

# **SISTEM DIGITAL**

**Penyusun:**

**Herlambang Sigit Pramono**

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN  
PROYEK PENGEMBANGAN SISTEM DAN STANDAR  
PENGELOLAAN SMK**

**2001**

## **KATA PENGANTAR**

Modul ini dimaksudkan sebagai pegangan kegiatan belajar mengajar di SMK, khususnya untuk program keahlian Elektronika Industri kompetensi penerapan komponen rangkaian elektronika. Pada modul ini diuraikan tentang pembangkit lonceng, teknik pencacah, dan register dari rangkaian, cara kerja dan aplikasinya.

Penulis menyadari bahwa modul ini masih banyak kekurangannya untuk itu saran dan kritik dari pembaca khususnya dari kalangan guru atau siswa SMK sangat penulis harapkan.

Yogyakarta, November 2001

Penyusun

## **DESKRIPSI**

Modul ini berisikan pengetahuan tentang rangkaian aplikasi sistem digital, mulai dari rangkaian dasar pembangkit lonceng sampai dengan rangkaian register.

Pemakai modul ini diharapkan sudah mempunyai pengetahuan dasar-dasar teknik digital dan dasar elektronika.

Diharapkan setelah memakai modul ini, pemakai akan mempunyai pengetahuan tentang penerapan rangkaian elektronika pada sistem digital.

## **Peta Kedudukan Modul**

## **PRASYARAT**

Untuk bisa berhasil dengan baik maka pemakai harus sudah mempunyai pengetahuan dasar tentang :

- Bilangan biner dan hexadesimal
- Gerbang digital
- Flip-flop

## DAFTAR ISI

Judul	
Kata Pengantar	
Deskripsi	
Prasyarat	
Peta Kedudukan Modul	
Daftar Isi	
Petunjuk Penggunaan modul	
Tujuan	
Kegiatan Belajar I (Pembangkit lonceng digital)	
I. Lembar Informasi .....	1
A. Lonceng dasar .....	1
B. Rangkaian pembangkit lonceng.....	2
C. Sistem lonceng frekuensi jamak .....	3
II. Lembar Kerja .....	3
A. Alat .....	3
B. Langkah kerja .....	4
III. Lembar Latihan .....	4
Kegiatan Belajar II (Teknik-teknik pencacah)	
I. Lembar Informasi .....	5
A. Pencacah biner 4 bit.....	5
B. Pencacah kerut biner.....	8
C. Pencacah dekade MSI.....	9
II. Lembar Kerja .....	11

A. Alat .....	11
B. Langkah kerja .....	11
III. Lembar Latihan .....	12
Kegiatan Belajar III (Register)	
I. Lembar Informasi .....	13
A. Register geser seri.....	13
II. Lembar Kerja .....	17
A. Alat .....	17
B. Langkah kerja .....	18
III. Lembar Latihan .....	18
Lembar Evaluasi .....	
Lembar Kunci Jawaban .....	
Daftar Pustaka.....	19

### **Petunjuk Pemakaian Modul**

- Menggunakan modul secara berurutan dari KBI, KB II dst
- Perpindahan dari KB yang satu ke berikutnya jika pemakai modul mengerjakan lembar latihan mendapatkan nilai minimal 70
- Tujuan dari modul ini tercapai jika pemakai modul bisa mengerjakan soal pada lembar evaluasi dengan nilai minimal 70



## **Tujuan**

Pemakai modul mampu membuat rancangan rangkaian elektronika digital dan mengimplementasikannya.

# Kegiatan Belajar I

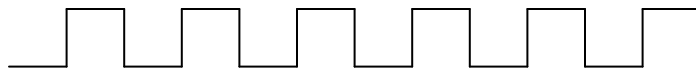
## Pembangkit Lonceng Digital

### I. Lembar Informasi

#### A. Lonceng dasar

Pengendalian suatu sistem digital dapat diklasifikasikan menjadi dua macam yaitu serempak dan tidak serempak. Dalam sistem serempak semua semua flipflop dikendalikan oleh lonceng sistem dan dengan demikian hanya dapat berubah keadaan pada saat lonceng berubah keadaan. Disinilah pentingnya kita mempelajari rangkaian pembangkit pulsa atau lonceng.

Karena semua operasi logika dalam sebuah mesin serempak berlangsung dalam keserempaan dengan lonceng maka lonceng menjadi suatu unit pengatur waktu dasar. Lonceng sistem harus menghasilkan suatu bentuk gelombang berkala yang dapat digunakan sebagai sinyal penyerempak. Gelombang segiempat merupakan bentuk umum dari sinyal lonceng digital.

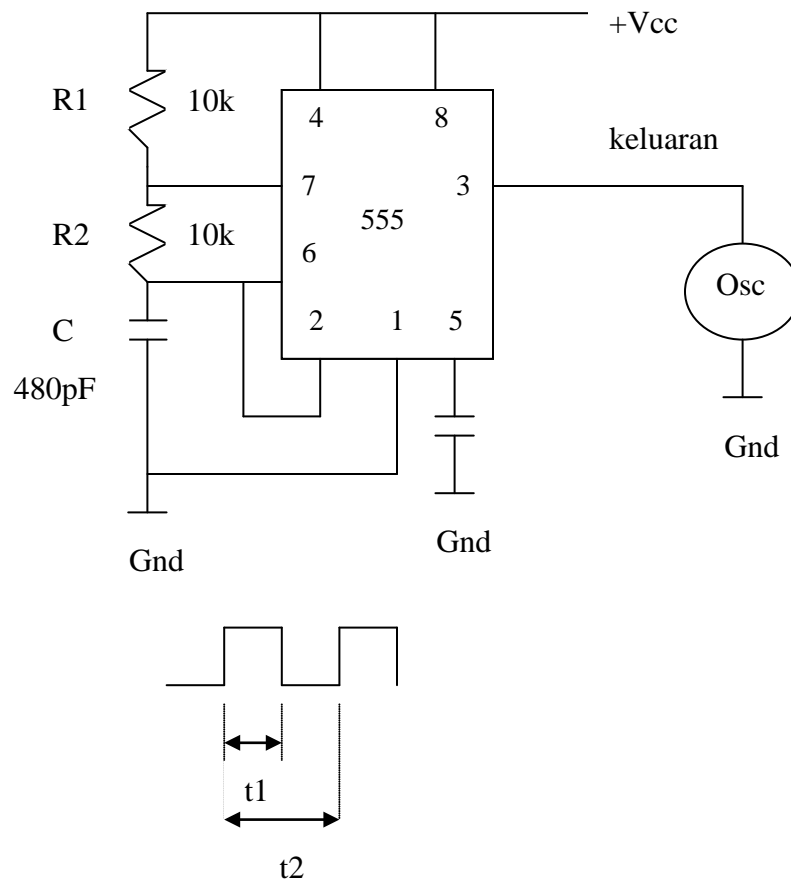


Gambar 1. Lonceng sistem dasar

Waktu daur ulang adalah interval waktu dasar atau satu periode bentuk gelombang lonceng, selama interval ini operasi sistem digital harus dilakukan. Sebagai contoh suatu sinyal lonceng 500 kHz mempunyai waktu daur lonceng sebesar periode yaitu  $1/(500 \times 1000) = 2$  mikro detik.

## B. Rangkaian Pembangkit Lonceng

Banyak rangkaian yang bisa digunakan untuk membangkitkan sinyal lonceng salah satunya adalah dengan menggunakan IC pewaktu 555.



Gambar 2. Pewaktu 555 sebagai pembangkit lonceng

Frekuensi dari keluaran lonceng bisa dirumuskan

$$f = 1,44 / ((R1+2R2)C)$$

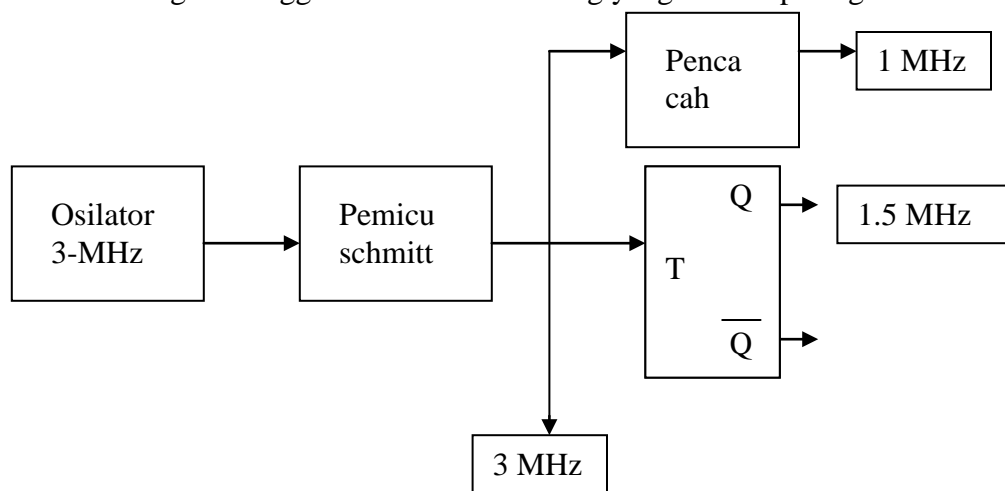
sedangkan duty cycle (DC) bisa dirumuskan

$$DC = R2 / (R1+R2)$$

$$= t1 / t2$$

### C. Sistem Lonceng frekuensi jamak

Seringkali diinginkan adanya beberapa lonceng dengan lebih dari satu frekuensi dalam suatu sistem digital. Dalam keadaan ini mungkin diinginkan adanya kemampuan untuk mengoperasikan suatu sistem pada beberapa frekuensi lonceng yang berlainan. Sebagai contoh misalnya diinginkan suatu sistem yang akan menghasilkan frekuensi-frekuensi lonceng dasar sebesar 3, 1.5, 1 MHz. Hal ini dapat dilaksanakan dengan menggunakan sistem lonceng yang terlihat pada gambar bawah.



Gambar 3. Sistem Lonceng frekuensi jamak

## II. Lembar Kerja

### A. Alat dan bahan

- IC 555
- Sumber tegangan dc 12 volt
- Oscilloscope
- Multimeter
- Capacitor 480pF, 1000pF

- Resistor 10k, 10k
- Dekade kapasitor

#### B. Langkah kerja

- Buat rangkaian pembangkit sinyal lonceng dengan IC pewktu 555
- Pasang  $R_1=R_2=10$  kohm, dan  $C = 480$ pF
- Amati gelombang keluaran dengan ascilloscope
- Catat frekuensi gelombang keluaran dan duty cycle-nya
- Ubah harga C supaya frekuensi keluaran sebesar 2x dan lakukan langkah seperti di atas

#### III. Lembar Latihan

1. Berapakah waktu daur lonceng bagi suatu sistem yang menggunakan lonceng 500 kHz dan lonceng 2 MHz

## DAFTAR PUSTAKA

Ibrahim, KF, *Teknik Digital*, Andi Offset, Yogyakarta, 1996

Malvino dkk., *Prinsip prinsip penerapan digital*, Penerbit Erlangga, Surabaya, edisi  
ketiga

Mowle, J, Frederic, *A systematic Approach to Digital Logic Design*, Addison  
Wesley, 1976

Uffenbeck, John, *Microcomputer and Microprosesor*, Second edition, Prentice Hall  
International, Inc, 1985