

# **JURNAL**

## **KOMPUTERISASI PENGUJIAN TEST SWITCH MENGUNAKAN BORLAND DELPHI 6 DAN PROGRAMMABLE PERIPHERAL INTERFACE**



Disusun oleh :

Nama : Ferrizal

NPM : 50401564

Email : Ssst\_feriz@yahoo.com

**UNIVERSITAS GUNADARMA 2005**

## ABSTRAKSI

Ferrizal, 50401564.

KOMPUTERISASI PENGUJIAN TEST SWITCH MENGGUNAKAN BORLAND DELPHI 6 DAN PROGRAMMABLE PERIPHERAL INTERFACE.

Jurnal. Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma, 2005.

Kata Kunci : Test Switch, Borland Delphi 6, Programmable Peripheral Interface.

Skripsi ini menuliskan tentang teknik pengaplikasian Programmable Peripheral Interface untuk mentransformasi teknik pengujian Test Switch yang awalnya dilakukan secara analog menjadi digital. Penulis akan membahas teori tentang penggunaan Programmable Peripheral Interface sehingga dapat diaplikasikan pada pengujian salah satu tipe Test Switch yang diproduksi, yaitu 7XV7500. Untuk mengetahui apakah Test Switch itu dan bagaimana cara kerjanya, maka penulis juga melakukan pendekatan dengan memberikan penjelasan secara teknis tentang Test Switch. Di dalam skripsi ini juga dijabarkan tentang pembuatan program aplikasi menggunakan Borland Delphi 6 agar pengujian Test Switch ini dapat dilakukan dengan menggunakan Personal Computer (PC) dan agar data hasil pengujian dapat dikelola melalui sebuah database.

Daftar Pustaka (2000 - 2004)

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Kebutuhan akan teknologi digital semakin lama semakin berkembang sesuai perkembangan zaman. Berangsur-angsur orang-orang mulai meninggalkan teknologi analog yang bersifat konvensional. Hampir semua kebutuhan rumah tangga beralih dari teknologi analog menjadi teknologi digital.

Walaupun teknologi digital cukup ampuh dalam menggeser teknologi analog, namun tidak semua hal bisa diubah menjadi bersifat digital. Kita harus melihat aspek keefektifan dan keefisienan kerja teknologi digital tersebut. Apabila transisi dari teknologi analog ke teknologi digital dinilai kurang efektif dan kurang efisien, alangkah baiknya bila teknologi analog yang sudah ada tetap dipertahankan. Namun jika segi efektifitas dan efisiensi kerja sudah sesuai dengan teknologi digital yang akan dikembangkan, barulah perubahan bisa dilakukan.

Salah satu contoh teknologi analog yang dinilai sudah kurang layak jika dipadukan dengan perkembangan zaman adalah teknik pengujian kelayakan test switch yang dimiliki oleh PT. Siemens Indonesia.

Test switch ini adalah suatu alat untuk memproteksi dan mengontrol relay yang berasal dari listrik tegangan tinggi. Keberadaan test switch ini sangat penting karena dapat mengatur jalur arus dari sumber tegangan. Apabila test switch yang dipasangkan pada tegangan tinggi dalam keadaan tidak layak pakai maka akan berakibat fatal terhadap rangkaian arus tegangan tinggi tersebut. Untuk menghindari hal tersebut maka diperlukan uji kelayakan test switch.

Selama ini teknik pengujian test switch milik PT. Siemens Indonesia masih bersifat konvensional. Dengan menggunakan bantuan rangkaian elektronika dan puluhan saklar, seorang penguji biasanya mendeteksi kesalahan rangkaian test switch melalui puluhan LED (Light Emitting Diode). Pengujian melalui 12 tahapan, dan setiap tahapan memiliki laporan hasil pengujian masing-masing yang harus ditulis oleh pihak penguji.

Teknik pengujian konvensional ini tentu memerlukan waktu yang lama dan ketelitian yang cukup tinggi bagi pengujinya. Tentu saja dalam hal ketelitian, manusia terkadang melakukan kesalahan. Hal yang mungkin terjadi adalah kesalahan pembacaan LED.

Dengan semua kondisi yang sudah ada, maka teknik konvensional tersebut sudah sepatasnya ditinggalkan dan beralih ke teknologi digital, dimana semua pekerjaan dalam pengujian dilakukan secara komputerisasi. Penguji dalam hal ini, user hanya mengontrol kerja komputer dan membiarkan komputer menganalisa dan memberikan laporan hasil pengujian.

Untuk mewujudkan hal tersebut di atas, maka penulis ingin membuat suatu aplikasi pengujian test switch. Dalam pengaplikasiannya test switch dihubungkan dengan komputer

melalui PPI (Programmable Peripheral Interface) dan mikrokontroler agar dapat didigitalisasi, untuk selanjutnya data-data digital tersebut diolah melalui software.

### **1.2. Batasan Masalah**

Untuk mempersempit masalah yang dibahas, penulis membuat beberapa batasan masalah yang diuraikan sebagai berikut :

1. Penulis hanya membuat program aplikasi pengujian test switch dan melakukan koneksi antara test switch dengan komputer. Untuk perakitan test switch diserahkan oleh PT. Siemens Indonesia, dan penulis cukup menganalisa rangkaian test switch tersebut sebelum dihubungkan dengan komputer.
2. PPI (Programmable Peripheral Interface) yang digunakan merupakan PPI yang sudah dirakit dalam bentuk serial PPI.
3. Penulis membuat aplikasi pengujian test switch hanya untuk model seri 7XV7500 milik PT. Siemens Indonesia walaupun terdapat menu untuk model seri yang lain.
4. Laporan hasil pengujian test switch dapat dicetak melalui printer.

### **1.3. Tujuan Penulisan**

Tujuan penulisan ini adalah untuk membuat suatu aplikasi pengujian test switch secara komputerisasi yang menggunakan teknik digital, yang nantinya akan menggantikan teknik pengujian test switch secara konvensional, sehingga pengujian dapat dilakukan seefektif dan seefisien mungkin.

### **1.4. Metode Penelitian**

Penulis menggunakan 4 (empat) metode untuk melakukan penulisan tugas akhir ini. Adapun metode-metode yang digunakan penulis adalah :

1. Studi Pustaka  
Studi pustaka dilakukan untuk memperoleh informasi-informasi mengenai pemrograman Borland Delphi 6, teknik pengksesan database menggunakan metode ADO, Programmable Peripheral Interface (PPI), dan lain-lain melalui buku-buku dan internet.
2. Studi Lapangan  
Untuk kelancaran penulisan, penulis menggunakan studi lapangan agar dapat berhubungan langsung dengan test switch dan mendapatkan informasi lebih lengkap tentang test switch yang merupakan objek dari penulisan tugas akhir ini. Untuk itu penulis melakukan studi lapangan langsung di kantor PT. Siemens Indonesia di Pulomas, Jakarta.
3. Pembuatan Program  
Dalam pembuatan penulisan ini, penulis juga melakukan pembuatan program aplikasi. Pembuatan program dimulai dari perancangan antarmuka, pembuatan database, dan penulisan kode program di dalam lingkungan Borland Delphi 6.0.

#### 4. Uji Coba dan Implementasi

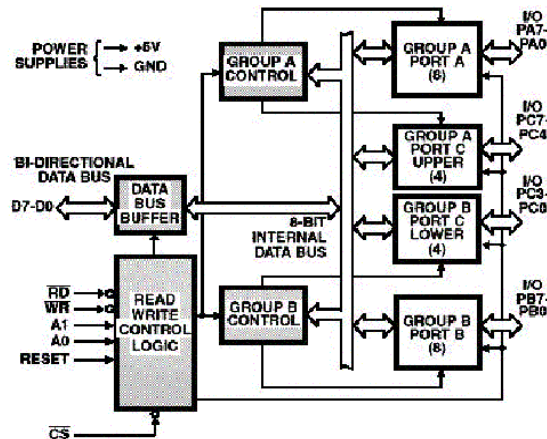
Untuk menguji apakah program aplikasi dapat berjalan dengan baik, maka penulis juga harus menguji coba dan mengimplementasikannya. Uji coba dan implementasi dilakukan dengan menguji apakah semua alat dapat dijalankan dengan baik, dan mengimplemetasikan program aplikasi yang dibuat dengan alat yang sudah dirangkai.

## BAB 2. LANDASAN TEORI

### 2.1. Programmable Peripheral Inteeerface (PPI)

#### 2.1.1. Deskripsi Umum

Programable Peripheral Interface 8255 Adalah keluarga IC Intel yang digunakan untuk banyak aplikasi industri. IC ini dapat diprogram (programmable) untuk komunikasi antara mikroprosesor dengan perangkat luar (periperal).



Gambar 2.1. PPI 8255 diagram

#### 2.1.2. Data Bus Buffer

8 bit data bus buffer (D0..D7) berhubungan dengan 3 state bi-directional 8 bit buffer (Port A, Port B dan Port C). Data yang diterima di data bus buffer akan disimpan di buffer (tempat penyimpanan sementara) sebelum di eksekusi oleh mikroprosesor. Control Word dan status informasi juga ditransfer melalui data bus buffer ini.

#### 2.1.3 Group Control

Group Control dibagi menjadi 2 group. (Group A dan Group B). Group tersebut menerima Read/Write control.

Group Control A digunakan untuk:

- Mengatur Port A yang bisa diseting sebagai input/output latch/buffer.
- Mengatur 4 upper bit (C4..C7) Port C sebagai input buffer atau output.
- Mengatur 4 upper bit (C4..C7) Port C sebagai Control Group A jika bekerja pada mode 1 atau mode 2.

Group Control B digunakan untuk:

- Mengatur Port B yang bisa diseting sebagai input/output latch/buffer
- Mengatur 4 lower bit (C0..C3) Port C sebagai input buffer atau output latch/buffer jika bekerja pada mode 0
- Mengatur 4 upper bit (C0..C3) Port C sebagai Control Group B jika bekerja pada mode 1 atau mode 2

#### 2.1.4. Port pada Programable Peripheral Interface 8255

Programable Peripheral Interface 8255 terdiri dari 4 port yaitu Port A, Port B, Port C, Control Word Port.

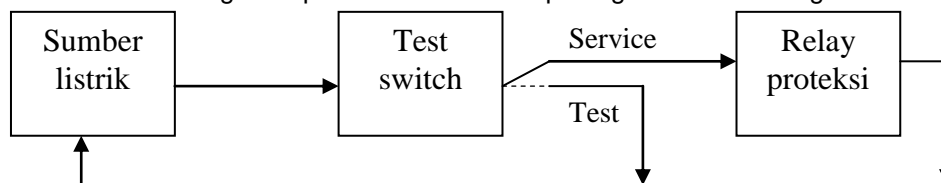
- Pada mode 0, Port A, B, C adalah port yang digunakan sebagai I/O data.
- Pada mode 1, Port A, C adalah port yang digunakan sebagai I/O data sedangkan port C bisa digunakan sebagai sinyal control (Strobe dan Acknowledge) atau sebagai I/O data.
- Pada mode 2, Port A, C adalah port yang digunakan sebagai I/O data sedangkan pada Port B, 5 bit pada MSB digunakan sebagai sinyal control dan 3 bit pada LSB digunakan sebagai I/O data.
- Control Word Port digunakan untuk inisialisasi awal yang menentukan PPI 8255 bekerja pada mode 0, 1 atau 2 dan menentukan port-port mana saja yang digunakan sebagai input dan output serta sebagai sinyal control.

## 2.2. Test Switch

### 2.2.1. Aplikasi Test Switch

Test switch merupakan suatu perangkat keras yang diproduksi oleh PT. Siemens Indonesia untuk keperluan pelayanan relay proteksi termasuk *TC circuits* dan *command contacts*. Dengan bantuan switch yang terletak di panel depan test switch, arus dan tegangan yang berasal dari sumbernya masuk dan mendapatkan jalan untuk menuju ke relay proteksi. Kondisi ini disebut dengan kondisi service. Apabila pelayanan ke relay proteksi ingin diistirahatkan sementara maka test switch dapat membalikkan arus dan tegangan ke sumbernya langsung tanpa melalui relay proteksi. Kondisi ini disebut dengan kondisi test.

Secara umum diagram aplikasi test switch dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2.2. Diagram Aplikasi Test Switch

### 2.2.2. Spesifikasi Test Switch

Test switch terdiri dari belasan klep saklar yang digerakkan oleh satu sampai dua switch, tergantung dari tipenya. Rumah test switch terbuat dari metal yang memiliki dimensi ukuran sekitar 202mm x 75mm x 268mm. Berat sebuah test switch sekitar 3400 gram. Rumah test switch menyediakan 16 konektor pada panel depan yang digunakan sebagai power dan 48 konektor pada panel belakang. Setiap test switch memiliki kebutuhan yang berbeda-beda terhadap konektor yang ada pada panel belakang. Di bawah ini adalah gambar diagram 48 konektor yang terletak di panel belakang test switch dan gambar dimensi test switch.

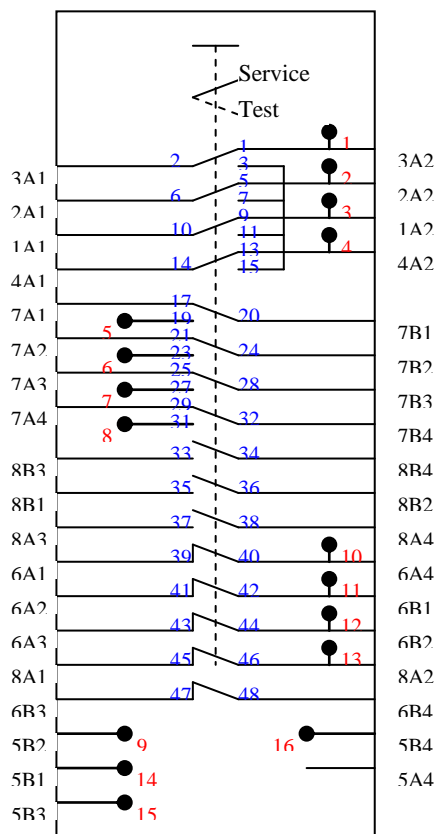




### 2.2.3. Test Switch 7XV7500

Test switch 7XV7500 adalah tipe test switch yang hanya memiliki satu buah switch. Switch tersebut memiliki 2 kondisi, yaitu service dan test. Saat kondisi service, arus dan tegangan akan diberikan izin untuk masuk ke dalam relay proteksi. Sedangkan pada saat kondisi test, arus dan tegangan akan dikembalikan ke sumber tegangan dan tidak akan masuk ke dalam relay proteksi.

Test switch 7XV7500 mempunyai 37 buah pin konektor ditambah dengan 16 buah konektor untuk power. Setiap konektor mempunyai hubungan dengan konektor lain, tergantung dari kondisi switch apakah service atau test. Berikut ditampilkan diagram test switch dan gambar antarmuka test switch 7XV7500.



Gambar 2.5.

Diagram Test Switch 7XV7500



Gambar 2.6.

Antarmuka Test Switch 7XV7500

Setiap switch dalam kondisi service atau test, semua hubungan pada masing-masing konektor harus dalam kondisi yang tepat sesuai dengan yang ditunjukkan oleh gambar 2.26 dan gambar 2.28. Ketidak sesuaian posisi hubungan antar masing-masing konektor dapat berakibat fatal.

Selain posisi keterhubungan antar masing-masing konektor perlu juga diperhatikan kondisi keluar masuknya arus yang berasal dari current transformer (CT). Diharapkan saat pergantian posisi switch dari service ke test tidak ada arus yang terputus. Untuk itu pada saat switch bergerak dari posisi service ke test ada beberapa titik pada switch yang sedikit terlambat pergerakannya dari posisi service ke test. Adapun titik-titik yang terlambat pergerakannya tersebut adalah titik-titik (1,2,3), (5,6,7), (9,10,11), dan (13,14,15). Untuk titik-titik switch yang disebutkan itu masih tetap berada pada posisi service sementara titik-titik switch yang lainnya telah berada pada posisi test. Titik-titik switch yang disebutkan di atas akan berada pada posisi test saat switch bergerak setelah 10-15 derajat dari posisi service. Hal ini dapat terjadi karena pada switch terdapat plat-plat yang akan bergerak pada posisi derajat tertentu.

## BAB 3. ANALISA, PERANCANGAN, DAN IMPLEMENTASI

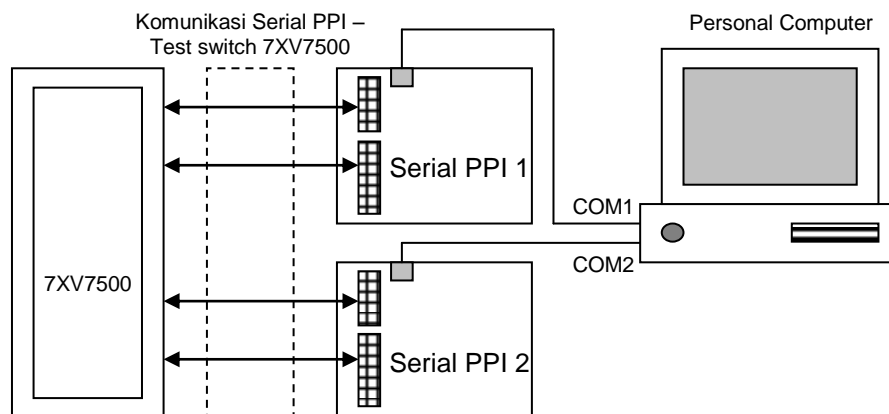
### 3.1. Analisa Test Switch 7XV7500

Untuk menghindari *error* pada pengaplikasian *test switch 7XV7500* terhadap *relay*, maka diperlukan pengujian *test switch*. Hal-hal yang perlu diperhatikan pada pengujian test switch adalah rangkaian kabel yang terhubung antara titik-titik pada switch dengan konektor pada panel test switch. Selain itu juga perlu diperhatikan kedudukan dan pergerakan plat-plat pada *switch*.

### 3.2. Perancangan Aplikasi

#### 3.2.1. Interfacing Serial PPI – Test Switch

Dalam aplikasi pengujian test switch dibutuhkan 2 buah Serial PPI, yang masing-masing memiliki 40 konektor. Serial PPI 1 akan dihubungkan dengan COM1 pada komputer, sedangkan serial PPI 2 akan dihubungkan dengan COM2 pada komputer.



Gambar 3.1. Interfacing Test Switch 7XV7500 – Serial PPI - CPU

Alasan digunakannya 2 buah serial PPI karena pada test switch 7XV7500 terdapat 52 konektor, yang terdiri dari 36 konektor pada panel belakang dan 16 konektor pada panel depan (input power).

Adapun pembagian port-port yang digunakan sebagai input/output ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 3.1. Fungsi Input/Output Port-port Serial PPI

Port	Serial PPI 1	Serial PPI 2
A	Output	Output
B	Output	Output
C	Output	Output
1	Input	Input
2	Input	Input

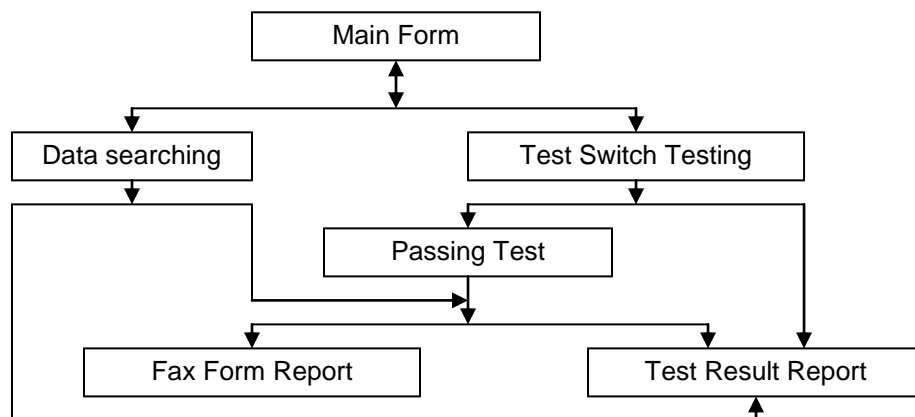
Dengan digunakannya 2 buah serial PPI maka ada 28 pin pada Serial PPI yang tidak terpakai. Berikut adalah pengalokasian pin-pin pada serial PPI terhadap konektor-konektor pada test switch.

Tabel 3.2. Hubungan Pin-pin Serial PPI dengan Panel Konektor 7XV7500

Pin	Serial PPI 1					Serial PPI 2		
	A	B	C	1	2	A	1	2
0	1A2	7A1	5B1	1A1	7B1	Power1	5B2	Power2
1	2A2	7B2	5B4	2A1	7A2	-	5B3	Power4
2	3A1	7A3	-	3A2	7B3	Power5	Power3	Power6
3	4A2	7B4	-	4A1	7A4	Power7	-	Power8
4	6A1	8B2	-	6A4	8B1	Power9	-	Power11
5	6B1	8B3	-	6A2	8B4	Power10	-	Power13
6	6A3	8A2	-	6B2	8A1	Power12	-	Power14
7	6B3	8A3	-	6A3	8A4	Power15	-	Power16

### 3.2.2. Struktur Navigasi Aplikasi

Struktur navigasi yang digunakan dalam pembuatan program aplikasi pengujian test switch dapat dilihat pada Gambar 3.2 di bawah ini.



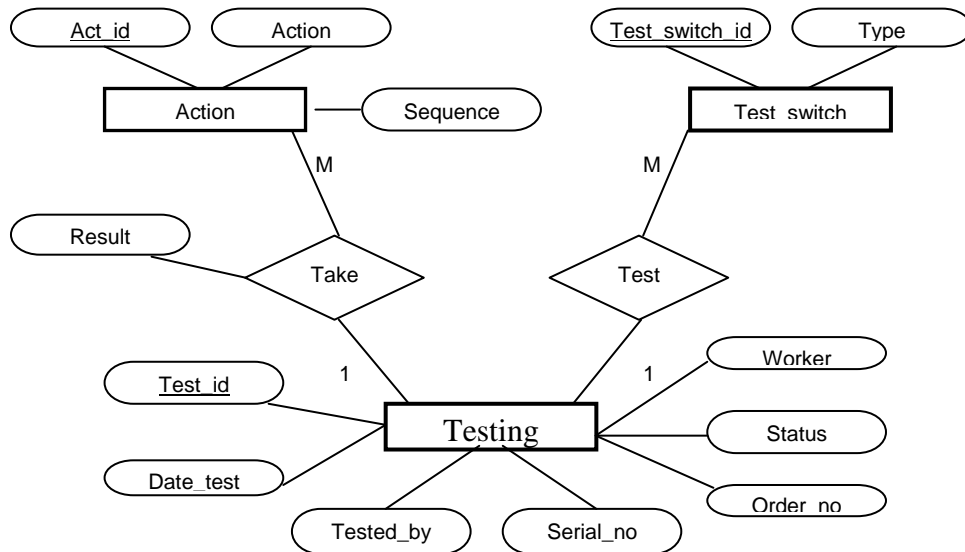
Gambar 3.2. Struktur Navigasi Aplikasi

### 3.2.3. Perancangan Database

Untuk mempermudah seorang user aplikasi pengujian test switch dalam mengelola data-data hasil kerjanya sekaligus membuat laporan hasil kerja, maka perlu dibuatkan sebuah database. Database yang dibuat tidak perlu kompleks, yang penting semua kegiatan dalam pengujian test switch dapat terekam. Penulis menamai database tersebut dengan "dbTestUnit" yang dibuat dengan menggunakan Microsoft Access 2003.

Penulis melibatkan 3 buah entity dalam perancangan database dbTestUnit, yaitu entity Test\_switch, entity Testing, dan entity Action. Ketiga entity tersebut mewakili suatu

tabel, dan saling berhubungan. Antara entity Testing dan entity Action menghasilkan suatu tabel baru, yaitu tabel Result. Berikut adalah gambar Entity Relationship Diagram dari dbTestUnit.



Gambar 3.3. Entity Relationship Diagram Database dbTesting

### 3.3. Perbandingan Metode Analog dengan Metode Digital

Berdasarkan hasil penganalisaan alat pengujian Test Switch untuk tipe 7XV7500 dengan menggunakan metode analog dan dengan menggunakan metode digital, maka penulis berhasil membandingkan performa dari kedua metode tersebut baik dari segi teknis maupun non teknis. Secara umum metode digital lebih unggul dibandingkan dengan metode analog. Berikut adalah tabel yang menunjukkan hasil perbandingan antara metode analog dengan metode digital.

Tabel 3.3. Perbandingan Metode Analog dengan Metode Digital

Nama Perbandingan	Metode Analog	Metode Digital
Jumlah sekuensial	Menggunakan 12 sekuensial test.	Menggunakan 5 Sekuensial test.
Daya Listrik	Kecil, hanya untuk menyuplai listrik ke alat penguji.	Besar, digunakan untuk mengoperasikan komputer.
Waktu pengujian	5 menit, mulai dari pemasangan test switch ke dalam alat penguji, menjalankan 12 sekuensial test, sampai dengan pembuatan laporan hasil pengujian.	3 menit, mulai dari pemasangan teset switch ke dalam alat penguji, menjalankan 5 sekuensial test, sampai dengan pembuatan laporan hasil pengujian.
Laporan hasil uji	Laporan ditulis di atas kertas laporan.	Laporan dicetak lewat printer.

Keakuratan pengujian	Kurang akurat, karena pengujian diamati oleh user, dan memungkinkan terjadinya <i>human error</i> .	Lebih akurat, karena pengujian dilakukan oleh komputer.
Organisasi data	Data kurang terorganisir, karena laporan dibuat secara manual di atas kertas.	Data direkam lewat database berbasis komputer.
Biaya	2 juta, untuk pengadaan alat pengujian test switch untuk semua tipe.	10 juta, untuk pengadaan komputer, printer, Serial PPI, dan alat pendukung lainnya.
Pengoperasian	Harus melakukan putus sambung saklar sebanyak ratusan kali dari 12 sekuensial test.	Cukup dengan menekan tombol keyboard dan mengklik lewat mouse.

### 3.4. Kebutuhan Hardware dan Software

Untuk menjalankan program aplikasi TSTester dibutuhkan hardware dengan spesifikasi minimal sebagai berikut:

- Prosesor 700 MHz
- RAM 128 MB
- Visual Graphic Adapter 32 MB
- Sisa Ruang harddisk 1 GB
- Keyboard + mouse
- 2 rangkaian PC-Link Serial PPI
- Papan PCB ukuran 7 cm x15 cm
- Kabel data 30 pin, 2 buah
- Kabel data 20 pin, 2 buah
- Kabel diameter 6 mm

Software minimal yang dibutuhkan dalam menjalankan TSTester diantaranya:

- Microsoft Windows 98
- Serlib.dll dari de-Kits
- Microsoft Access 2000

## **BAB 4. PENUTUP**

### **4.1. Kesimpulan**

Dari program aplikasi yang dibuat oleh penulis, dapat dibuktikan bahwa aplikasi pengujian test switch yang bernama TSTester dapat diterapkan untuk menguji test switch secara terkomputerisasi.

Pengujian test switch dengan metode digital ini terbukti dapat menggantikan metode konvensional yang masih bersifat analog. Walaupun pengujian test switch dengan menggunakan metode digital membutuhkan biaya pengadaan yang lebih besar dibandingkan dengan menggunakan metode analog, dan daya listrik untuk pengoperasiannya sangat besar, namun hal itu dapat dibayar dengan kelebihan-kelebihan yang ada dalam pengujian secara digital.

Adapun kelebihan-kelebihan pengujian test switch dengan menggunakan metode digital dibandingkan dengan metode analog terdapat dalam hal banyaknya tes sekuensial yang dikerjakan, lama pengujian test switch, laporan hasil uji yang dapat langsung dicetak ke printer, dan organisasi data yang tertata rapi. Selain itu pengujian test switch dengan metode digital lebih akurat, karena semua proses dilakukan oleh komputer dengan bantuan manusia melalui pengoperasian dengan menekan tombol keyboard dan mengklik mouse.

### **4.2. Saran**

Berdasarkan hasil pengujian test switch dengan metode digital, dengan menggunakan TSTester dibandingkan dengan metode konvensional, maka penulis menyarankan untuk melakukan pengujian Test Switch menggunakan metode digital, seperti TSTester.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1.] Abdul Kadir, *Dasar Pemrograman Delphi 5.0*, Jilid 1, ANDI, Yogyakarta, 2001.
- [2.] \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, Jilid 2, ANDI, Yogyakarta, 2001.
- [3.] Bambang Robi'in, *Mengolah DataBase dengan SQL pada InterBase menggunakan Delphi 6.0.*, ANDI, Yogyakarta, 2002.
- [4.] Djoko Pramono, *Belajar Sendiri Microsoft Access 2000*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta, 2000.
- [5.] Hengy Alexandar Mangkulo, *Pemrograman Database Menggunakan Delphi 7.0 dengan Metode ADO*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta, 2004.
- [6.] Imam Heryanto dan Budi Raharjo, *Memahami Konsep SQL dan PL/SQL di ORACLE*, INFORMATIKA, Bandung, 2002.
- [7.] M. Agus J. Alam, *Belajar Sendiri Mengolah Database dengan Borland Delphi 7*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta, 2003.
- [8.] Yahya Yanuar dan Lukmanul Hakim, *Pemrograman Delphi dengan Database Microsoft SQL Server*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta, 2004.