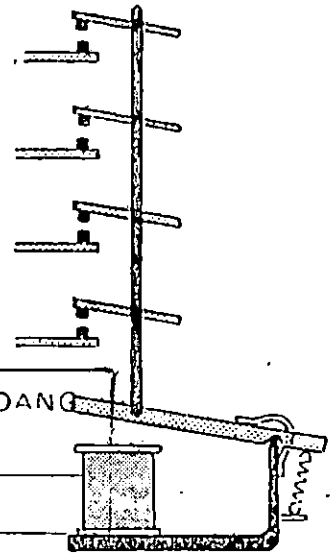
MAKALAH

SAKELAR DIGITAL



Oleh:

Drs. A m r i l

DISAMPAIKAN PADA PENATARAN KETERAMPILAN TEKNIK
LANJUTAN DOSEN FPTK IKIP MEDAN DAN BANDUNG
TANGGAL 15 OKTOBER S/D 5 DESEMBER 1990
DI FPTK IKIP PADANG

KATA PENGANTAR

Dewasa ini sangat tersa sekalai perkembangan penge tahuan elektronika. sebagiana besar industri industri sudah banyak menggunakan alat alat elektronika sebagai alat pengontrolnya. Begitu juga dibidang komputer hampir seluruh lembaga sudah menggunakan komputer sebagai alat untuk mengolah data dan membuat data base dan sebagainya.

Sekarang ini pesawat komunikasi (telepon sudah banyak menggunakan alat alatnya dengan teknik Digtal, maka itu sebaiknya kita sudah memulai memberanikan diri mencoba berbuat mengikuti kemajuan teknik elektronika ini.

Makalah yang kami tulis ini sudah bisa bagi pembaca untu mencoba membuatnya dan sekali gus untuk mengembangkan dalam dunia teknik elektronika . Rangkaian sakelar digital yang kami kemukakan dalam makalah sangat sederhana sekali hanya terdiri dari beberapa rangkaian Register yang berfungsi sebagai rangkaian memory. Dengan menerapkan rangkaian register akan membawa pencoba untuk meningkatkan ke arah yang lebih tinggi.

Kemudian sebagai alat penggerak relay digunakan kom SCR, sehingga sudah terpakai beberapa komponen aktif dalam percobaan ini . Andaikan dalam pebuatan anda belum berhasil jangan cepat putus asa dah cari jalan penyelesaiannya.

Karena makalah yang tulis cukup sederhana tentunya penulisan masih terdapat kesalahan kecil. kami mohon keritikan dan saran saran dari pembaca untuk mendapat masukan agar bisa perbaiki untuk yang datang.

DAFTAR ISI

P E N D A H U L U A N

Perkembangan teknologi digital saat ini sudah sedemikian pesatnya, sehingga hampir seluruh sistem diupayakan untuk dilakukan secara otomatis. Dari peralatan rumah tangga sampai dalam proses industri dan telekomunikasi.

Proses otomatisasi dalam teknologi digital, tidak akan terwujud tanpa adanya komponen penunjang seperti : Transistor sebagai rangkaian penguat, Transduser, pembatas arus, sumber catu daya dan sejenis. Untuk itu dalam merancang atau membuat pesawat elektronika yang menerapkan komponen digital sangat diperlukan pemahaman yang mendalam mengenai komponen penunjang tersebut.

Dalam pembuatan rangkaian elektronika yang menggunakan teknik digital pada dasarnya adalah menyusun gerbang logika dasar beserta komponen penunjang lainnya sedemikian rupa sehingga menghasilkan keluaran yang dinginkan. Keluaran gerbang logika hanya memiliki salah satu keadaan seperti: logika 1 dan logika 0. Logika 1 menunjukan ada tegangan dan logika 0 menunjukan tidak ada tegangan.

Dengan mempelajari sifat sifat gerbang logika NAND, OR NOT dan sebagainya maka kita dapat merancang sebuah rangkaian sesuai yang diinginkan yang berdasarkan pada masing masing fungsi komponen tersebut. Dari susunan gerbang logika itu maka bisa pula dirancang suatu komponen sebagai unsur memori atau penyimpanan.

Secara umum blok diagram dari rangkaian Sakelar Di - gital yang akan dibuat dibagi tiga tahapan seperti yang ditunjukan pada gambar 1.

Gambar 1. Blok Diagram sakelar Digital.

Pada blok diagram diatas terdiri dari

1. Blok Sumber daya : Agar suatu sistem itu dapat bekerja maka diperlukan sumber energi dari luar. Dalam hal ini sebagai sumber catu dayanya diambil dari tenaga lis trik AC.

2. Blok Pengendali : Sebagai pengendali atau penggerak - dari jenis lain agar didapatkan ke luaran yang diinginkan.

3. Blok Akhir : Suatu variabel fisik yang akan dik- kontrol. Dalam hal ini sebagai alat penggeraknya adalah relay.

Sehubungan dengan itu sakelar digital yang akan dibuat - yang berfungsi sebagi fungsi rangkaiannya adalah terdapat pada rangkaian Blok ke 2.

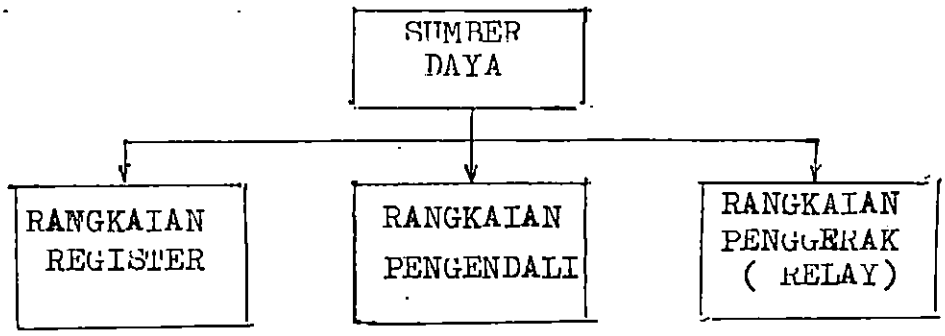
A. SYARAT SYARAT YANG HARUS DIFAHAMI.

1. Kemampuan Sakelar Digital untuk menggerakan relay.

2. Kemampuan komponen aktif yang digunakan diantaranya adalah IC TTL,dioda dan SCR.
3. Besar catu daya yang digunakan ialah
   a. Untuk rangkaian pengendali besar catu daya yang dibutuhkan adalah 5 Volt DC
   b. Untuk blok ke 3 yaitu relay besar catu daya yang dibutuhkan tergantung pada kebutuhan relaynya.
4. Perakitan alat secara lengkap.

B. Blok diagram II Rnagkaian Pengendali.

Seperti yang ditunjukan pada gambar 1,pada blok - rangkaian pengendalitersebut masih dibagi lagi dalam - beberapa bagian. Secara blok diagram rangkaian pengendali adalah sebagai berikut:



Gambar.2 Blok diagram rangkaian pengendali.

Keterangan:

(1) Rangkaian Register,berfungsi untuk memberikan pulsa - /sinyal ke rangkaian pengendali.

(2) Rangkaian pengendali,berfungsi untuk mengantur rangkai an pengerak. Dalam hal ini yang diaturnya adalah sumber daya rangkaian penggerak.

satu Flip Flop menyimpan data 1 bit.Dalam register geser, Flip Flop saling berhubungan satu dengan yang lainya,sehingga isinya dapat digeser geserkan dalam satu Flip Flop yang lain,ke kiri ke kanan dengan melalui perintah denyut lonceng. Kegunaan register geser adalah untuk :

a. Penyimpanan sementara (Temporary memory)
b. Menggeserkan data.
c. Mengubah data seri ke paralel dan dari paralel ke seri.

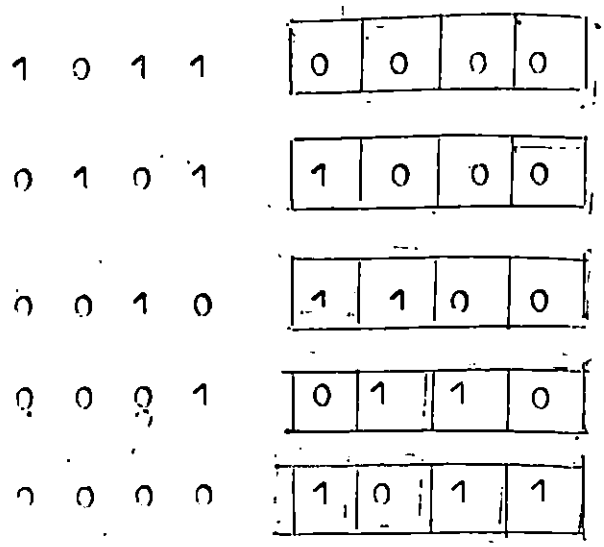
2) Jenis jenis register geser.

Suatu register geser universal akan dapat dimanfaatkan untuk mengolah data dan mengeluarkan data ada 4 cara,yaitu:

a. Masuk deret dan keluar deret (seri)
b. Masuk deret dan keluar jajar (paralel)
c. Masuk jajar dan keluar deret
d. Masuk jajar dan keluar jajar.

A. Masuk deret dan keluar deret.

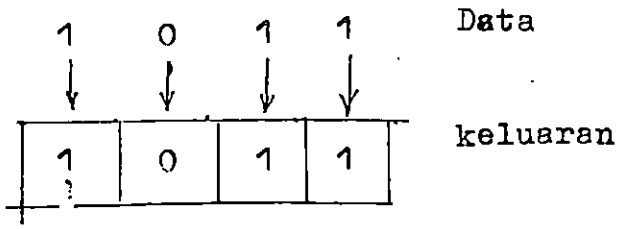
Cara masukan deret ini terdiri dari dua cara,yaitu cara geser arah dari kiri ke kanan disebut Shift raght register,dan cara geser dari arah kanan ke kiri disebut shift left register. Gatot Sudarto (..:128) mengatakan bahwa: Bila data digeser dari kanan ke kri disebut Register bergeser ke kiri,dan dari kiri ke kanan disebut register bergeser bergeser ke kanan.
Masing masing cara dapat dilakukan seperti yang tertera pada diagram Blok gambar 3. Mula mula semua Flip Flop dalam keadaan 0 (berisi 0) kemudian data yang akan di masukan pada masing masing Flip Flop,yaitu : 1 1 0 1.



Gambar 4. masukan dari kiri ke kanan

Data yang ada pada Flip Flop pertama logik 0 tadi masuk ke Flip Flop ke dua,data Flip Flop ke dua pindah ke Flip Flop ke tiga , data flip Flop ke empat pindah ke luar.Begitulah seterusnya data yang diluar itu masuk ke masing masing Flip Flop seperti yang kita tempat penyimpanan terakhir.

Dari prinsip kerja register diatas dapat pula dibang un satu macam register yang secara paralel atau jajar. Bentuk register yang mempunyai masukan jajar seperti yang ditunjukan pada gambar 5.



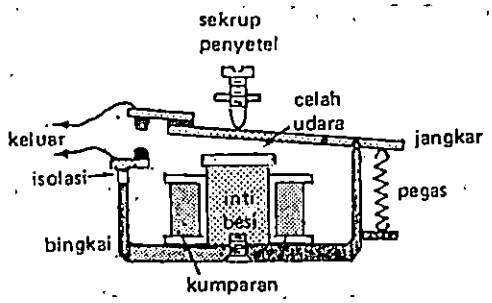
Gambar:5 Register masukan jajar.

dingkan dengan komponen aktif yang lain, komonen SCR ini mampu dialiri oleh arus sebesar 1000 Amper dan tegangan 1000 Volt. SCR ini banyak diterapkan oleh sipemakai untuk pengendalian yang membutuhkan arus besar.

Pengembanga dari SCR ini adalah Triac yang berfungsi sebagai komponen pengontrolan.

E. RANGKAIAN PENGGERAK (RELAY)

Rangkaian penggerak atau relay ini berfungsi sebagai penggerak dari variabel fisik/beban. Dalam pemakaian relay ini sebagai alat penghubung. Pada dasarnya relay ini adalah sakelar elektromanetik. Bentuk konstruksi dari relay tersebut adalah seperti yang ditunjukan pada gambar 7. Jika ada arus yang mengalir pada kumparan ,inti besi menjadi magnit. Maka jangkar yang terbut dari besi lunak ditarik,dan bergerak menggguling pada engsel.



Gambar 7. Relay.

Relay banyak sekali variasinya ,namun kerjanya berdasarkan pada azar diatas. Relay dapat digolongkan dalam beberapa golongan,yaitu:

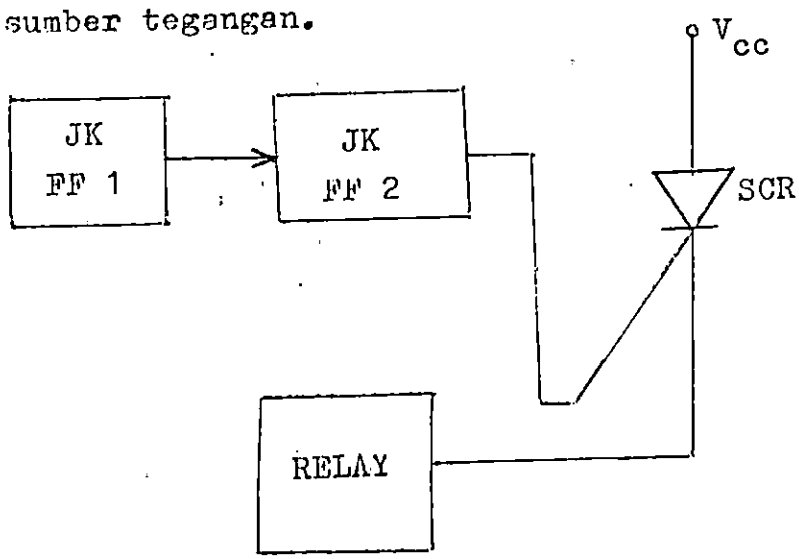
(1) Realay untuk penerapan umum

(2) Sakelar magnit.
(3) Relay veka tanpa adanya penguat.

dan kedua keluarannya masuk ke masukan yang pertama.

Cara kerja kerja rangkaian Flip Flop menurut Malvino (1985:210) menyatakan bahwa: Flip Flop utama terpicu pigiran positip dan flip flop pembantu terpicu pinggiran negatip.

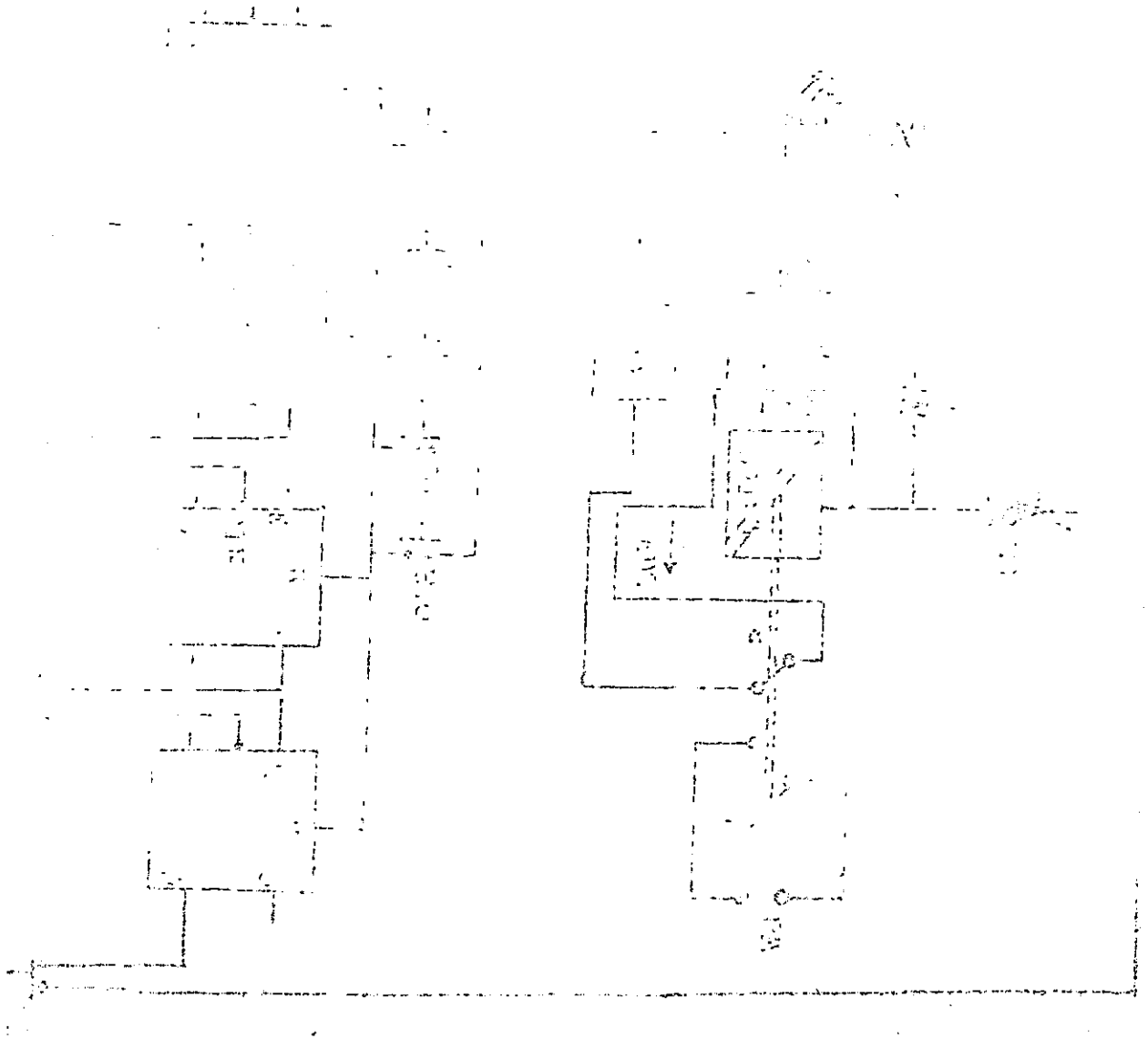
Berdasarkan cara kerja rangkaian flip flop tersebut maka kerja rangkaian sakelar digital ini adalah sebagai berikut: Disaat rangkaian sakelar digital mendapat tegangan maka flip flop akan mendapat clock atau lonceng yang didapat dari sumber tegangan.



Gambar10: Rangkaian dasar Sakelar digital

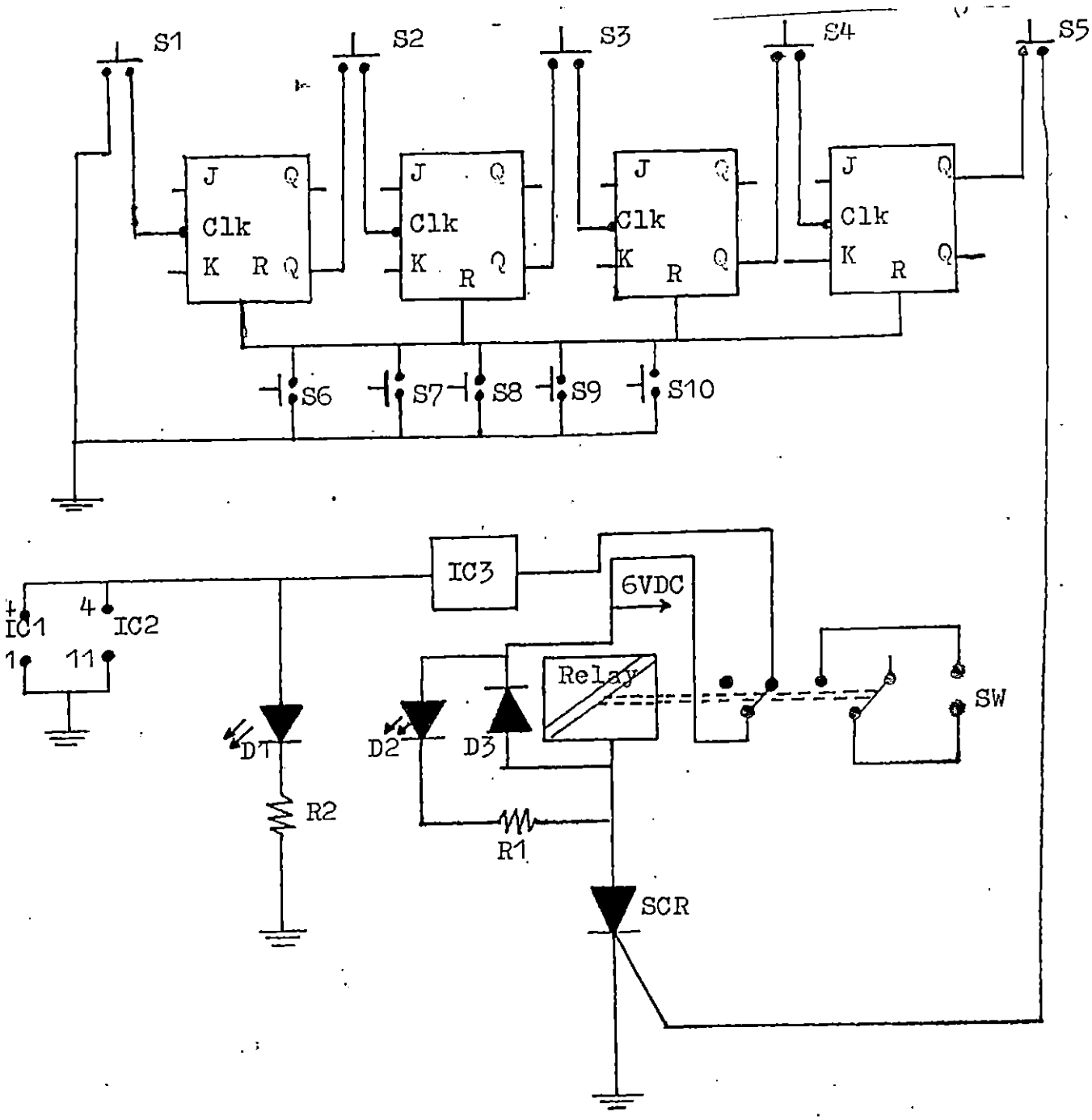
Rangkaian flip flop ini dengan memanfaatkan pulsa dari - luar, karena flip flop yang digunakan pada rangkaian dasar yang mempunyai daya aktip rendah.

Untuk flip flop yang terakhir keluaran Q diambil sebagai penyulut SCR yang dapat memberikan daya pada relay yang dapat menggerakan variabel fisik sebagai pengontrol Jadi pada rangkaian dasar sakelar digital hanya memerlukan satu clock saja.



H. RANGKAIAN SAKERAL DIGITAL

Rangkaian lengkap Sakelar Digital adalah seperti yang ditunjukan pada gambar 11 .



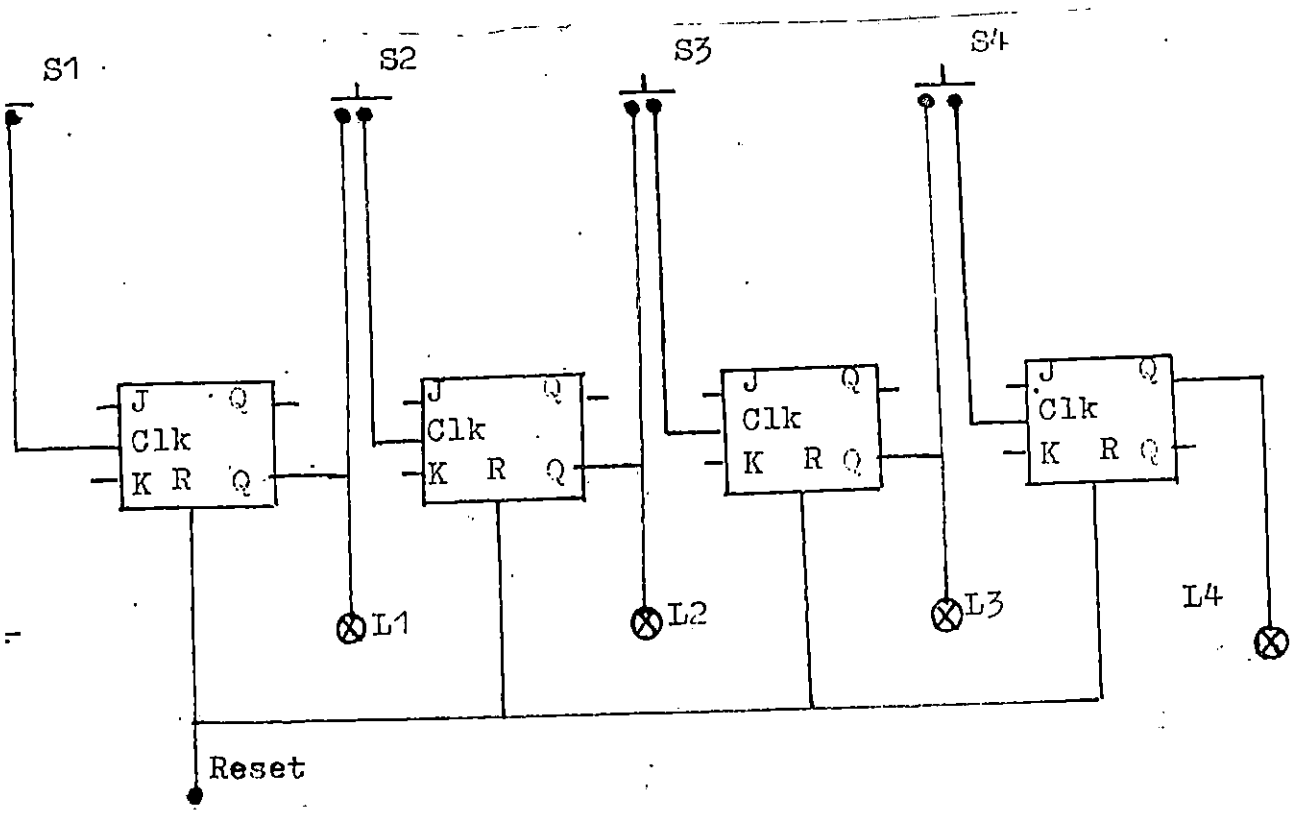
Gambar 11. Rangkaian sakelar Digital

Pada gambar 11 diatas yang memprogram sakelar atau relay dapat bekerja ditentukan oleh sakelar S_1 sampai dengan S5 yang membuat rangkaian Flip Flop 1,2,3 dan 4 bekerja seperti apa yang diharapkan. Sebagaimana dikatakan pada halaman yang terdahulu bahwa rangkaian Flip Flop ini berfungsi sebagai memory atau penyimpan data (imformasi), dan selain itu dikembangkan juga sebagai untuk mengoperasikann komponen lain yang berfungsi sebagai sakelar. Disamping itu rangkaian sakelar digital bisa juga berfungsi sebagai kunci elektronik yang bekerja dengan tekhik digital.

Cara kerja rangkaian sakelar digital ini adalah sebagai berikut: Pada saat rangkaian sudah dihubungkan dengan catu daya dimana sakelar S_1 - S_4 dalam keadaan terbuka keluaran FF_1, FF_2 dan FF_3 dalam keadaan 1 atau hidup jika pada keluaran dipasang lampu dioda LED. Selaju dicoba S_4 dalam keadaan tertutup (on) dan sakelar yang lain tetap dalam keadaan terbuka dan keluaran FF_1, FF_2 dan FF_3 tetap dalam keadaan 1 sedangkan keluaran FF_4 dalam keadaan 0. Selanjutnya jika semua sakelar S_1-S_4 dalam keadaan tertutup maka maka keluaran FF_4 menghasilkan 1 yang berarti ada arus yang mengalir pada gate SCR sehingga SCR tersebut bekerja dan sekali gus memberi arus pada relay. Bila disaat relay belum bekerja kedudukan hubungan atau kontak relay dalam keadaan terbuka, maka setelah mendapat arus relay berkerja dan kontaknya menjadi terhubung .

Untuk memudahkan pengetian kita dalam mengikuti

proses kerja rangkaian sakelar digital ini kita coba me - ninjau pada bagian rangkaian register saya seperti yang ditunjukan pada gambar 12.



Gambar 12. Rangkaian register.

Cara kerja dari rangkaian register yang tercantum pada gambar 12 diatas dapat diikuti dalam bentuk tabel 1 yang terlihat pada halam 16.

KETERANGAN TABEL 1.

- S_1 s/d S_4 dalam keadaan OFF berarti sakelarnya dalam keadaan terbuka.
- S_1 s/d S_4 dalam keadaan ON berarti sakelarnya dalam keadaan tertutup.
- L_1 s/d L_4 dalam keadaan 1 berarti lampu hidup dan 0 dalam keadaan mati.

Tabel 1

S1	S2	S3	S4	L1	L2	L3	L4
off	off	off	off	1	1	1	0
off	off	off	on	1	1	1	0
off	off	on	off	1	1	1	0
off	off	on	on	1	1	1	0
Off	on	off	off	1	1	1	0
off	on	off	on	1	1	1	0
off	on	on	off	1	1	1	0
off	on	on	on	1	1	1	0
on	off	off	off	0	1	1	0
on	off	off	on	0	1	1	0
on	off	on	off	0	1	1	0
on	off	on	on	0	1	1	0
on	on	off	off	0	0	1	0
on	on	off	on	0	0	1	0
on	on	on	off	0	0	1	0
on	on	on	on	0	0	0	1

Pada tabel diatas terlihat S1 s/d S4 dalam keadaan terbuka maka pada L1,L2,L3 lampu dalam keadaan hidup dan L4 dalam keadaan mati. Selanjutnya S1,S2 dan S3 dalam keadaan terbuka dan S4 dalam keadaan tertutup maka L1,L2 dan L3 tetap hidup dan L4 tetap mati. Begitu juga pada keadaan S1,S2,S4 tebuka dan S3 keadaan tertutup ,keadaan semua lam dalam keadaan tetap seperti semula.

Selanjutnya disaat S1,S2 dalam keadaan terbuka dan S3 dan S4 dalam keadaan tertutup,keadaan semua lampu belum berobah. Pada kolom ke 5 kita lihat S1,S3,S4 dalam keadaan terbuka dan S2 dalam keadaan tertutup namun keadaan semua lampu belum berubah. Pada kolom ke 6 kita lihat S1,S4 dalam keadaan terbuka,S2 dan S4 dalam keadaan tetutup keadaan semua lampu tetap belum berobah. Begitu juga pada kolom ke 7 kita lihat S1,S4 dalam keadaan terbuka S2 dan S3 dalam keadaan tertutup,namun semua lampu belum juga berubah. Pada kolom ke delapan S1 dalam keadaan terbuka S2,S3 dan S4 dalam keadaan tetutup semua lampu tetap seperti keadaan semuala. Begitu S1 dalam keadaan tertutup S2,S3 dan S4 dalam keadaan terbuka keadaan lampu baru berubah,yatu L1 = 0 L2,L3 dalam keadaan 1 (hidup) dan L4 tetap dalam keadaan 0 atau mati. Kemudian pada kolom 9 terlihat S1,S4 dalam keadaan tertutup S2 dan S3 dalam keadaan terbuka,keadaan lam L1.L4 mati L2 dan L3 dalam keadaan hidup. Kemudian begitu juga pada kolom ke 10 dimana S1,S3 dalam keadaan tertutup S2 dan S4 dalam keadaan terbuka keadaan lampu tetap seperti pada kolom ke 9. Selanjutnya pada saat S1,S3,S4 dalam keadaan tertutup dan S2 keadaan lampu tetap seperti pada kolom ke 9. Lalu pada saat S1,S2 dalam keadaan tertutup S3 dan S4 dalam keadaan terbuks keadaan lampu baru berubah menjadi L1,L2,L4 dalam keadaan mati dan L3 dalam keadaan hidup. Pada kolom 14 keadaan S1,S2 dan S4 dalam keadaan tertutup dan S3 dalam terbuka keadaan lampu tetap seperti kolom 13. Terakhir semua S1,S2,S3 dan S4 dalam keadaan tertutup maka L4 dalam keadaan hidup dan L1,L2 dan L3 mati.

Jika para pembaca atau para peserta penataran ingin mencoba membuat rangkaian sakelar digital ini untuk melatih keterampilan daftar komponennya adalah sebagai berikut:

DAFTAR KOMPONEN

1. Tahanan R1 = R2 = 120 Ohm
2. Dioda LED 2 buah (merah dan hijau)
3. Dioda D3 IN 4001
4. Dioda D4 s/d D7 = IN 4002
5. Kondensator C1 - C2 470 uF/16 V
6. IC1 = IC2 = SN 7473
7. IC3 = 7805
8. Sakelar Pus = ON
9. Transformator step down 500 mA/220 Volt
10. Kabel penghubung secukupnya.

PENUTUP

KESIMPULAN .

Dari uraian yang tertera pada makalah ini dapat diambil beberapa kesimpulan.

1. Rangkaian sakelar digital adalah meruapakan satu terap an yang bisa dipergunakan untuk kunci elektronik.
2. Rangkaian sakelar digital meruapakan satu alat elektro nik yang menggunakan rangkaian register.
3. Untuk alat penggeral dari rakngkaian sakelar digital ini menggunakan komponen SCR sebagai alat pengontrol.
4. Rangkaian sakelar ini bisa menggerakan relay disaat rangkaian register ke dalam keadaan hidup atau 1.
5. Untuk mendapat register 4 itu dalam keadaan 1 maka sakelar S_1 s/d S_4 dalam keadaan tertutup.

DAFTAR PUSTAKA

Leach, Malvino (1987) Prinsi Prinsi dan Penerapan Digital
Jakarta . Erlangga.

Ryder, John (1957) Engenering Electronics
New York. Mc Graw Hill Inc

C. Baartee. Thomas(1985) Dasar komputer dgotal
Jakarta. Erlangga

Taub. Millman (1965) Pulsa, Digital and Switching Wave Forms
Tokyo. Mc Graw Hill Kogakusa.