

## PERANCANGAN *DIRECT PLUG AND RUN-COMPONENT TESTER* UNTUK MEMPERCEPAT PROSES UJI FUNGSI BAHAN PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DI LABORATORIUM TEKNIK MESIN

**Bambang Adi Wahyudi**

Laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang

[bambang.adi@um.ac.id](mailto:bambang.adi@um.ac.id)

### ABSTRAK

*Praktikum Elektronika di Laboratorium Teknik Mesin memiliki beban layanan kegiatan yang cukup tinggi. Beban layanan yang tinggi tersebut harus diikuti dengan efektifitas dan efisiensi dalam proses pengelolaan laboratorium terutama manajemen pengelolaan alat dan bahan. Salah satu kegiatan manajemen di laboratorium adalah proses uji fungsi bahan praktikum. Dengan kebutuhan komponen yang varian dan jumlahnya banyak, maka dibutuhkan alat untuk memeriksa fungsi bahandengan efektif dan efisien. Penelitian ini bertujuan merancang alat untuk memeriksa fungsi kerja komponen yang sering digunakan sebagai bahan praktikum secara cepat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah development eksperimental yaitu merancang alat uji komponen yang bernama DPR-Component Tester dengan metode direct plug and run dan mengujicobakan di lapangan untuk selanjutnya diimplementasikan dan dianalisis tingkat kecepatan proses kerjanya. Pengambilan data dilakukan dengan cara pengukuran besaran-besaran listrik yang dibutuhkan dan observasi kecepatan proses kerja alat pada saat digunakan untuk memeriksa komponen. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan hasil bahwa DPR-Component Tester dapat menghemat waktu rata-rata 36,08% untuk setiap pemeriksaan 10 komponen. Nilai tersebut sangat berpengaruh dalam membantu proses uji fungsi bahan praktikum karena dapat mereduksi durasi proses pemeriksaan bahan secara signifikan. DPR-Component Tester memiliki keunggulan dapat memeriksa komponen berupa 3 jenis IC yaitu IC 555, IC 4026 dan IC 4017, dimana komponen jenis IC tersebut tidak dapat diperiksa secara langsung menggunakan avometer.*

**Kata kunci:** *direct plug and run, component tester, praktikum elektronika.*

### PENDAHULUAN

Praktikum Elektronika di Jurusan Teknik Mesin bertujuan untuk memberikan pengetahuan praktis ilmu elektronika untuk aplikasi di bidang teknik mesin. Untuk menunjang tujuan tersebut, dirancang materi-materi praktikum elektronika yaitu: karakteristik komponen, rangkaian pengendali sinyal, sensor dan *transducer, switching transistor, multivibrator, counter, dekoder, dan count display*. Komponen yang paling sering digunakan dalam praktikum tersaji dalam tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data Kebutuhan Bahan Praktikum Elektronika di Jurusan Teknik Mesin

No	Nama Bahan	Jumlah Rata-rata	Jumlah	Frekuensi
		Pemakaian Bahan/ Offering	Pemakai (offering)	Pemakaian/ Semester
		(i)	(ii)	(i x ii)
1	Transistor PNP dan NPN	60 buah	12	720
2	Reed Switch	15 buah	12	180
3	IC timer	15 buah	12	180
4	IC Counter	15 buah	12	180
5	IC Dekoder	15 buah	12	180
6	Kapasitor	60 buah	12	720
7	LED	150 buah	12	1800
8	Potensiometer	15 buah	12	180
9	Seven Segment Display	15 buah	12	180

Kelancaran dalam proses praktikum, didukung oleh kesiapan peralatan dan ketersediaan bahan. Praktikum Elektronika di Laboratorium Teknik Mesin memiliki beban layanan kegiatan yang cukup tinggi. Terdapat 12 *offering* yang memanfaatkan laboratorium ini pada tiap semester. Dengan jumlah rata-rata tiap offering sejumlah 20 mahasiswa, maka beban pemakaian laboratorium dalam satu semester adalah 240 mahasiswa. Beban pemakaian yang tinggi tersebut harus diikuti dengan efektifitas dan efisiensi dalam proses pengelolaan laboratorium terutama manajemen pengelolaan alat dan bahan. Mengingat kebutuhan

komponen sebagai bahan praktikum memiliki varian dan jumlah yang banyak, maka dibutuhkan alat untuk memeriksa fungsi komponen secara efektif dan efisien.

Kebutuhan alat untuk memeriksa fungsi komponen secara efektif dan efisien, diwujudkan dengan merancang *Direct Plug and Run-Component Tester*. Alat ini selanjutnya disebut *DPR-Component Tester*, dirancang dapat memeriksa fungsi kerja komponen yang sering digunakan pada kegiatan praktikum secara cepat. Komponen yang memerlukan pengecekan secara cepat dan mudah meliputi: LED, Transistor (NPN dan PNP), potensiometer, *capasitor*, IC 555, IC 4017, IC 4026, *magnetic switch*, dan *seven segment display*.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini termasuk penelitian *development eksperimental* yang bertujuan merancang suatu produk dan mengujicobakan di lapangan untuk selanjutnya diimplementasikan dan dianalisis tingkat kecepatan proses kerjanya. Produk yang diuji cobakan dalam penelitian ini adalah sebuah alat yang berfungsi untuk memeriksa fungsi kerja komponen elektronika. Pendekatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan merancang produk, melakukan uji fungsi produk, menerapkan produk, mengumpulkan data dan hasilnya dianalisis untuk mengetahui kelayakan produk untuk diterapkan pada kegiatan di lapangan.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Negeri Malang. Rentang waktu penelitian terhitung dari bulan Januari sampai Maret 2019. Hal ini sudah mencakup persiapan studi literatur, perancangan alat, pengujian alat, pengumpulan data, dan analisis data.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara menguji hasil perancangan rangkaian per blok. Pengujian dilakukan dengan melakukan *running* rangkaian kemudian mengukur tegangan keluaran dan dibandingkan dengan nilai referensi yang diijinkan untuk menggerakkan indikator keluaran. Selain itu juga dilakukan observasi pada keseluruhan blok setelah dirakit secara utuh dalam satu kesatuan menjadi sebuah alat. Menurut Kerlinger dalam Suharsimi Arikunto (2002), mengobservasi adalah suatu istilah umum yang mempunyai arti semua bentuk penerimaan data yang dilakukan dengan cara merekam kejadian, menghitungnya, mengukurnya, dan mencatatnya.

Uji coba produk dilakukan dengan dua tahapan. Tahap pertama, produk dirakit kemudian diuji per blok untuk mengetahui fungsi kerja rangkaian. Tahap kedua, rangkaian yang telah dirakit kemudian diujicobakan langsung di lapangan untuk mengetahui durasi atau waktu proses uji fungsi komponen. Selama tahap kedua dilaksanakan, akan dilakukan pemantauan atau observasi langsung oleh peneliti sehingga dihasilkan data-data untuk kemudian di analisa.

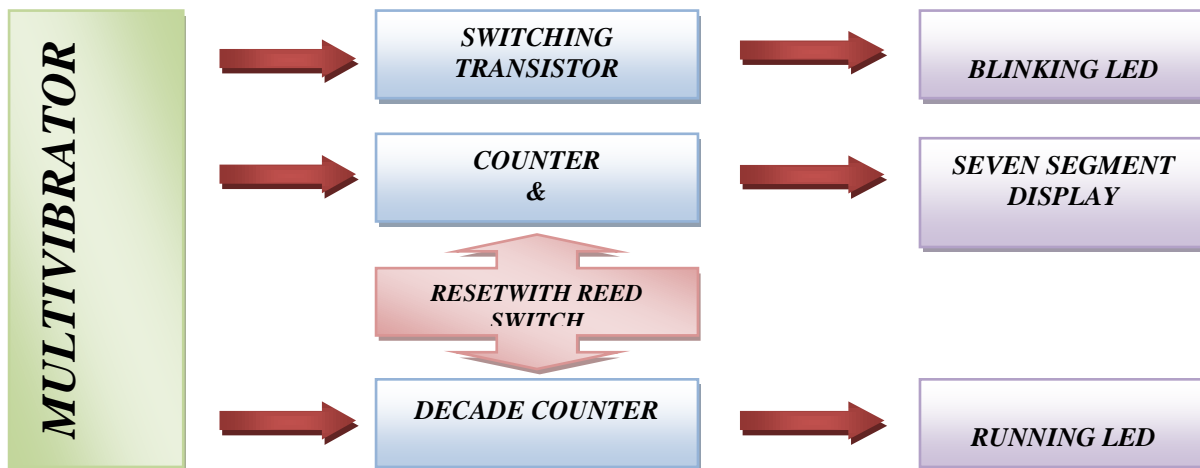
Analisis data dilakukan dengan cara membandingkan data hasil penelitian dengan kondisi ideal yang telah ditetapkan. Analisis data lebih difokuskan selama proses di lapangan bersamaan dengan pengumpulan data. Dalam penelitian ini digunakan model analisis data interaktif. Komponen dalam analisis data interaktif meliputi *data collection*, *data display*, *data reduction* dan *conclusions*.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Diagram Blok Sistem Alat**

Perancangan *Component Tester* Multifungsi dengan Metode *Direct Plug and Run Circuit System* (selanjutnya diberi nama *DPR-Component Tester*) dimaksudkan untuk mempermudah dan mempercepat proses pemeriksaan komponen elektronika dasar sebelum digunakan praktikum oleh mahasiswa. Dengan menggunakan alat ini, pemeriksaan komponen dapat dilakukan lebih mudah dan cepat. Alat yang dirancang ini merupakan kombinasi dari

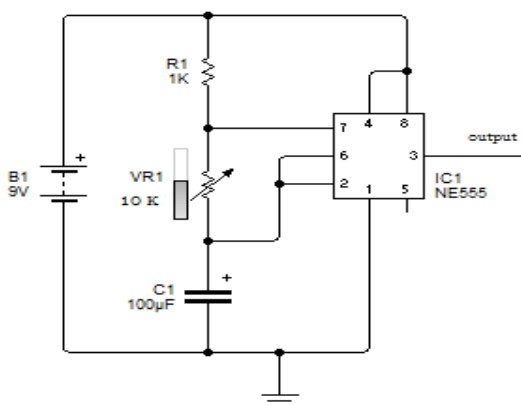
beberapa rangkaian sistem analog dan digital. Rangkaian analog dan digital yang dirancang disesuaikan dengan spesifikasi dan jenis komponen yang akan di periksa menggunakan *DPR-Component Tester* ini. Adapun rangkaian yang dipakai adalah *multivibrator*, *switching transistor*, *dekade counter*, *dekade counter and decoder to seven segment*. *DPR Component Tester* dirancang untuk memeriksa 10 jenis komponen yang telah ditentukan dan selalu digunakan dalam praktikum, yaitu: potensiometer, LED, Transistor NPN, Transistor PNP, *Reed Switch*, *Capasitor Elektrolit*, IC 555, IC 4026, IC 4017, dan *Seven Segment Display*. Diagram blok perancangan alat disajikan dalam gambar 1 berikut.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem Alat yang Dirancang

### Perancangan Multivibrator Menggunakan IC 555

IC pembangkit gelombang 555 merupakan *chip* yang didesain khusus untuk keperluan pembangkit pulsa pada *multivibrator* dan *timer*. Menurut Bishop (2004), IC 555 dapat digunakan untuk membuat sebuah rangkaian *multivibrator astabil*. Rangkaian dasar *multivibrator astabil* yang dibangun menggunakan IC 555 dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Rangkaian Multivibrator Astabil

Frekuensi *output astable multivibrator* dinyatakan sebagai  $f = 1/T$ . Ini menunjukkan sebagai total waktu yang diperlukan untuk pengisian dan pengosongan kapasitor C. Frekuensi kerja *astable multivibrator* dengan IC 555 di atas dapat dirumuskan secara matematis sebagai berikut:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1,44}{(R_1 + 2R_2)C} \dots \dots \dots (1)$$

Nilai resistansi  $R_1$  dan  $VR_1$  sangat penting untuk pengoperasian *astable multivibrator*. Jika  $VR_1$  lebih dari setengah harga  $R_1$ , rangkaian tidak akan beresilasi. Nilai tersebut

mengakibatkan terhalangnya sinyal *trigger* turun dari harga dua pertiga VCC ke sepertiga VCC. Ini berarti IC tidak mampu untuk memicu kembali secara mandiri atau tidak siap untuk operasi berikutnya.

### Perancangan *Switching Transistor*

Perancangan *switching transistor* memanfaatkan karakteristik transistor yang memiliki titik saturasi dan titik *cutoff*. Pada saat arus basis nol, maka tidak ada arus kolektor. Kondisi ini disebut titik *cutoff* atau transistor memiliki fungsi seperti sebuah saklar yang terbuka (*OFF*). Ketika arus basis bertambah besar, arus kolektor juga akan bertambah besar. Peningkatan arus kolektor hingga mencapai nilai yang tidak dapat bertambah lagi meskipun arus basis terus meningkat, disebut mencapai titik saturasi (jenuh). Pada kondisi ini, transistor berfungsi seolah sebagai saklar yang tertutup (*ON*). Menurut Blocher (2003), untuk mendapatkan fungsi saklar *ON*, arus basis harus minimal sebesar arus kolektor maksimal dibagi dengan nilai *hfe* transistor.

$$I_b = \frac{I_c \max}{h_{fe}} \dots\dots\dots(2)$$

Arus kolektor maksimal didapatkan dari tegangan catu daya dibagi dengan nilai tahanan dari resistor kolektor.

$$I_c \max = \frac{V_b}{R_c} \dots\dots\dots(3)$$

Dalam perancangan ini,  $V_b$  diketahui sebesar 9 volt. Beban yang terpasang adalah LED. Menurut Bishop (2002), LED memiliki tegangan maju (*forward bias*) sebesar 1,5 volt. Sedangkan berdasarkan *data sheet*,  $I_c$  maksimal transistor yang dipakai praktikum sebesar 200 mA. Jika  $I_c$  direncanakan sebesar 8 mA, maka resistor yang harus dipasang seri dengan LED dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$R = \frac{V_s - 1,5}{I_c} \dots\dots\dots(4)$$

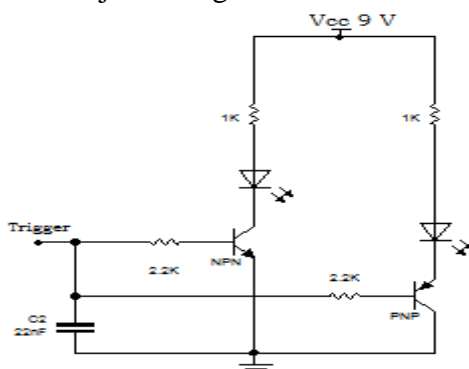
$$R = \frac{9 \text{ volt} - 1,5 \text{ volt}}{0,008 \text{ A}} = 937,5 \Omega \dots\dots\dots(5)$$

Jadi, resistor yang dipasang seri dengan LED sebesar 937,5  $\Omega$ , dibulatkan menjadi 1000  $\Omega$  (1 K $\Omega$ ).

Jika diketahui nilai  $H_{fe}$  transistor sebesar 110, untuk mendapatkan nilai arus basis maka perhitungannya menggunakan persamaan (2) sebagai berikut:

$$I_b = \frac{I_c \max}{h_{fe}} = \frac{8 \text{ mA}}{110} = 0,073 \text{ mA} \dots\dots\dots(6)$$

Jadi, untuk mendapatkan kondisi saturasi maka nilai arus basis minimal sebesar 0,073 mA. Rangkaian *switching transistor* tersaji dalam gambar 3 berikut:



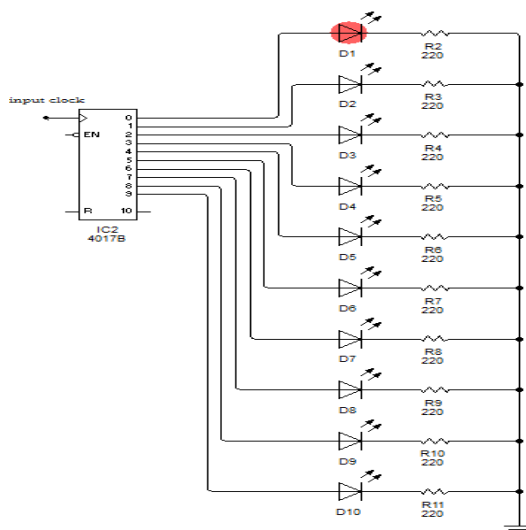
Gambar 3. Rangkaian *Switching Transistor*

### Perancangan Dekade *Counter* menggunakan IC 4017

*Counter* juga disebut pencacah yaitu rangkaian logika sekuensial yang digunakan untuk menghitung jumlah pulsa yang diberikan pada bagian masukan. Dalam aplikasi sehari-hari,

counter digunakan untuk berbagai operasi aritmatika, pembagi frekuensi, penghitung jarak (*odometer*), penghitung kecepatan (*speedometer*), yang pengembangannya digunakan luas dalam aplikasi perhitungan pada instrumen ilmiah, kontrol industri, komputer, perlengkapan komunikasi, dan sebagainya.

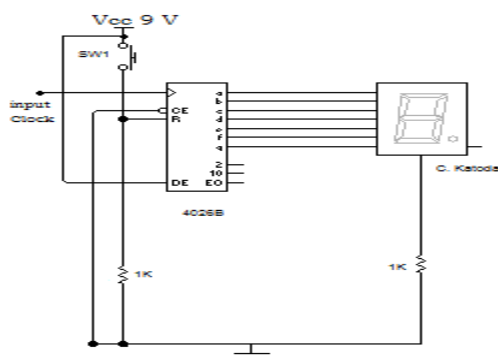
Dalam perancangan alat ini, digunakan *counter* CMOS 4017 sesuai dengan kebutuhan praktikum sehari-hari. Berikut gambar rangkaian *counter* menggunakan IC 4017.



Gambar 4. Rangkaian Dekade Counter 4017

### Perancangan Dekade Counter dan Decoder/Driver Seven Segment

*Decoder* merupakan rangkaian logika yang berfungsi mengkode ulang atau menafsirkan kode-kode biner yang ada pada inputnya menjadi data asli pada outputnya. Sedangkan menurut Mismail (1998), *decoder* adalah suatu rangkaian kombinasi yang mengubah informasi biner dengan  $n$  saluran masukan menjadi maksimum  $2^n$  saluran keluaran unik. Pada perancangan alat ini, fungsi *decoder* adalah sebagai *driver* untuk menyalakan *seven segment*. Untuk mewujudkan hal tersebut maka dipilih decoder jenis *BCD to seven segment* (4 bit input dan 8 output line). Adapun komponen yang digunakan yaitu IC 4026. IC 4026 merupakan *counter* yang sekaligus terintegrasi dalam 1 *chip* dengan *decoder* yang memiliki 4 input dan memiliki 8 output yang langsung dapat digunakan untuk menggerakkan *seven segment*. Gambar rangkaian *counter-decoder* 4026 tersaji pada gambar 5 berikut.

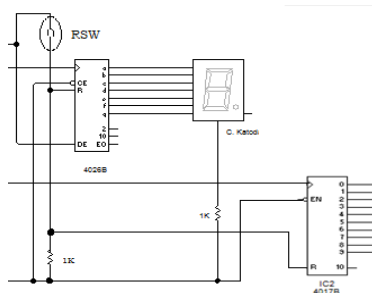


Gambar 5. Rangkaian Decoder to Seven Segment 4026

### Perancangan Rangkaian Reset

Rangkaian reset digunakan untuk memaksa system yang bekerja pada rangkaian untuk kembali ke dalam kondisi awal alat bekerja. Pada *DPR-Component Tester* ini, rangkaian reset dibangun menggunakan *reed switch* sebagai saklar *magnetic*. Selain untuk me-reset kerja

system, rangkaian reset juga digunakan untuk memeriksa fungsi kerja *reed switch*. Rangkaian reset dapat dilihat pada gambar 6.

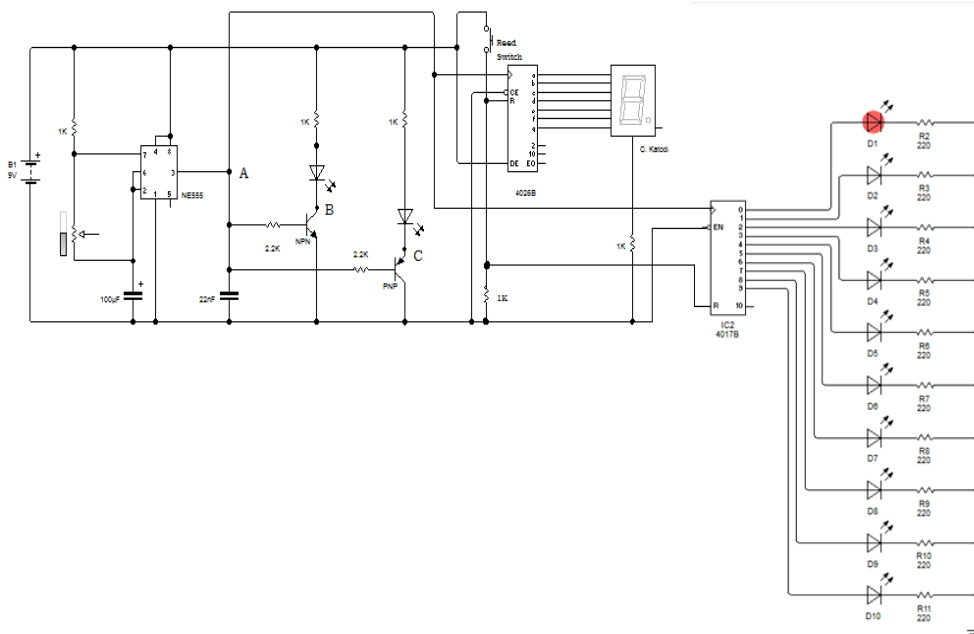


Gambar 6. Rangkaian Reset

## Hasil Pengujian dan Analisis

### Pengujian dan Analisis Fungsi Rangkaian

Pada pengujian fungsi rangkaian, langkah yang dilakukan adalah merakit rangkaian per blok menjadi satu kesatuan rangkaian yang utuh yaitu meliputi *multivibrator*, *switching transistor*, *counter*, *decoder* dan *output* berupa LED dan *seven segment*. Selanjutnya menjalankan rangkaian dan mengukur nilai tegangan pada titik-titik yang telah ditentukan. Pengukuran dilakukan menggunakan Avometer Sanwa YX360TRF. Rangkaian pengujian tersaji dalam gambar 7.



Gambar 7. Rangkaian DPR-Component Tester

Pengujian *multivibrator* dilakukan dengan cara mengukur tegangan keluaran dan mengamati gambar sinyal yang dihasilkan oleh *multivibrator* tersebut. Alat yang digunakan dalam pengujian yaitu *projectboard*, avometer Sanwa YX360TRF, dan *oscilloscope*. Tegangan yang diukur adalah titik A pada gambar 7.

Tabel 2. Hasil Pengujian Multivibrator

No	Nilai R <sub>1</sub> (Ohm)	Nilai VR <sub>1</sub> (Ohm)	Nilai C (μF)	Tegangan Keluaran saat Puncak (Volt)	Time (detik)
1	1 K	5 K	100	5,6	0,8
2	1 K	7,5 K	100	5,6	1,1
3	1 K	10 K	100	5,6	2

Berdasarkan data pada tabel 2, tegangan keluaran dari *multivibrator* sebesar 5,6 volt sudah memenuhi syarat untuk memicu rangkaian-rangkaian berikutnya. Perubahan resistansi pada VR<sub>1</sub>, juga berdampak pada waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan satu siklus gelombang kotak yang terbentuk. Semakin besar nilai VR<sub>1</sub>, semakin besar pula waktu yang dicapai. Untuk mendapatkan nilai waktu dilakukan pengamatan pada gelombang yang tampak pada osiloskop. Satu satuan waktu diperoleh dengan menjumlahkan waktu pulsa ON dan waktu pulsa OFF.

Selanjutnya adalah pengujian rangkaian *switching transistor*. Pengujian rangkaian *switching transistor* dilakukan dengan mengukur tegangan basis yang berasal dari *output multivibrator* untuk memastikan arus kolektor dapat mengalir menuju emitor (seperti saklar ON). Pengukuran tegangan dilakukan pada titik A, B, C pada gambar 7. Hasil pengukuran tersaji dalam tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Rangkaian Switching Transistor

Nomor	Tegangan di titik A	Tegangan di titik B	Tegangan di titik C
1	5,6 volt	4,5 volt	4,4 volt

Dari hasil pengukuran yang tersaji dalam tabel 2, tegangan di titik A sebesar 5,6 volt. Dengan nilai resistor pada basis sebesar 2k2 ohm, maka sesuai hukum ohm, akan didapatkan arus basis sebesar 2,54 mA. Berdasarkan persamaan 6, untuk mendapatkan kondisi saturasi maka arus basis minimal sebesar 0,073 mA. Sehingga, nilai arus basis pada transistor sebesar 2,54 mA sudah memenuhi syarat untuk membuat transistor mencapai kondisi saturasi. Dengan demikian, fungsi *switching transistor* sudah dapat didapatkan dengan baik.

Langkah berikutnya adalah pengujian rangkaian dekade *counter 4017*. Proses yang dilakukan yakni dengan memberi sinyal input berupa pulsa yang dihasilkan oleh rangkaian *multivibrator*. *Output* dari *counter* berupa LED yang akan menyala bergantian seperti lampu berjalan. Hasil pengujian dituangkan dalam tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Decade Counter 4017

Sinyal ke-	Output										Tegangan Output	Keterangan
	Q0	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9		
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,5 volt	LED 1 Menyala
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6,5 volt	LED 2 Menyala
3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6,5 volt	LED 3 Menyala
4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6,5 volt	LED 4 Menyala
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6,5 volt	LED 5 Menyala
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6,5 volt	LED 6 Menyala
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	6,5 volt	LED 7 Menyala
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6,5 volt	LED 8 Menyala
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6,5 volt	LED 9 Menyala
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6,5 volt	LED 10 Menyala

Berdasarkan tabel 4 di atas, output Q0 sampai dengan Q9 mengeluarkan tegangan sebesar 6,5 volt secara bergantian ketika input mendapatkan *trigger*. Menurut Bishop (2002), sebuah LED tipikal membutuhkan arus sebesar 20 mA dalam keadaan menyala. Sesuai hukum ohm, jika diketahui nilai tegangan terukur sebesar 6,5 volt dan resistor 220 ohm, maka arus yang mengalir sebesar 29,5 mA. Dengan demikian *output* dari IC 4017 dapat digunakan untuk menyalakan LED sebagai indikator keluaran.

Pengujian selanjutnya dilakukan pada rangkaian *counter* dan *decoder* 4026. Pengujian dilakukan dengan memberi sinyal *input* berupa pulsa yang dihasilkan oleh rangkaian *multivibrator*. *Output* dari IC 4026 berupa *seven segment* yang menampilkan angka mulai 0 sampai 9. Hasil pengujian diamati dan direkam, kemudian dituangkan dalam tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil Pengujian Rangkaian *Decoder* 4026

Sinyal ke-	<i>Output Seven Segment</i>							Angka yang ditampilkan
	a	b	c	d	e	f	g	
1	1	1	1	1	1	1	0	0
2	0	1	1	0	0	0	0	1
3	1	1	0	1	1	0	1	2
4	1	1	1	1	0	0	1	3
5	0	1	0	0	0	1	1	4
6	1	0	1	1	0	1	0	5
7	1	0	1	1	1	1	1	6
8	1	1	1	0	0	0	0	7
9	1	1	1	1	1	1	1	8
10	1	1	1	1	0	1	1	9

Sesuai dengan isi tabel di atas, rangkaian *decoder* dapat menampilkan hasil cacahan ke-n yang diberikan pada input *trigger*-nya. Dengan demikian, *decoder* yang dirancang menggunakan IC 4016 telah berfungsi dengan baik.

Langkah selanjutnya adalah pengujian rangkaian reset. Hal ini dilakukan dengan cara menempelkan magnet ke komponen *reed switch* untuk mengaktifkan fungsi reset. Hasil pengujian ditampilkan dalam tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil Pengujian Rangkaian Reset

No	Nama IC	Kondisi Sebelum Reset	Kondisi Setelah Reset
1	<i>Counter</i> 4017	Output berupa lampu led berkedip seperti lampu berjalan	Lampu berjalan kembali start dari posisi awal penghitungan
2	<i>Decoder</i> 4016	Tampilan seven segment berupa angka yang terus berganti dari angka 0 sampai angka 9	Tampilan even segment kembali ke angka 0

Berdasarkan tabel 6 di atas, rangkaian reset sudah dapat bekerja sesuai dengan yang dirancang yaitu apabila saklar reset (*reed switch*) diaktifkan, maka system kerja rangkaian akan kembali ke kondisi awal system bekerja.

### Pengujian Durasi Pemeriksaan Komponen Menggunakan *DPR-Component Tester*

Pengujian durasi pemeriksaan komponen dilakukan dua kali. Pengujian pertama menggunakan Avometer YX360TRF sebagai pembanding dan pengujian kedua menggunakan *DPR-Component Tester*. Komponen yang diuji yaitu: potensiometer, LED, Transistor NPN, Transistor PNP, *Reed Switch*, *Capasitor* Elektrolit, IC 555, IC 4026, IC 4017, dan *Seven Segment Display*. Uji fungsi komponen dilaksanakan dengan 10 sampel per jenis komponen.



Setiap proses pengujian dihitung durasinya. Perhitungan waktu dimulai sejak saat alat mulai dinyalakan hingga sejumlah 10 sampel komponen selesai diperiksa.



Gambar 8. DPR-Component Tester dan Komponen yang Diuji

Hasil pengujian masing-masing komponen disajikan pada tabel 7 berikut:

Tabel 7. Hasil Pengujian Durasi Pemeriksaan Komponen

NO	Nama Komponen	Jumlah Komponen Diperiksa	Durasi Pemeriksaan (detik)	
			Menggunakan Avometer YX360TRF	Menggunakan DPR- Component Tester
1	LED 5 mm	10	69	58
2	Elco 100 $\mu$ F	10	150	74
3	Potensiometer	10	200	79
4	Transistor NPN BC 108	10	105	75
5	Transistor PNP A673	10	118	79
6	Seven segment display	10	257	175
7	Reed Switch	10	232	158

Berdasarkan tabel 7 di atas, terjadi penurunan durasi pada pemeriksaan komponen menggunakan DPR-Component Tester dibandingkan dengan pemeriksaan menggunakan avometer. Prosentase penurunan durasi pemeriksaan dapat dilihat pada tabel berikut;

Tabel 8. Prosentase Penurunan Durasi Pemeriksaan Menggunakan DPR-Component Tester

NO	Nama Komponen	Jumlah Sampel	Durasi Pemeriksaan yang Dicapai (%)	Waktu yang Dihemat (%)
1	LED 5 mm	10	84,06	15,94
2	Elco 100 $\mu$ F	10	49,33	50,67
3	Potensiometer	10	39,50	60,50
4	Transistor NPN BC 108	10	71,43	28,57
5	Transistor PNP A673	10	66,95	33,05
6	Seven segment display	10	68,09	31,91
7	Reed Switch	10	68,10	31,90
<b>Rata-rata</b>			<b>63,92</b>	<b>36,08</b>

Berdasarkan tabel 8 tersebut, terjadi penghematan waktu yang cukup signifikan yaitu rata-rata 36,08% jika pemeriksaan komponen dilakukan menggunakan *DPR-Component Tester*. Untuk komponen berupa IC, pemeriksaan secara langsung tidak dapat dilakukan menggunakan avometer. Akan tetapi komponen IC dapat diperiksa menggunakan *DPR-Component Tester*. Adapun hasil ujicoba pemeriksaan komponen IC disajikan dalam tabel 9.

Tabel 9. Hasil Pengujian Durasi Pemeriksaan Komponen IC

No	Nama Komponen	Jumlah Sampel diperiksa	Durasi Pemeriksaan (detik)	
			Menggunakan Avometer	Menggunakan <i>DPR-Component Tester</i>
1	IC 555	10	Tidak dapat dilakukan	97
2	IC 4017	10	Tidak dapat dilakukan	229
3	IC 4026	10	Tidak dapat dilakukan	257

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa *DPR-Component Tester* dapat berfungsi sesuai dengan yang dirancang. Penggunaan *DPR-Component Tester* dapat menghemat waktu rata-rata 36,08% untuk setiap pemeriksaan 10 komponen. Nilai tersebut sangat berpengaruh dalam membantu mereduksi waktu proses uji fungsi bahan praktikum secara signifikan. *DPR-Component Tester* memiliki keunggulan dapat memeriksa komponen IC555, IC4026 dan IC4017, di mana hal tersebut tidak dapat dilakukan dengan avometer.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2002. *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktek*. Edisi Revisi V. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Bishop, Owen, 2002. *Dasar-dasar Elektronika*. Terjemahan oleh: Irzam Harmein. Jakarta: Erlangga Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Blocher, Richard. 2003. *Dasar Elektronika*. Yogyakarta: C.V. Andi Offset.
- Bramasti, Rully. 2013. *Taktis Menguasai Elektronika Digital 3*. Surakarta: PT. Aksarra Sinergi Media.
- Mismail, Budiono. 1998. *Dasar-dasar Rangkaian Logika Digital*. Bandung: ITB.
- Muchlas. 2013. *Dasar-dasar Rangkaian Digital*. Yogyakarta: UAD Press.
- Philips Semiconductors. 1997. *Data Sheet BC107; BC108; BC109 NPN General Purpose Transistors*. Netherlands: Philips Electronics.