     CURRENT : 234
REACTANCE : 0.0145     RATIO : 0.0
PHASE : 3               CAPACITY : 300
DISTANCE : 50           SUB-REACT : 0.00
P.F.(LAG) : 0.0

MESSAGE:(E)MODIFY (D)DELETE (P)PRINT (Q)RE-QUERY (R)REPORT
```

Gambar. 6. Data Pemeriksaan sistem informasi manajemen.

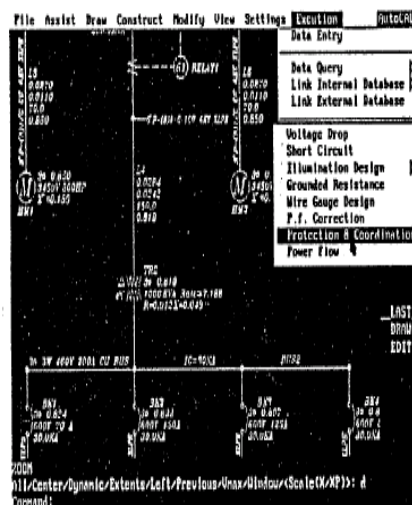


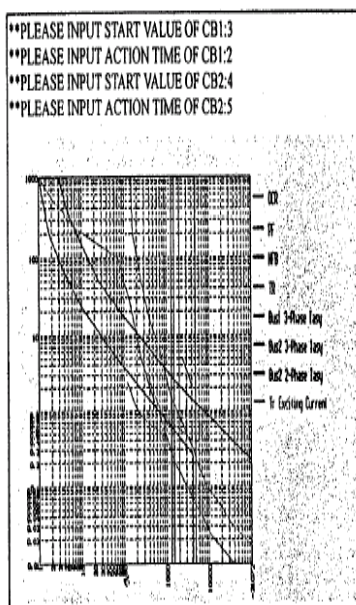
L1	0.03826 %
L2	0.12179 %
L3	0.20518 %
L4	0.08297 %
L5	0.24622 %
L6	0.30786 %
L7	2.09199 %
L8	2.26610 %
L9	2.88525 %
L10	2.74241 %
TR1	0.01629 %
TR2	0.00624 %
L1 --> TR1 --> L2 --> L3 -->	0.381527 %
L1 --> TR1 --> L2 --> L5 -->	0.422564 %
L1 --> TR1 --> L2 --> L6 -->	0.484206 %
L1 --> TR1 --> L2 --> L4 --> TR2 --> L7 -->	2.357546 %
L1 --> TR1 --> L2 --> L4 --> TR2 --> L8 -->	2.531654 %
L1 --> TR1 --> L2 --> L4 --> TR2 --> L9 -->	3.150802 %
L1 --> TR1 --> L2 --> L4 --> TR2 --> L10 -->	3.007968 %

Gambar. 7. Mmi analisa aplikasi dengan situasi penurunan-voltase.

pemula tentang disain sistem distribusi industri. Itu adalah yang pantas untuk para siswa senior dengan latar belakang teknik elektrik yang belajar universitas dan institut teknologi untuk memahami keseluruhan struktur dari disain sistem distribusi industri. Ahli listrik dapat menggunakan perangkat lunak ini sebagai alat acuan cepat dan menyelamatkan waktu mereka.

Haruslah dicatat perangkat lunak ini yang terpenuhi oleh suatu 5-student regu di dalam satu tahun merancang. Karena para siswa adalah untuk senior EE di dalam suatu perguruan tinggi dua tahun, syarat mutlak mereka meliputi Bahasa Program, Teori Untai Elektrik, Menggerakkan Analisis Sistem, dan Disain Sistem Distribusi industri. Dengan team-work baik dan gairah, proyek terpenuhi dan pekerjaan perangkat lunak pendidikan ini.





Gambar. 8. Kurva Koordinasi yang bersifat melindungi.

## KESIMPULAN

Gambar komputer dan disain rancang-bangun komputer terus meningkat menjadi suatu alat sangat dibutuhkan dan harus ada untuk aplikasi industri. Di dalam studi ini, kita sudah mengusulkan suatu database informasi grafis terintegrasi untuk implementasi dan perencanaan sistem distribusi industri. Jadwal Aktip meliputi: perencanaan implementasi distribusi, program disain dan analisa, konstruksi grafik, dan database yang mengintegrasikan. Dalam kaitan dengan penggunaan man-machine-interface, operasi dari program ini menjadi sederhana dan gampang. Manapun para pemakai akan jadi mahir dengan sistem ini dengan cepat. Sebagai konsekuensi, ketersediaan sangat dipromosikan.

Oleh karena; berhubungan dengan pengintegrasian grafis dan meneliti fungsi, manapun data grafis dan atribut data dapat saling berhubungan baik sekali. Kelemahan membubarkan data dapat dihindarkan dan digagalkan kondisi-kondisi dapat dikurangi. Oleh karena itu, merancang mutu dapat berkembang biak. Bagian terbesar dari program ini terpenuhi oleh suatu regu para siswa. Kita hanya main peran instruksikan, pengintegrasian dan mengkoordinir proyek ini. Haruslah disimpulkan, dari apa yang

kami sudah melihat di atas, sistem ini adalah pantas untuk pelatihan dan mendidik tujuan pada topik dari disain sistem distribusi industri.

## REFERENSI

- B. H. Chowdhury dan D. E. Clark, “ Perakas COPERITE-Computer-Aided untuk tenaga Riset Rancang-Bangun, Instruksi, Pelatihan Dan Pendidikan,” IEEE Trans. pada Sistem tenaga, Jilid 4, pp. 1565–1570, Nov. 1992.
- C. S. Pendudu dan J. C. Gu, “ Komputer Membantu Analisis Sistem Dan Reka Bentuk Distribusi tenaga Industri pada AutoCAD Lingkungan,” di dalam Symposium yang 16th pada Rancang-Bangun Daya Listrik, November 1995, pp. 467–472.
- D. C. Yu, D. G. Flinn, dan R. A. Krieger, “ Factiliating Analisa Rancang-Bangun Via suatu Database Grafis,” Ieee Trans. pada Sistem tenaga, Jilid 10, tidak (ada). 1, pp. 370–375, Pebruari 1995.
- IEEE Laporan Panitia, “ Penyajian Komputer Overcurrent Penyiaran ulang Charactersitics,” IEEE Trans. pada Penyerahan tenaga, Jilid 4, no. 3, pp. 1659–1667, 1989.
- J. A. Huang dan F.D. Galiana, “ Suatu Lingkungan Grafik Komputer Pribadi terintegrasi untuk Pendidikan Sistem tenaga, Analisa Dan Disain,” IEEE Trans. pada Sistem tenaga, Jilid 6, pp. 1279–1285, Agustus 1991.
- J. D. Glover, “ Suatu Paket Software Komputer Pribadi untuk tenaga Pendidikan Rancang-Bangun,” Ieee Trans. pada Sistem tenaga, Jilid 3, no. 4, pp. 1864–1871, November 1988.
- K. A. coklat Dan J. M. Tukang parkir, “ Suatu komputer pribadi Dekati ke Overcurrent Koordinasi Alat Bersifat melindungi,” Ieee Trans. pada Penyerahan tenaga, Jilid 3, no. 2, pp. 509–513, 1988.
- N. Pahalawathatha, C. P. Arnold, dan M. Shurety, “ Suatu Paket ORANG TAK TAHU DIRI Sistem tenaga untuk theWorkstation dan Lingkungan Komputer Orang,” IEEE Trans. pada Sistem tenaga Jilid 6, no.1, pp. 400–406, 1191.
- P. J. Minuman ragi buah pir, Do-It-Yourself, turbo C++: dengan Sams Nerbitkan, 1992.
- Pedoman Sistem Distribusi Industri, Dengan Toko buku Negeri China, 1994.
- R. A. Kennendy dan L. E. Curits, “ Overcurrent Koordinasi Alat Bersifat melindungi ini dengan Komputer,” Ieee Trans. pada Aplikasi Industri, Jilid nIA-18, no. 5, pp. 445–456, 1982.
- R. M. Thomas, Autocad yang [maju/lanjut], Lepaskan 12, 3rd ed: Dengan Sybex Inc..

T.-C. Liu, “ Komputer Membantu Analisa dan Disain Sistem Distribusi tenaga Industri,” Disertasi Tuan, Matahari Nasional Yat-Sen Universitas, 1993.

Y. Baghzouz dan. Ertem, “ Perekat Kapasitor Yang ditutup untuk Pemberi tempat makan Distribusi Radial dengan Voltase Cabang stasiun Distribusi,” Ieee Trans. pada Penyerahan tenaga, Jilid 5, no. 2, April 1990.