

ANALISIS PENGEMBANGAN RANGKAIAN LOGIKA DALAM PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA

Tsamarul Hizbi

STKIP Hamzanwadi Selong, email: tsamarul_hizbi@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan Penelitian ini adalah untuk; 1) Mengembangkan rangkaian lampu valentin, 2) Membuat model hamburan *Rutherford* di dalam mengilustrasikan teori atom JJ. Thomson. Metode penelitian ini adalah metode eksperimen yang dikerjakan dengan langkah langkah yang terbagi menjadi dua tahap yaitu; tahap 1 melakukan eksperimen untuk mengembangkan rangkaian lampu valentin dengan langkah: mengumpulkan alat dan bahan eksperimen, melakukan eksperimen, dan analisis hasil., tahap 2 melakukan eksperimen untuk membuat model hamburan Rutherford untuk mengilustrasikan pengujian teori atom *JJ. Thomson*. Hasil penelitian ini adalah: pada tahap 1 dihasilkan sebuah rangkaian baru dengan output register 30 dari 15 output aslinya, sementara hasil pada tahap 2 adalah sebuah media pembelajaran yang berupa model hamburan *Rutherford* untuk mengilustrasikan teori atom *JJ. Thomson*.

Kata kunci: Rangkaian multivibratir astabil, rangkaian penggeser, dan rangkaian transistor sebagai sakelar.

PENDAHULUAN

Pada tahun 1972 perusahaan semikonduktor *Signetics* mengeluarkan suatu produk berupa IC pewaktu (*timer*) dengan nomor NE 555. Kini hampir semua perusahaan semikonduktor yang besar ikut memproduksi IC ini. Dalam buku "*IC Timer Cookbook*" karangan Berlin (dalam Sutrisno 1992), disebutkan literatur hampir 150 macam pemakaian yang dapat dibuat dengan IC ini, salah satunya adalah rangkaian astabil.

Dengan memanfaatkan IC NE 555 sebagai astabil (osilator) dapat dibuat rangkaian lampu valentin (*valentin lamp*), *crystal love* dan dan rangkaian sejenis lainnya. Jika

diperhatikan keluaran rangkaian lampu valentin dan *cris love* adalah sama hanya saja lintasan 15 led sebagai outputnya yang diatur sedemikian rupa sesuai dengan model dan bentuk yang diinginkan. Di sisi lain kalau dihubungkan dengan teori cahaya sebagai partikel yaitu pada teori ini dipercaya bahwa cahaya terdiri atas berkas-berkas partikel yang memancar dari sebuah sumber, maka led-led yang dibuat menyala berurutan bisa diibaratkan sebagai partikel-partikel yang bergerak.

Dalam dunia pendidikan kehadiran alat bantu sangat mempengaruhi keberhasilan proses pembelajaran yaitu untuk mencapai tujuan instruksional, misalnya dalam menyampaikan model eksperimen hamburan Rutherford dan reaksi pembelahan (fisi), siswa sulit untuk memahaminya karena materinya yang abstrak. Mengenai pemilihan media instruksional Winataputra (1992) dalam bukunya menuliskan macam-macam dan kelompok media yaitu “media instruksional secara umum dapat dikelompokkan menjadi media visual, audio dan audio-visual. Media visual dapat dirinci lebih lanjut menjadi media visual yang materinya tidak dapat diproyeksikan, misalnya: foto, garis, model dan realita. Media visual lainnya adalah media visual yang materinya dapat diproyeksikan, misalnya: OHP, Opague projector, Film strip. Masing masing media mempunyai keunggulan-keunggulan dan juga kelemahan tersendiri”. Lebih lanjut disebutkan dalam merancang dan menyajikan media instruksional pada proses belajar-mengajar yang penting diperhatikan adalah menempatkan persepsi siswa pada posisi sentral. Kebermaknaan sajian lebih diutamakan, sedangkan faktor lain diupayakan sebagai penunjang agar media tersebut dapat menjadi lebih efektif. Dalam membuat dan menggunakan media intruksional komponen tujuan intruksional merupakan faktor utama yang diperhatikan.

METODE PENELITIAN

Karena penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan metode kajian teoretis dan eksperimen, oleh karena itu dikerjakan dengan langkah langkah yang terbagi menjadi dua tahap yaitu:

Tahap 1. Mengembangkan rangkaian lampu valentin, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

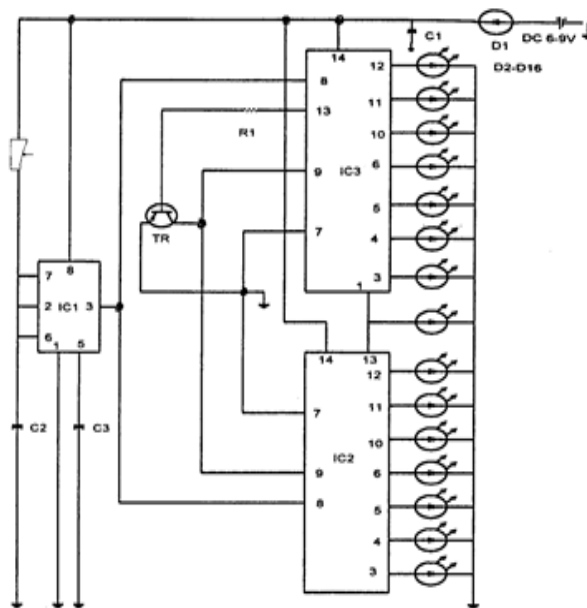
1. Mengumpulkan alat dan bahan eksperimen yaitu; solder, multimeter, tang potong, adaptor, timah, kabel, led kecil, led besar, led kotak, transistor C 828, IC NE 555, IC SN 54/74 LS164, PCB Kosong, resistor dan kapasitor.
2. Melakukan eksperimen, pada langkah ini dilakukan pengembangan dari suatu rangkaian lampu valentin dengan memperhatikan bagian-bagiannya.
3. Analisis hasil, pada langkah ini dilakukan analisis prinsip kerja rangkaian dan analisis prinsip kerja rangkaian hasil pengembangan.

Tahap 2. Pembuatan media pembelajaran yang berupa model hamburan *Rutherford* di dalam mengilustrasikan teori atom *JJ. Thomson* dan mengujicobanya dalam pembelajaran.

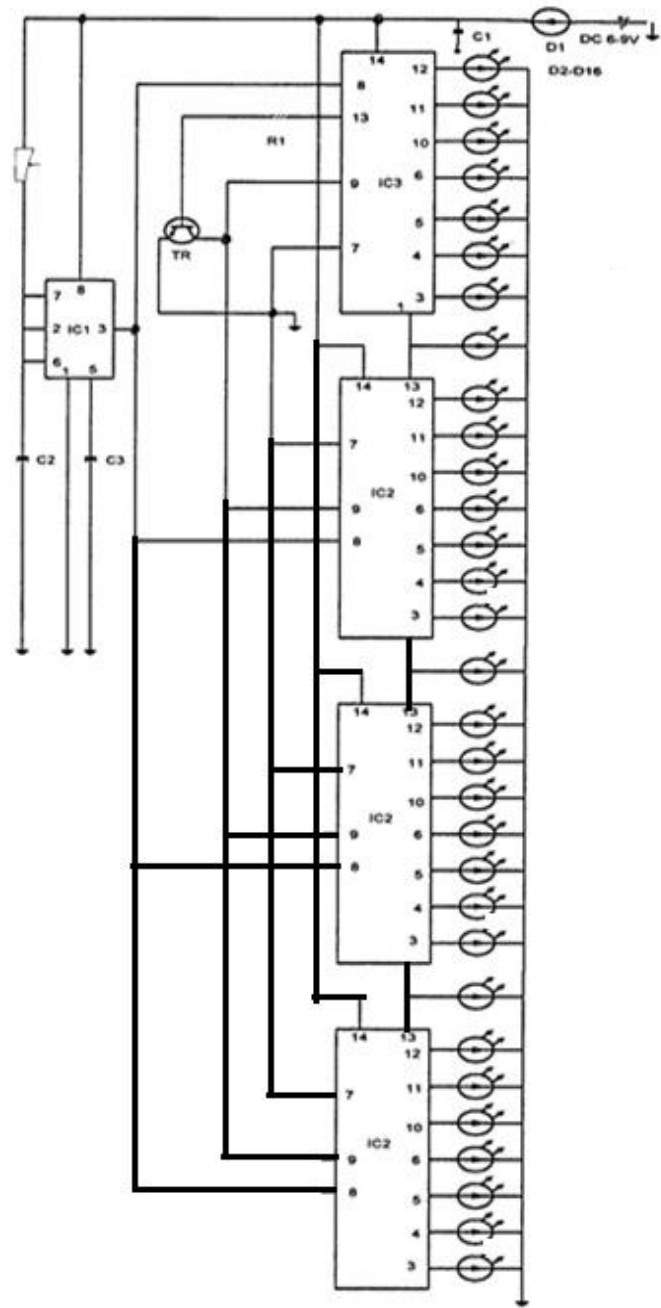
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini ada dua macam sesuai dengan tujuan penelitian ini yaitu pada tahap 1 dihasilkan rangkaian pengembangan lampu valentin sebagai berikut:

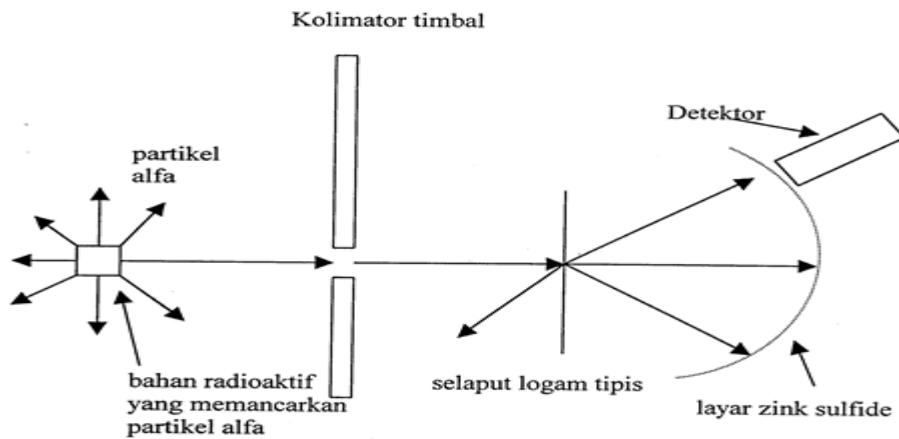


Gambar 1. Rangkaian lampu valentin



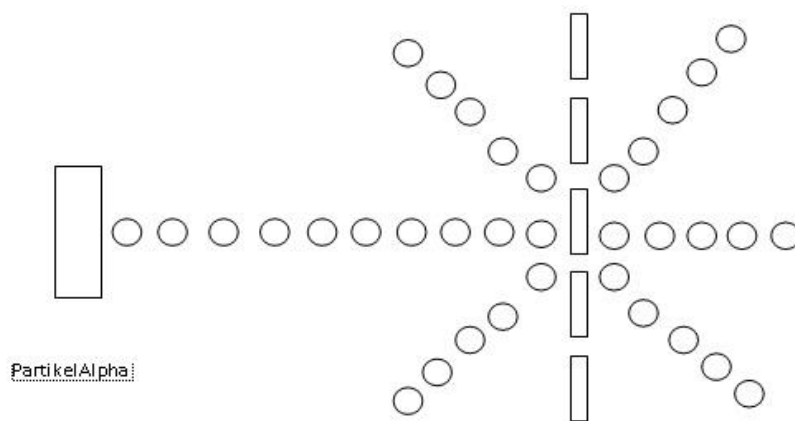
Gambar 2. Rangkaian hasil pengembangan rangkaian lampu valentin

Sementara hasil penelitian tahap 2 adalah sebuah media pembelajaran yang berupa model hamburan Rutherford di dalam mengilustrasikan teori atom JJ. Thomson, berikut ini adalah gambarnya.



Gambar 3. garis hamburan Rutherford

dan hasil pengembangan rangkaian lampu valentin peneliti membuat model hamburan Rutherford sebagai berikut:



Gambar 4. Model hamburan Rutherford

Keterangan:

○ = *Ligth eminiting diode (LED) silinder*

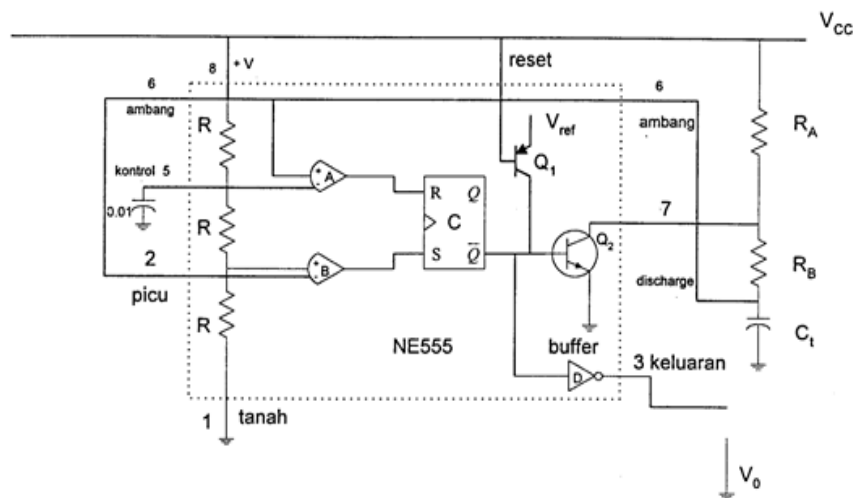
□ = *Ligth eminiting diode (LED) kotak*

Pembahasan

Hasil penelitian tahap 1 berupa rangkaian hasil pengembangan dari rangkaian lampu valentin dengan 15 buah output yang terhubung ke *led*. Dari hasil analisis rangkaian secara teoritis pada elektronika ada beberapa rangkaian didapatkan pada rangkaian lampu valentin yaitu:

1. Rangkaian multivibrator astabil (elektronika Dasar II/ elektronika digital) dan menganalisis cara kerjanya ternyata pada rangkaian lampu valentin ada rangkaian yang memiliki prinsip kerja yang yaitu pada bagian 1 dengan komponen rangkaian berupa IC NE 555 , *variabel resistor (VR)*, resistor tetap 680 ohm, kapasitor 220 mikrofard, 100 nanofard yang dirangkai menjadi suatu rangkaian dengan keluaran dua keadaan tidak stabil yaitu 0-1-0-1-0- dan seterusnya yang dalam multivibrator di sebut sebagai astabil.

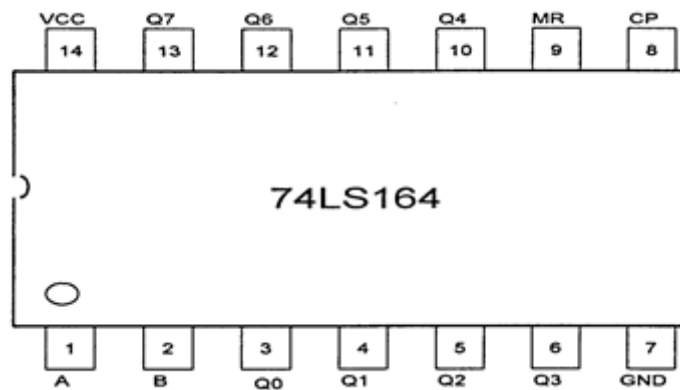
Berikut ini adalah diagram karakteristik IC NE 555



Gambar 5. Diagram IC NE 555 sebagai astabil

2. Rangkaian Penggeser (*shift register*)

IC2 dan IC3 dengan nomor SN54/74LS164. IC ini merupakan IC serial-in parallel-out shift register memiliki 14 pin dimana nama pin-pinnya ditunjukkan oleh gambar 5 berikut:



Gambar 6. IC SN54/74LS164 (Browsing.adls.stts.edu/Motorola).

Keterangan pin:

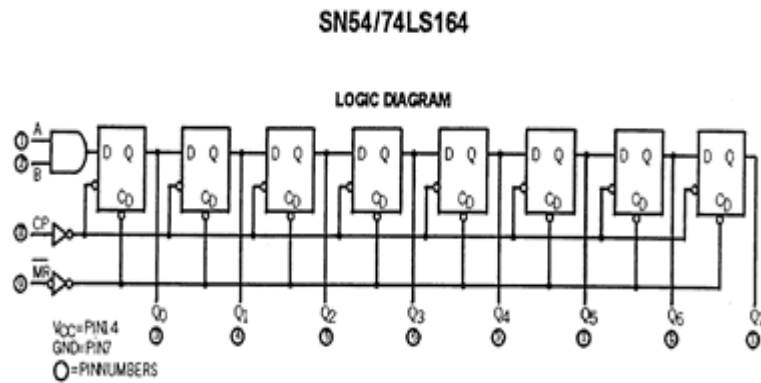
A,B = Data Input

CP = Clock input (active HIGH going edge)

MR = Pembersih (Master reset input)

Q0-Q7 = Output.

Menurut Millman dan Halkias (1993), karena suatu unit biner adalah memori 1-bit, maka susunan n buah flip-flop dapat menyimpan kata n-bit. Untuk memungkinkan pembacaan data kata itu oleh register secara berurutan, maka keluaran flip-flop yang satu dihubungkan dengan masukan dari flip-flop berikutnya. Konfigurasi seperti ini, yang disebut register geser. Faissler (1991) juga menyebutkan *“the purpose of a shift register is to hold a string of bits and to shift the string one place to the left (or right) on command”*. Jika data dimasukkan kedalam sistem secara serial, dan dikeluarkan secara paralel, maka konverter geser serial keparalel. Alat ini disebut sebagai register masuk-seri, keluaran-paralel (*serial-in parallel-out shift register*). Untuk lebih jelasnya perhatikan gambar 6 berikut:

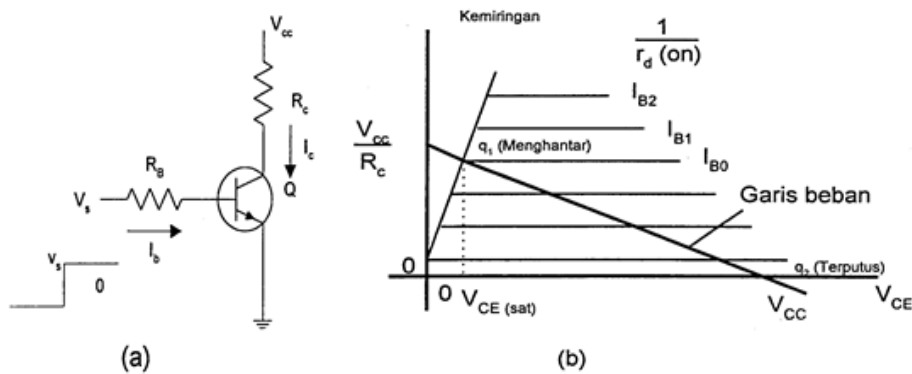


Gambar 7. Diagram IC74LS164 (Browsing. Adls. Stts. Edu/Motorola)

Dari type IC dan cara kerja rangkaian maka penelitian memastikan bahwa bagian 2 dari rangkaian lampu valentin adalah rangkaian penggeser atau *shift register serial in pararell out*, artinya signal masukan astabil secara seri dan pada bagian output diambil secara paralel sesuai gambar 7 dan karakteristik IC 74LS164.

3. Rangkaian transistor sebagai sakelar

Rangkaian dasar dari pada suatu saklar transistor ditunjukkan pada gambar 7 berikut:



Gambar 8a. Transistor sebagai saklar (Sutrisno,1992).

8b. Karakteristik keluaran dan garis beban (Sutrisno,1992).

Gambar 8b menunjukkan karakteristik keluaran beserta garis bebanya. Pada rangkaian akan nampak bahwa bila arus basis $I_B = I_{B0}$ maka transistor tepat akan saturasi. Pada keadaan ini beda potensial antara kolektor dan emitor adalah amat

kecil, yaitu sama dengan V_{cc}/R_c , dan hambatan kolektor adalah kebalikan dari pada kemiringan kurva saturasi dari transistor. Bila arus basis diperbesar menjadi IB_1 atau IB_2 atau lebih besar lagi, tegangan kolektor (V_{ce}) dan arus kolektor I_c tak berubah nilainya yaitu masing-masing tetap sama dengan V_{ce} (sat) dan V_{cc}/R_c . Inilah mengapa keadaan ini diberi nama keadaan saturasi atau keadaan jenuh. Sebab nilainya tak berubah walaupun arus basis ditambah terus.

Nilai arus basis bergantung kepada V_s yang digunakan untuk menghantarkan arus (membuatnya ON) dan juga kepada hambatan R_B yang dipasang seri dengan basis. Arus basis I dapat dihitung dari

$$I_B = \frac{V_s - V_{BE}}{R_B} \quad (1)$$

Hubungan antara arus basis dan arus kolektor adalah linier, yang berarti kolektor berbanding lurus dengan arus basis kurang dari IB_0 , yaitu arus basis yang tetap mengakibatkan keadaan saturasi. Bagian dari garis beban antara q_1 dan q_2 pada Gambar 2-1b disebut daerah linier, yaitu;

$$I_c = h_{FE} \cdot I_B = I_B \cdot \beta \quad (2)$$

Pada persamaan (2) tetapan h_{FE} adalah untuk arus DC jadi belum tentu sama dengan parameter h_{fe} untuk isyarat kecil (AC) (Sutrisno, 1992), Sementara kalau diperhatikan type transistor dan cara kerja rangkaian pada bagian 3, maka dapat disimpulkan rangkaian lampu valentin pada bagian 3 adalah sebuah rangkaian transistor sebagai sakelar.

Berdasarkan analisis bagian 1, 2 dan 3 rangkaian lampu valentin di atas maka peneliti menambah jumlah IC 74LS164 pada rangkaian penggeser atau *shift register* sehingga dapat ditarik output secara paralel sebanyak yang diinginkan, oleh karena peneliti berhasil mengeksperimen sebuah rangkaian baru hasil dari pengembangan rangkaian lampu valentin dengan 30 output dengan menambahkan IC 74LS164 sebanyak 2 buah, rangkaianannya dapat dilihat pada gambar 2.

Penelitian tahap 2 adalah memodifikasi tata letak led yang terhubung ke output rangkaian sehingga didapat model hamburan Rutherford di dalam mengilustrasikan teori atom JJ. Thomson dan model yang dibuat terlihat pada gambar 4 di atas, dan tahap selanjutnya ada mengujinya keefektifannya di dalam pembelajaran dan untuk itu akan dilakukan penelitian berikutnya.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan yaitu:

1. Rangkaian lampu valentin dengan 15 output dapat dikembangkan menjadi rangkaian dengan jumlah output 30 buah.
2. Pengembangan rangkaian lampu valentin dapat dibuat menjadi sebuah model hamburan Rutherford..

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, (2006). *Saturn PCB S-106*. Semarang.

Beiser Athur. (1992). *Konsep-konsep Fisika Modern*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Budikase dan Kertiasa, (1994). *Fisika 2*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Faissler L.. William, (1991). *Modern Elektronik*. Jakarta: PT Gramedia.

Gregory J.. M. Dkk, (1985). *Cara Praktis Belajar Elektronik*. Jakarta: PT Gramedia.

Millman dan Halkias, (1993). *Elektronika Terpadu Jilid 2*. (terjemahan:Barmawi.,M dan M., O., Tjia). Jakarta: Penerbit Erlangga.

Sadiman Arif, dkk, (1986). *Media Pendidikan*. Jakarta: Penerbit CV Rajawali.

Motorola. (2002). *SN 74LS164 /TTL* tersedia pada: Adls .stts. edu. Diakses pada tanggal 13 Juni 2007.

Sutrisno. (1986). *Elektronika Jilid I, Teori Dasar dan penerapannya*. Bandung: Penerbit ITB Bandung.

Sutrisno. (1992). *Elektronika Lanjutan, Teori Dasar dan penerapannya*. Bandung: Penerbit ITB Bandung.