RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

( RPP )

Nama Sekolah : SMK Negeri 35 Jakarta

Mata Pelajaran : Dasar Kompetensi Kejuruan

Kelas : X TAV 1 dan TAV 2

Semester : 1

Pertemuan Ke : 12 dan 13 (Dua belas dan tiga belas)

Alokasi Waktu : 1 x 6 x 45 Menit

Standar Kompetensi : Menerapkan Dasar – Dasar Teknik Digital

Kompetensi Dasar : Menjelaskan Prinsip Kerja Counter

1. **Tujuan Pembelajaran**

Tujuan yang diharapkan dari hasil pembelajaran ini adalah :

1. Siswa mampu memahami prinsip kerja Asyncronous Counter
2. Siswa mampu memahami memahami prinsip kerja Syncronous Counter
3. Siswa mampu merancang rangkaian counter asyncronous dan syncronous counter
4. Siswa mampu memahami prinsip kerja reverse counter
5. **Indikator**
   1. Dapat menjelaskan fungsi dan jenis – jenis counter
   2. Dapat membuat rangkaian counter
6. **Materi Pembelajaran**

Materi ajar pada pembelajaran kali ini mencakup :

1. Pengertian Counter dan jenis – jenis counter
2. Pengertian dan prinsip kerja asyncronous counter
3. Pengertian dan prinsip kerja dari synchronous counter
4. Pencacah 8421 BCD
5. Self Stopping ripple counter
6. Modulus counter
7. Reverse counter

Beberapa materi diatas merupakan garis besar dari materi yang akan dibahas pada pertemuan kali ini. Adapun isi dari materi pembelajaran dapat dilihat pada lampiran yang terlampir pada RPP ini.

1. **Nilai – Nilai Karakter Bangsa Yang Diterapkan**

Nilai – nilai karakter bangsa yang diterapkan pada pertemuan kali ini adalah semangat, rajin, jujur, kerja keras, disiplin, bertanggung jawab dan mentaati peraturan yang ada.

1. **Metode Pembelajaran**

Metode pembelajaran yang diterapkan pada pertemuan kali ini adalah :

1. Ceramah
2. Tanya jawab/diskusi
3. Simulasi
4. Penugasan
5. **Strategi Pembelajaran**
6. **Kegiatan Awal 15 Menit**
7. Do’a (Iman dan takwa)
8. Salam dan tegur sapa (santun dan peduli)
9. Guru mengecek kehadiran siswa dan memberikan pembinaan (empati dan disiplin)
10. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan hari ini (mengembangkan rasa ingin tahu)
11. Memberi motivasi atas manfaat belajar mengenai materi counter yang akan diajarkan (peduli)
12. **Kegiatan inti 240 Menit**

**Eksplorasi :**

1. Guru menggali pengetahuan awal siswa untuk mengetahui kemampuan siswa dengan pertanyaan – pertanyaan mengenai rangkaian counter
2. Guru menjelaskan pengertian counter dan memberi penjelasan tentang hubungannya dengan flip – flop (logis dan kritis)
3. Guru memberi penjelasan tentang jenis counter dan cara merancang rangkaian counter (teliti)

**Elaborasi :**

1. Guru memberikan soal – soal tes tertulis kepada siswa (rasa ingin tahu)
2. Siswa diminta mengerjakan soal – soal tersebut (komunikatif)

**Konfirmasi :**

* + - 1. Guru menfasilitasi siswa melakukan refleksi untuk memperoleh pengalaman belajar yang bermakna yang telah dilakukan dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang hal-hal yang masih belum jelas (kerjasama)

1. Guru bersama – sama peserta didik membahas pertanyaan yang diajukan oleh siswa (kerjasama)
2. Guru memberikan penguatan tentang materi yang diajarkan pada pertemuan hari ini (peduli)
3. Guru dan siswa menyimpulkan poin – poin penting dari materi yang dibahas pada pertemuan hari ini.
4. **Kegiatan Penutup 15 Menit**
   * + 1. Guru mengakhiri pertemuan dengan menyebutkan kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya (mengembangkan rasa ingin tahu)
       2. Guru memberikan tugas mencari informasi tentang aplikasi rangkaian counter (aktif)
       3. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan berdo’a dan mengucapkan salam penutup (iman dan taqwa)
5. **Media dan Sumber Belajar**
6. **Media Pembelajaran**

* Whiteboard
* Spidol
* Laptop
* LCD

1. **Sumber bahan**
2. Bishop, owen. 2004. Dasar-dasar elektronika digital. Erlangga. Jakarta.
3. **Peniliaian dan tindak lanjut**
   * 1. Teknik
        1. Tes Tertulis
        2. Penugasan
     2. Bentuk Instrumen
        1. Soal tes tertulis pilihan ganda dan essay
        2. Lembar penugasan

* **Penilaian**

1. Soal pilihan ganda berbobot 5 poin tiap nomor soal
2. Soal essay berbobot 10 poin tiap nomor soal

* **Tindak Lanjut**

1. Kegiatan Remidial akan dilakukan apabila nilai rata – rata siswa < 75
2. Kegiatan pengayaan akan dilaksanakan apabila nilai rata – rata siswa ≥ 75

LEMBAR PENILAIAN OBSERVASI

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Nama | Aspek yang dinilai | | | | | Skor |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |

Aspek yang dinilai:

1. Kemampuan mengajukan pendapat dengan benar
2. Kemampuan menjawab pertanyaan yang diajukan
3. Bersemangat dalam proses pembelajaran
4. Disiplin dalam mengikuti pembelajaran
5. Kemampuan bekerja sama dengan orang lain

Penskoran:

1. Sangat Baik Nilai Skor 5
2. Baik Nilai Skor 4
3. Cukup Baik Nilai Skor 3
4. Kurang Baik Nilai Skor 2
5. Tidak Baik Nilai Skor 1

Mengetahui : Jakarta, 26 November 2013

Guru Pamong SMK Negeri 35 Jakarta Guru Pengajar

Drs. Budiono Hendrayadi Fariansyah

NIP. 195907131986031017 NIM. 5215107316

**MATERI AJAR**

**COUNTER**

1. **Pengertian Counter**

Counter adalah sebuah rangkaian digital yang mengeluarkan urutan state – state atau biner – biner tertentu, yang merupakan aplikasi dari pulsa – pulsa inputnya. Pulsa input tersebut dapat berupa pulsa clock atau pulsa yang dibangkitkan oleh sumber eksternal dan terjadi pada interval waktu tertentu.

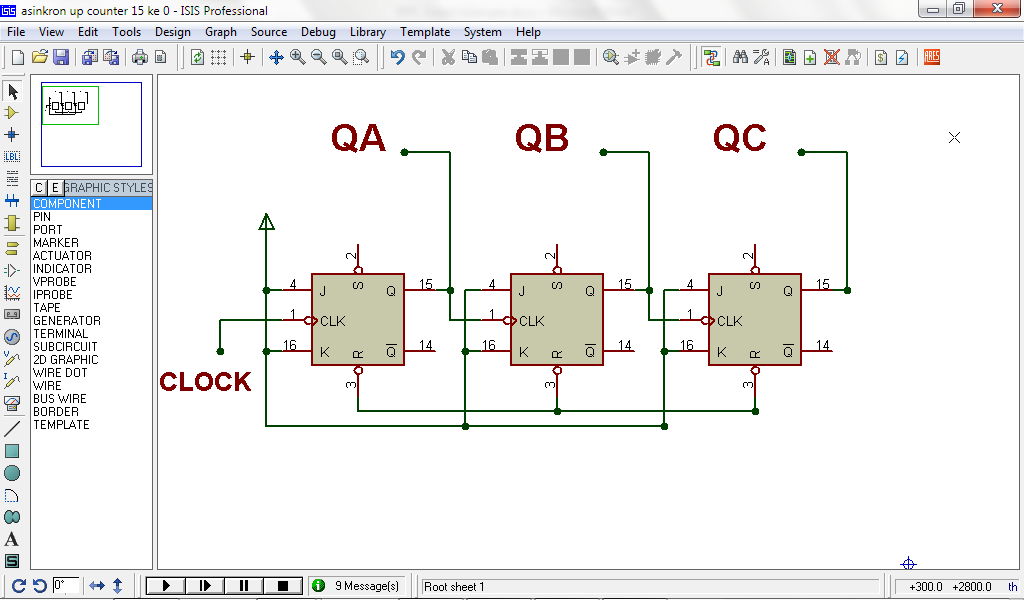
Counter banyak diaplikasikan pada peralatan yang berhubungan dengan teknologi digital dan biasanya digunakan untuk aplikasi menghitung jumlah kemunculan sebuah kejadian/event atau untuk menghitung pembangkit pulsa. Aplikasi ini dapat dilihat seperti pada aplikasi sisa parkiran dalam gedung, aplikasi penghitung jumlah barang, aplikasi penghitung jumlah pengunjung perpustakaan dan lain sebagainya. Sebuah n binary counter dapat dibentuk dari n buah flip flop dan dapat menghitung dari 0 sampai 2n-1. Maksudnya adalah apabila kita mendesain counter yang mengeluarkan tiga inputan maka kita harus menggunakan tiga flip – flop.

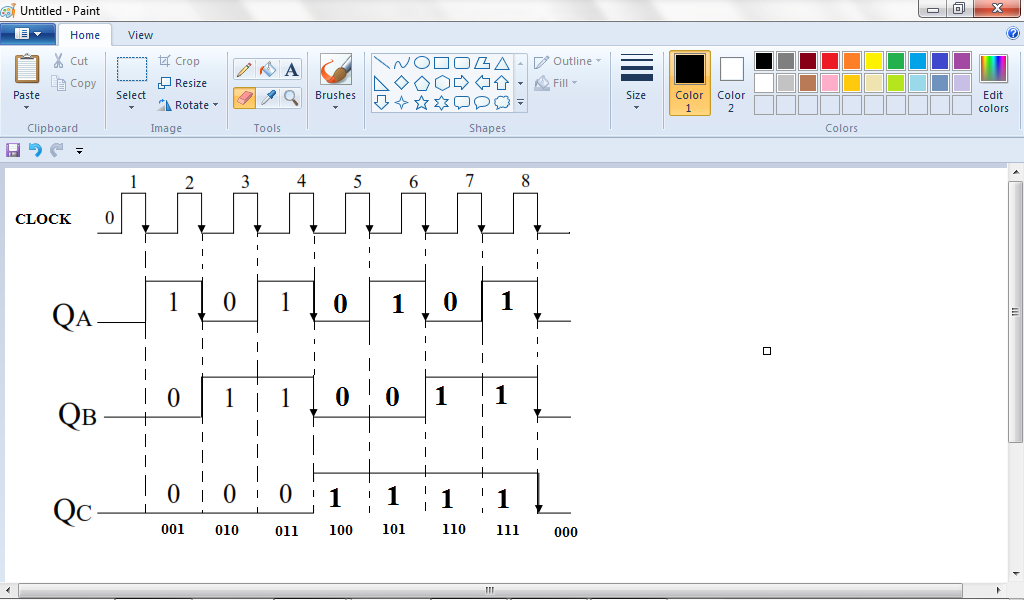
1. **Jenis – Jenis Counter**

Ada dua jenis counter yang sering digunakan dalam teknologi digital, yakni asynchronous counter (serial counter) dan synchronous counter (parallel counter). Kedua jenis counter tersebut akan dibahas pada pertemuan perbelajaran kali ini.

1. **Asyncronous Counter (serial counter)**

Asynchronous counter disebut juga dengan serial counter, karena output masing – masing flip flop yang digunakan akan bergulingan (berubah dari kondisi 0 ke 1 ataupun sebaliknya) secara berurutan. Hal ini karena flip flop yang paling ujung saja yang dikendalikan sinyal clock. Sedangkan sinyal untuk flip flop lainnya diambil dari masing – masing flip – flop sebelumnya. Perhatikan gambar rangkaian asynchronous counter dibawah ini.





Gambar Diagram Pewaktu Asyncronous Counter

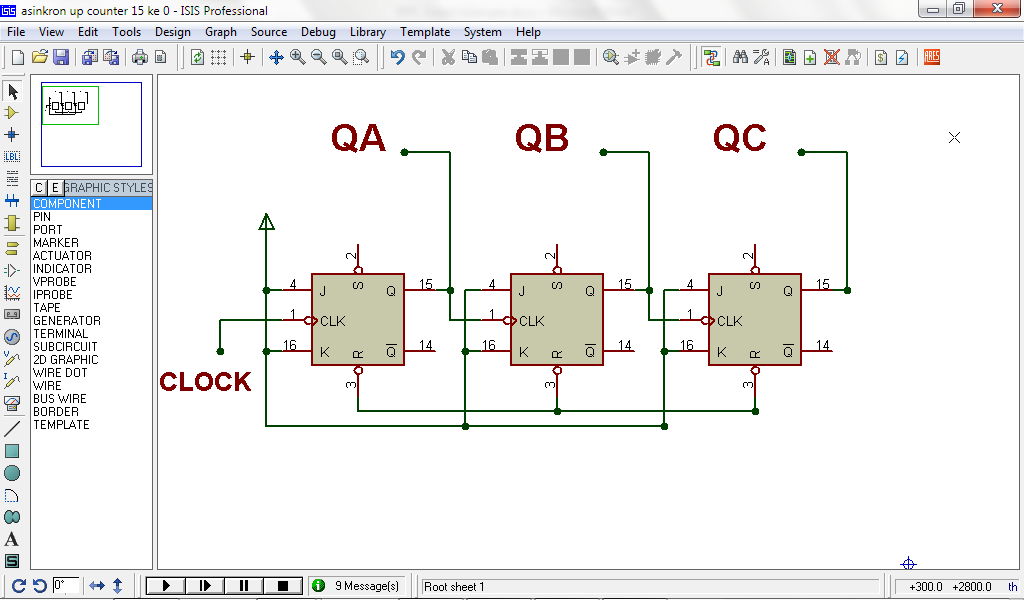
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Masukan Clock | Output | | | Angka Desimal |
| C | B | A |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 3 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 6 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 |

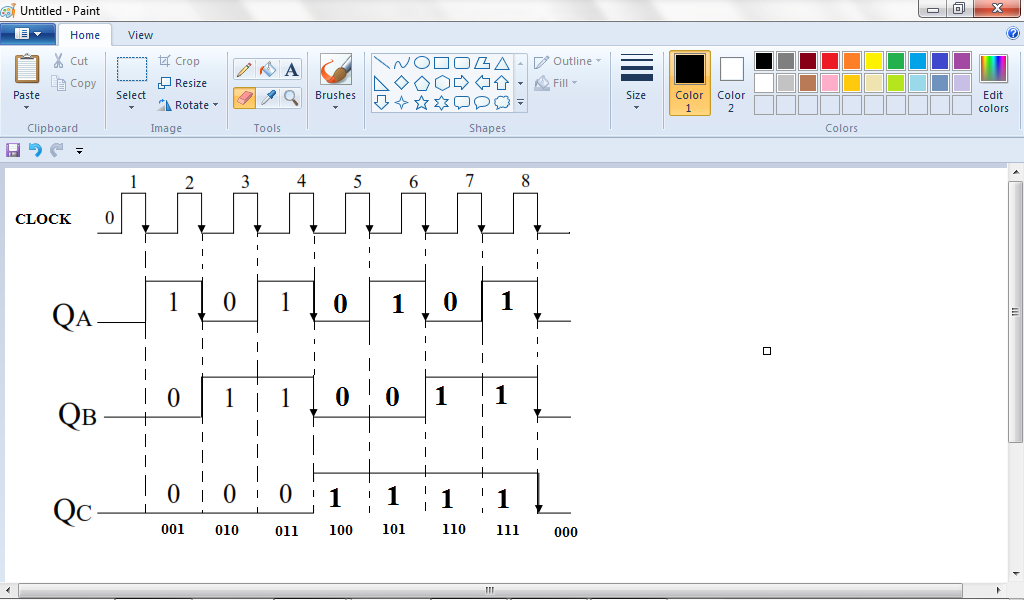
Tabel Kebenaran Asyncronous Counter

Cara kerja asynchronous counter adalah sebelum sinyal clock dijalankan pertama kali, masing – masing flip – flop direset sehingga kondisi keluaran dari rangkaian menjadi 0000, kemudian ketika clock dijalankan pulsa pertama menyebabkan QA bergulir dari 0 ke 1 sehingga kondisi output menjadi 0001. Kemudian pulsa clock kedua menyebabkan QA bergulir dari 1 ke 0 sehingga QB akan bergulir dari 0 ke 1 dan hitungan menjadi 0010. Kondisi tersebut akan berlangsung terus menerus ketika pulsa clock diberikan.

1. **Asincronous Up Counter**

Rangkaian asynchronous counter up adalah sebuah rangkaian digital asynchronous counter yang berfungsi untuk menghitung mulai dari nilai terendah sampai pada nilai tertinggi yang ditentukan. Aplikasi rangkaian asynchronous counter ini banyak diterapkan dalam industry seperti penghitung jumlah produksi. Perhatikan rangkaian asynchronous tiga binary counter up dibawah ini.





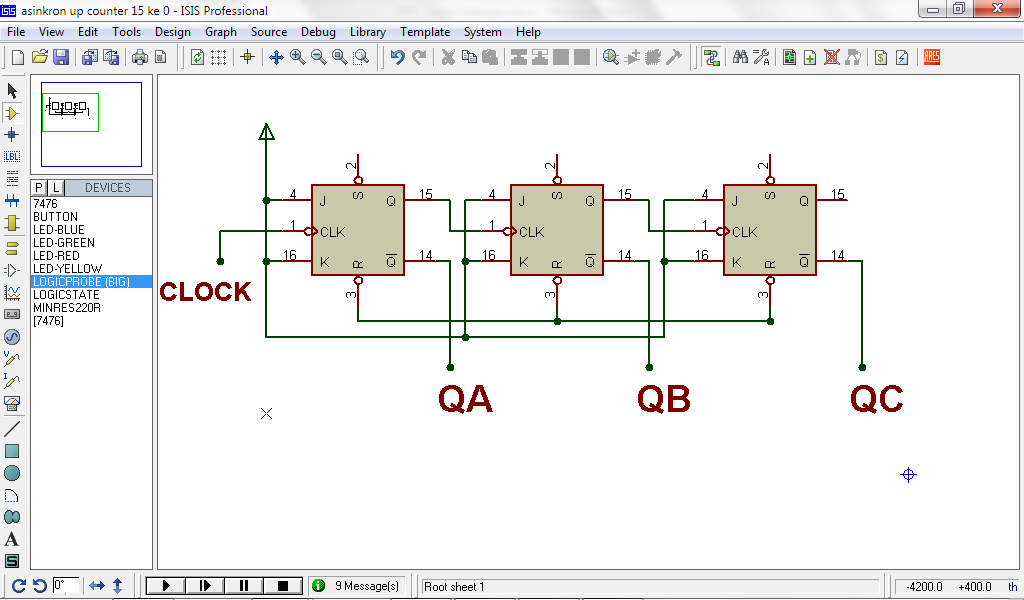
Gambar Diagram Pewaktu Asyncronous Counter

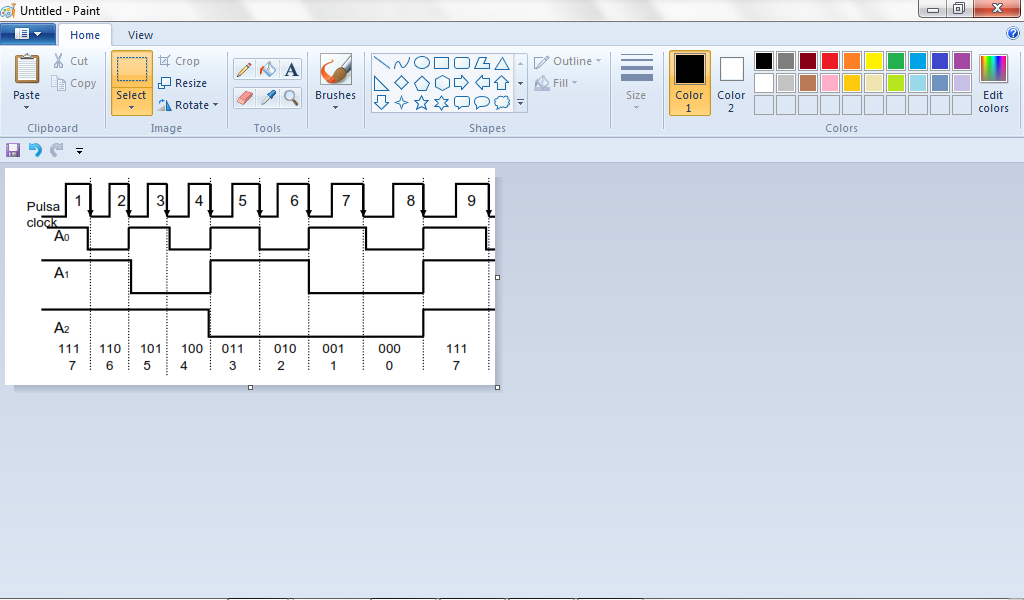
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Masukan Clock | Output | | | Angka Desimal |
| C | B | A |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 3 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 6 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabel Kebenaran Asyncronous Up Counter

1. **Asyncronous Down Counter**

Rangkaian asynchronous counter down adalah sebuah rangkaian digital asynchronous counter yang berfungsi untuk menghitung mulai dari nilai tertinggi yang ditentukan sampai pada nilai terendah. Aplikasi rangkaian asynchronous counter ini banyak diterapkan dalam industry seperti penghitung sisa pengeluaran barang produksi. Perhatikan rangkaian asynchronous tiga binary counter down dibawah ini.



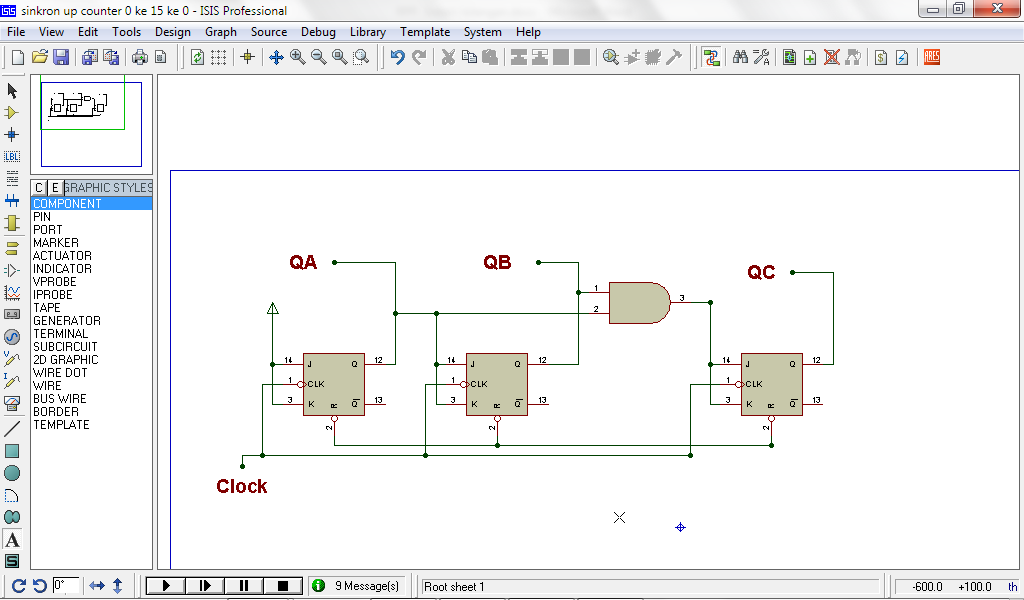


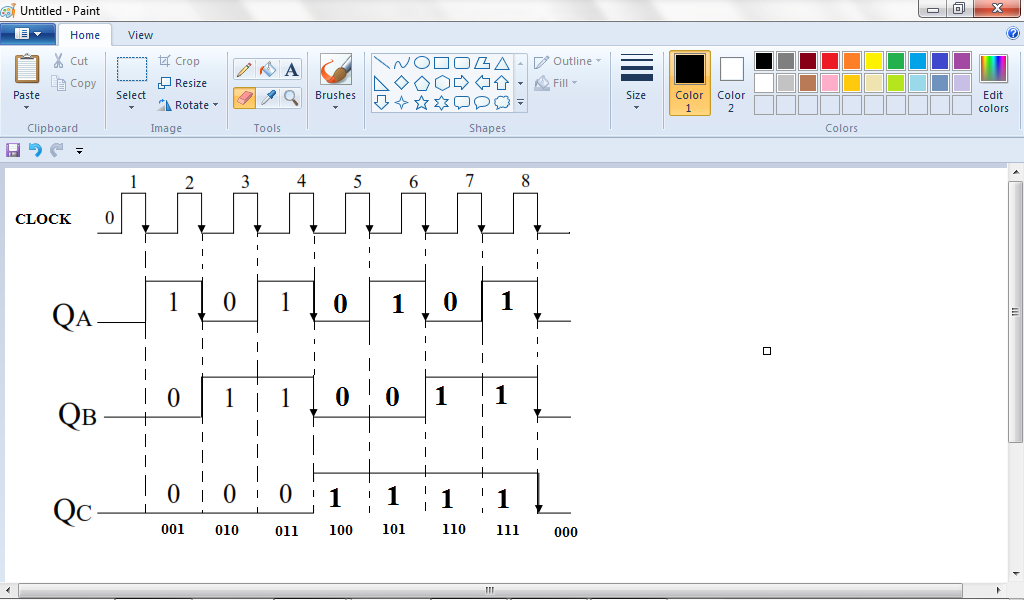
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Masukan Clock | Input | | | Angka Desimal |
| C | B | A |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| 2 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 3 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 4 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 6 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 1 | 1 | 1 | 7 |

Tabel Kebenaran Asyncronous Down Counter

1. **Syncronous Counter**

Synchronous counter disebut juga dengan parallel counter adalah suatu rangkaian yang dikendalikan oleh sinyal clock secara bersamaan sehingga output flip – flop yang digunakan berguling secara bersamaan. Perhatikan gambar sincronous counter dibawah ini.





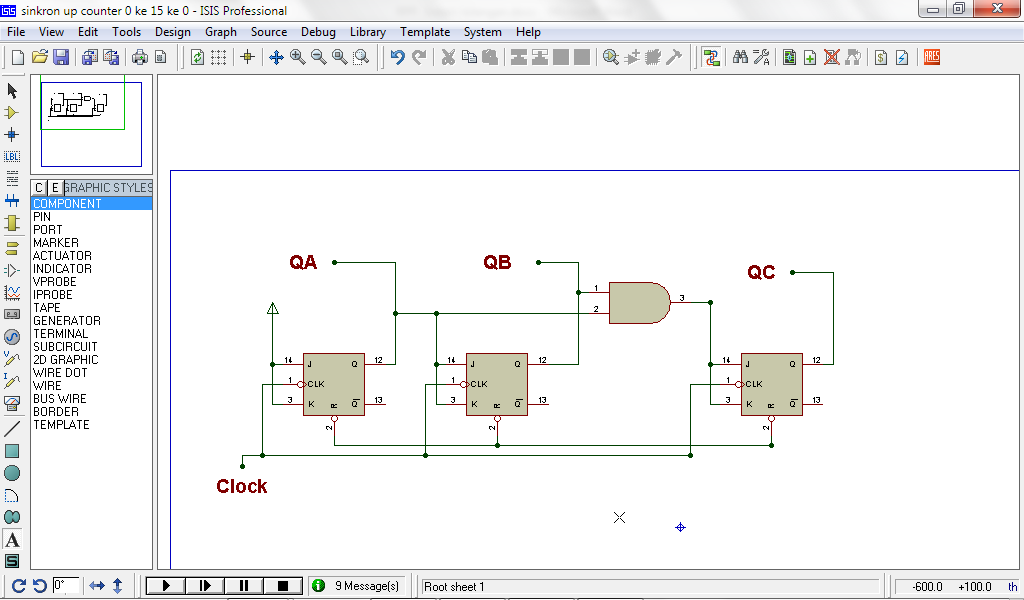
Gambar Diagram Pewaktu Sincronous Counter

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Masukan Clock | Output | | | Angka Desimal |
| C | B | A |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 3 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 6 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabel Kebanaran Sincronous Counter

Cara kerja synchronous counter adalah sebelum clock dijalankan maka kondisi output pada masing – masing flip – flop adalah 0 sehingga kondisi output rangkaian menjadi 0000. Kemudian ketika clock dijalankan maka masing – masing flip – flop mendapat sinyal clock secara bersamaan dan QA bergulir dari 0 ke 1 sehingga kondisi output rangkaian menjadi 0001. Kemudian pulsa clock kedua menyebabkan QA bergulir dari 1 ke 0 sehingga QB akan bergulir dari 0 ke 1 dan hitungan menjadi 0010. Saat clock ketiga aktif maka QA bergulir kembali dari 0 ke 1 sehingga output rangkaian menjadi 0011 dan output dari gerbang AND berlogika 1. Kemudian pada clock ke empat aktif maka QC bergulir dari 0 ke 1 sehingga output rangkaian menjadi 0100. Proses ini akan berlangsung secara berurutan apabila terus diberikan sinyal clock.

1. **Rangkaian Syncronous Up counter**

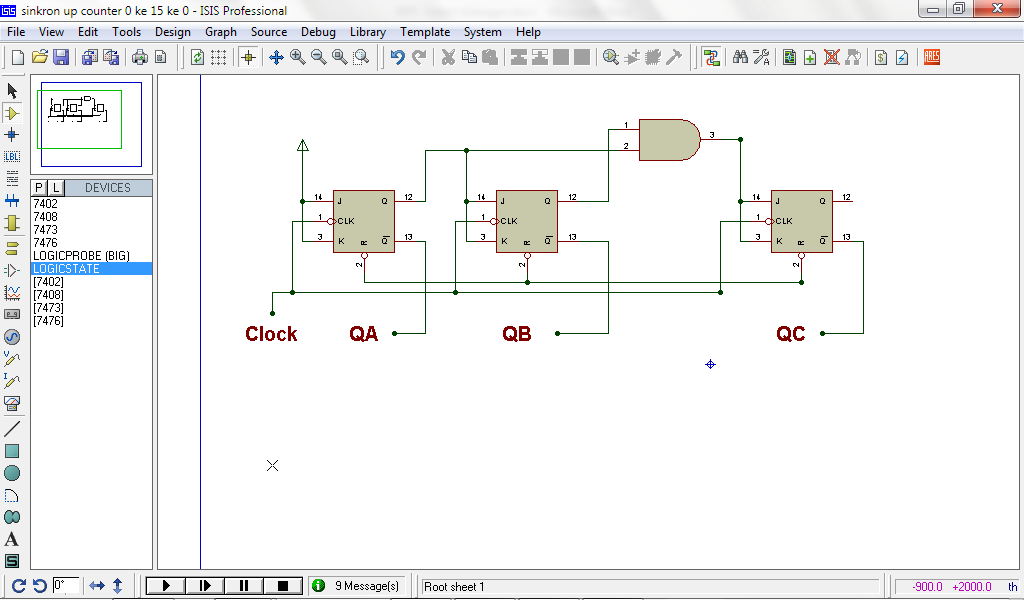
Adalah suatu rangkaian digital yang bekerja dan berfungsi untuk mencacah bilangan/biner dari yang terendah sampai yang tertinggi. Perhatikan gambar dibawah ini.

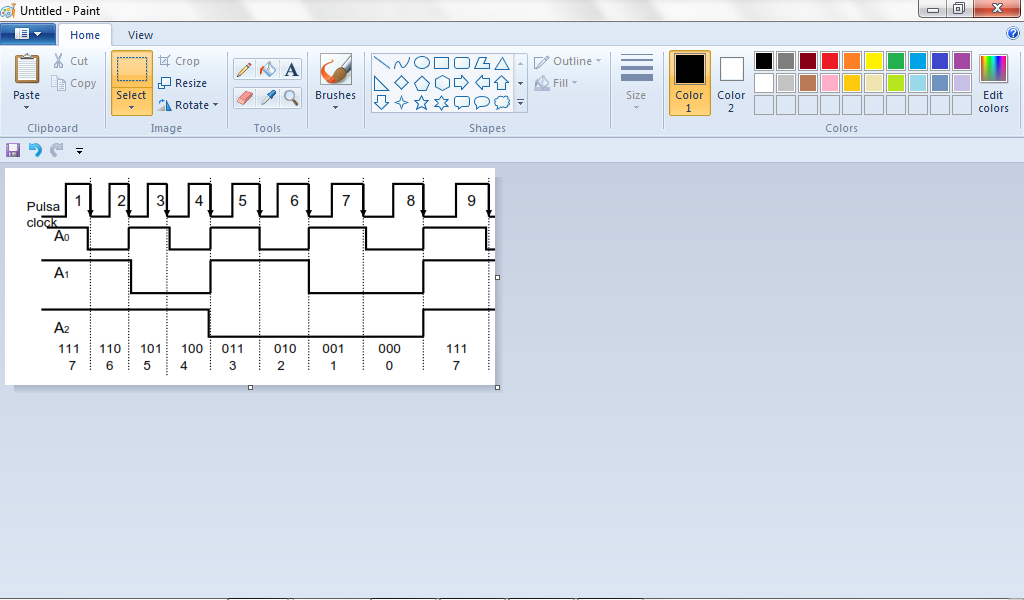
Gambar Rangkaian synchronous Up Counter

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Masukan Clock | Output | | | Angka Desimal |
| C | B | A |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 3 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 6 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabel Kebanaran Syncronous Up Counter

1. **Rangkaian Syncronous Down Counter**

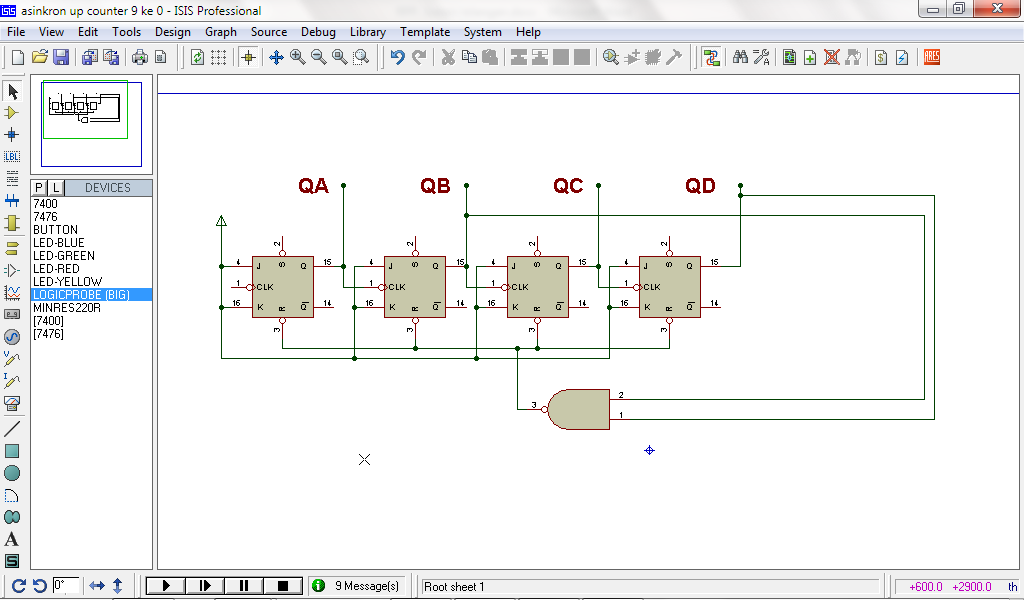
Adalah suatu rangkaian digital yang bekerja dan berfungsi untuk mencacah bilangan/biner dari yang terendah sampai yang tertinggi. Perhatikan gambar dibawah ini.

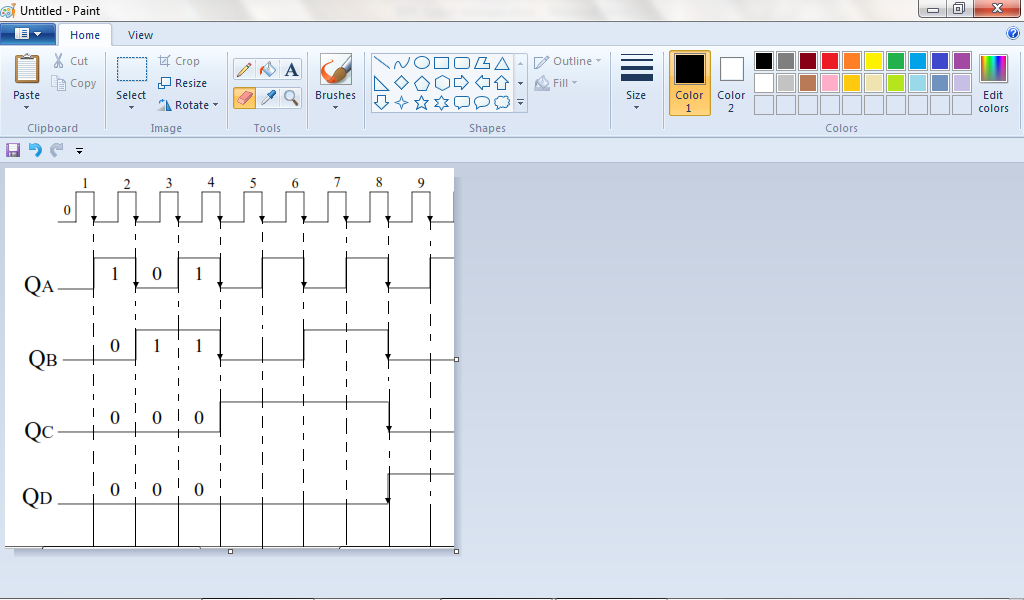
****

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Masukan Clock | Input | | | Angka Desimal |
| C | B | A |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| 2 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 3 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 4 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 6 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 1 | 1 | 1 | 7 |

Gambar rangkaian, diagram pewaktu dan tabel kebenaran sincronous down counter

1. **Pencacah 8421 BCD (Decade Counter)**

Pencacah 8421 BCD sering juga disebut decade counter yaitu sebuah rangkaian counter yang akan menghasilkan bilangan 0 sampai 9. Pada saat hitungan menuju 1010 maka counter akan menghitung dari 0000 lagi, hal ini disebabkan karena output QB dan QD dipasang sebuah gerbang NAND. Kondisi tersebut terjadi karena pada saat QB dan QD berlogika 1 maka keluaran NAND akan berlogika 0 sehingga akan mereset counter menjadi 0000. perhatikan gambar dibawah ini.

****

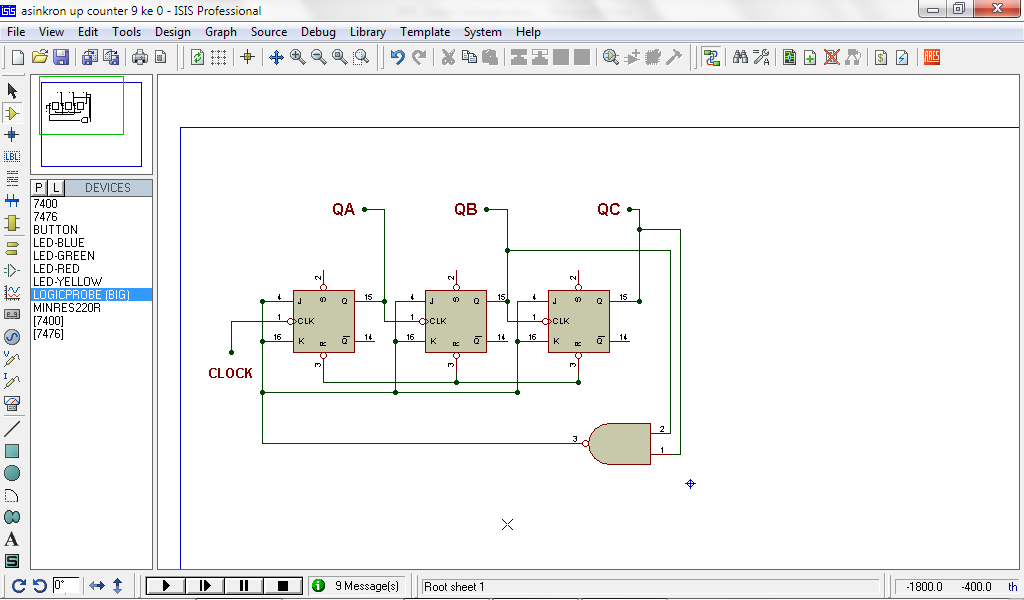
Gambar diagram pewaktu 8421 BCD

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Masukan Clock | Output | | | | Angka Desimal |
| D | C | B | A |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| 7 | 0 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 9 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabel Kebenaran 8421 BCD counter

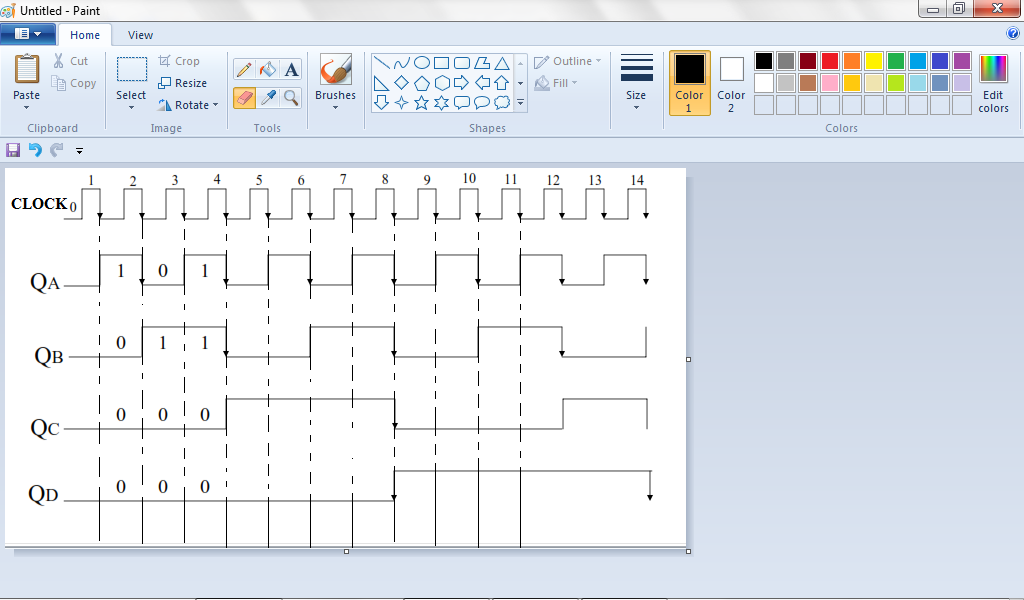
1. **Self Stopping Counter**

Self stopping counter adalah sebuah rangkaian counter yang dapat menghitung secara otomatis. Rangkaian ini digunakan apabila kita ingin menentukan batas akhir yang akan dihitung. Aplikasi self stopping counter biasa digunakan untuk menonaktifkan sebuah perlatan apabila rangkaian counter telah menghitung dan mencapai hasil yang ditentukan. Perhatikan rangkaian dibawah ini. Rangkaian ini akan berhenti secara otomatis pada hitungan ke enam 0110. Hal ini terjadi karena pada hitungan tersebut (pulsa clock ke 6) QB dan QC sama sama bernilai logika 1 sehingga output gerbang NAND adalah 0. Kemudian logika 0 tersebut masuk sebagai input J-K flip –flop yang pertama akibatnya maka QA tetap pada kondisi semula (tidak berguling).



Gambar rangkaian self stopping counter

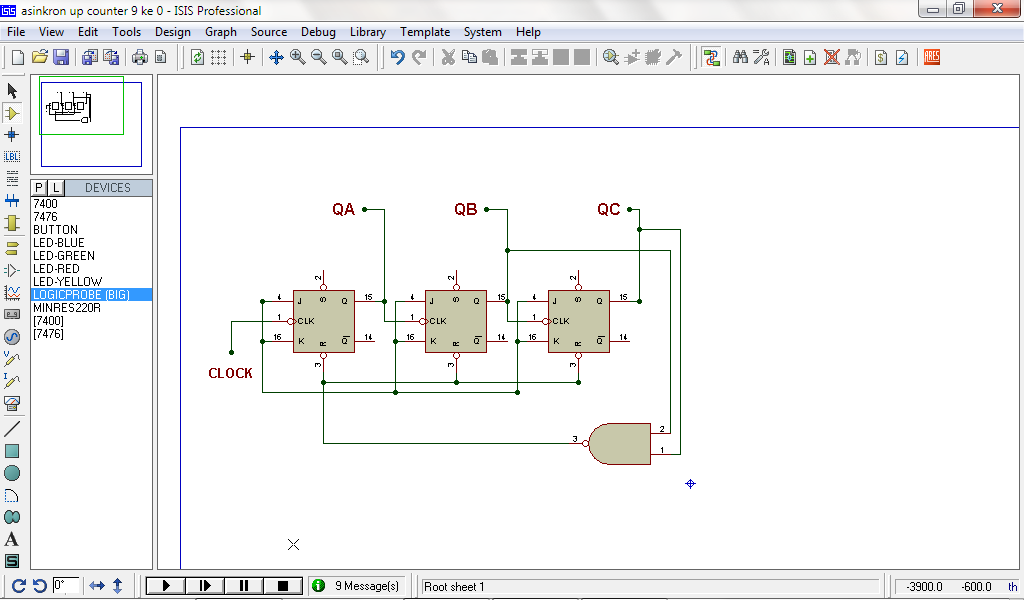
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Masukan Clock | Output | | | Angka Desimal |
| C | B | A |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 3 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 6 | 1 | 1 | 0 | 6 |

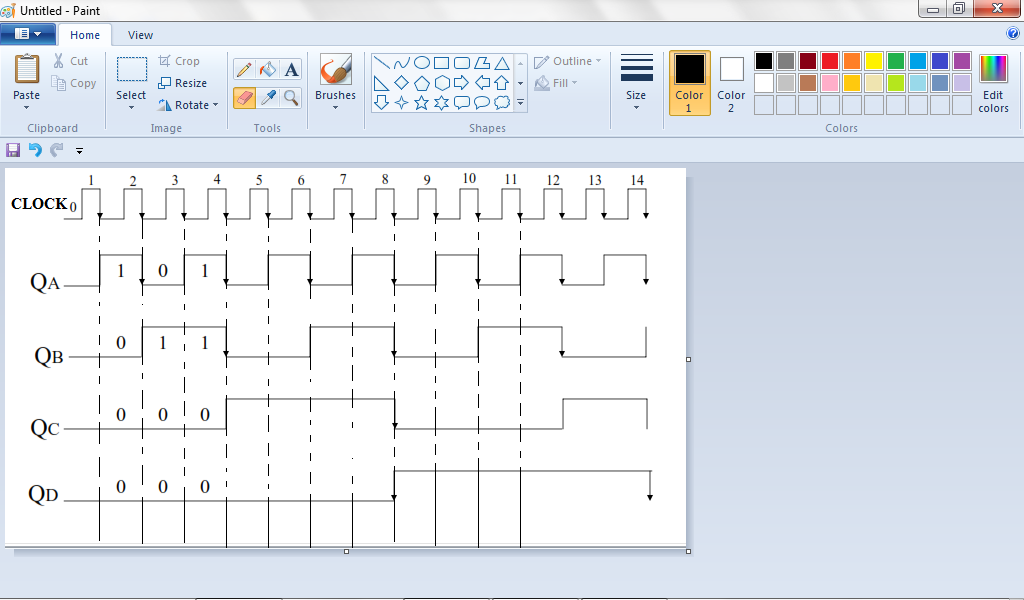


Gambar diagram pewaktu dan tabel kebenaran self stopping counter.

1. **Modulus Counter**

modulus counter adalah suatu keadaan dimana seberapa banyak suatu rangkaian counter/pencacah menghasilkan kondisi keluaran yang berbeda yang dilalui dalam siklus hitungnya. Suatu pencacah mod 5 mampu menghitung keadaan 000,001,010,011,100 (0,1,2,3,4 dalam decimal). Kemudian pencacah mod 10 mampu menghitung keadaan 0000, 0001, 0010,0011, 0100, 0101, 0110, 0111, 1000,1001 (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 dalam desimal) begitu juga dengan modulus pencacah lainnya. Perhatikan gambar rangkaian modulus counter 6 dibawah ini.





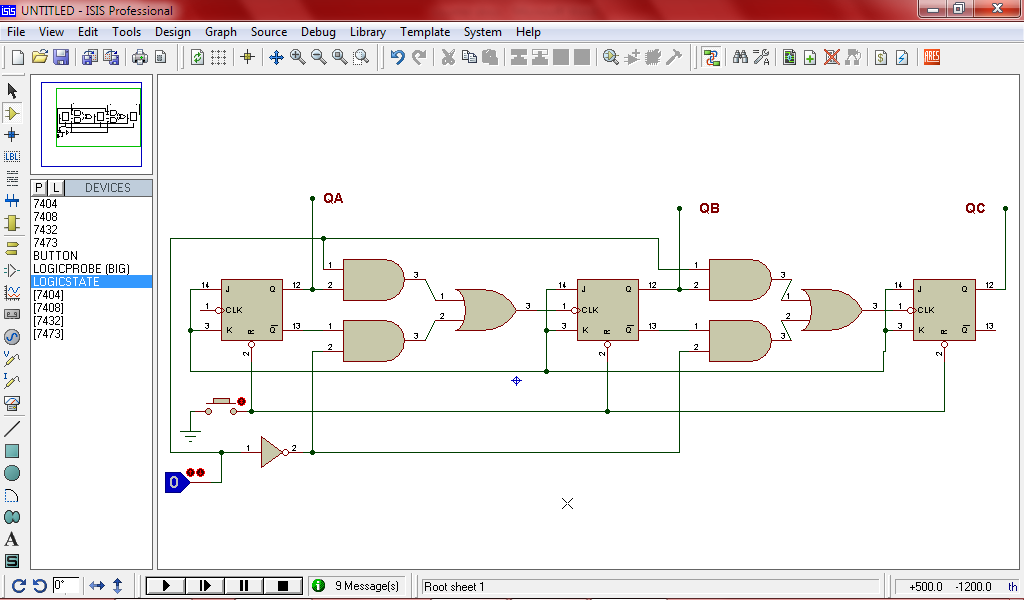
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Masukan Clock | Output | | | Angka Desimal |
| C | B | A |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 3 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 6 | 1 | 1 | 0 | 6 |

Gambar diagram pewaktu dan tabel kebenaran mod 6 counter

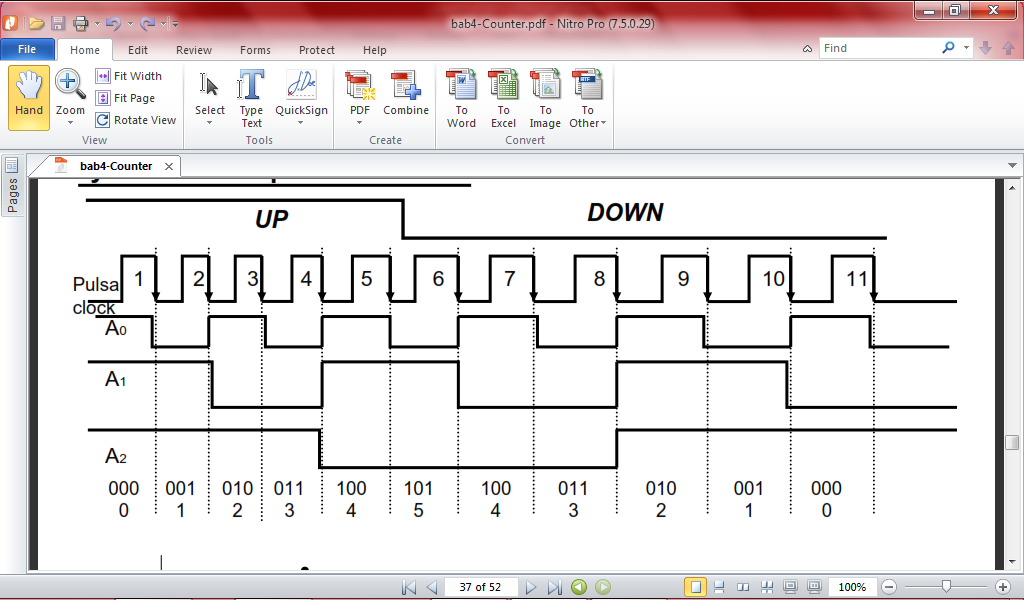
Urutan perhitungan untuk pencacah mod 6 seperti rangkaian diatas adalah dari 000 sampai 101 (0 sampai 5 dalam decimal). Dengan demikian pencacah mod 5 akan membutuhkan 3 buah flip – flop yang dihubungkan sebagai pencacah. Selain itu, kita juga harus menambahkan suatu gerbang NAND kepada pencacah tersebt untuk mengklearkan semua flip – flop kembali ke 000 segera sesudah hitungan 101 (5). Selanjutnya pencacah mulai menghitung dari 000 sampai 101 lagi.

1. **Reverse Counter (kendali up down counter)**

Reverse counter adalah sebuah rangkaian counter yang memiliki dua prinsip kerja, yakni dapat menghitung naik dan dapat menghitung turun. Apabila dioperasikan sebagai counter up maka rangkaian tersebut akan melewatkan output Q sebagai sinyal clock flip – flop berikutnya. Sebaliknya, apabila rangkaian tersbeut dioperasikan sebagai counter down maka rangkaian tersbut akan melewatkan output Q’ sebagai sinyal clock flip – flop berikutnya. Kemudian, up counter akan bekerja apabila input control up sama dengan 1 dan control down sama dengan 0, sebaliknya down counter akan bekerja apabila input control down sama dengan 1 dan control up sama dengan 0. Perhatikan gambar dibawah ini.



Gambar rangkaian kendali up down counter

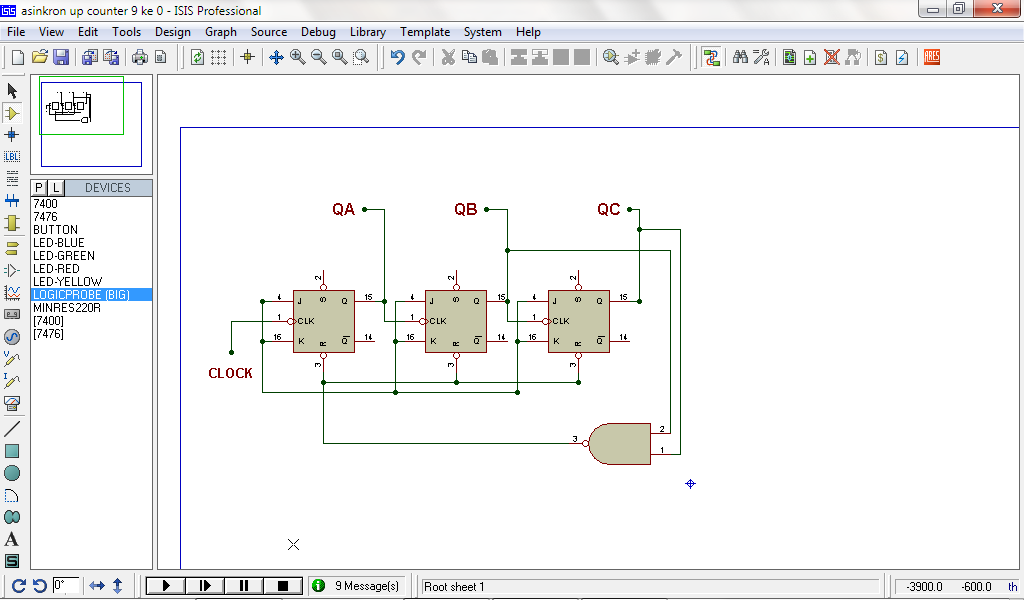


Gambar diagram pewaktu

**LEMBAR TES TERTULIS**

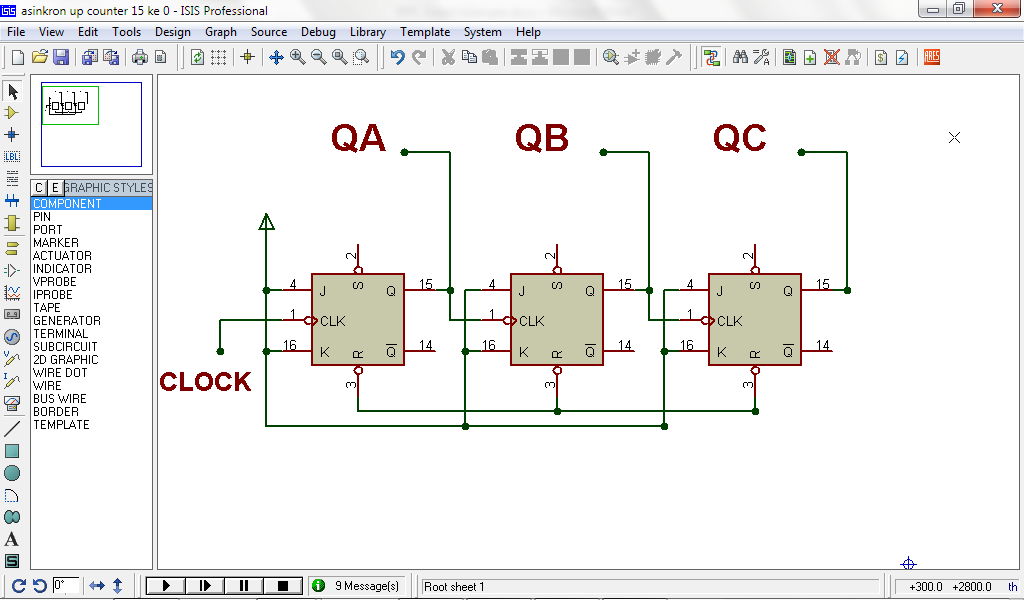
1. **Soal Pilihan Ganda**

Pilihlah jawaban dibawah ini dengan tepat dan benar !

1. Counter yang sinyal kendali dari clock hanya diberikan pada flip – flop pertama dan sinyal kendali untuk flip – flop yang lain diambil dari keluaran flip – flop sebelumnya disebut counter………
2. Serial counter d. asynchronous counter
3. Parallel counter e. jawaban a dan d benar
4. Synchronous counter
5. Pada asynchronous counter, sinyal kendali dihubungkan ke clock dengan secara……
6. Parallel d. Asyncronous
7. Ripple e. Sincronous
8. Serial
9. Rangkaian counter yang sinyal kendalinya diaktifkan secara bersamaan adalah rangkaian counter……
10. Sincronous d. Serial counter
11. Asynchronous e. Jawaban a dan c benar
12. Parallel counter
13. Pada synchronous counter, sinyal kendali clock akan aktif secara……
14. Bersamaan d. Berurutan
15. Serempak e. Jawaban d salah
16. Synchronous

Gambar 1

1. Perhatikan gambar 1 diatas. Rangkaian pada gambar tersebut merupakan suatu pencacah ripple……..bit
2. 5 d. 6
3. 3 e. 2
4. 4
5. Perhatikan gambar 1 diatas. Rangkaian pada gambar tersebut merupakan suatu pencacah ke atas mod…….
6. 4 d. 7
7. 3 e. 6
8. 5
9. Perhatikan gambar 1 diatas. Rangkaian pada gambar tersebut merupakan rangkaian…..
10. Asyncronus mod 5 counter d. Parallel counter
11. Synchronous mod 6 counter e. asynchronous mod 6 counter
12. Serial Counter



Gambar 2

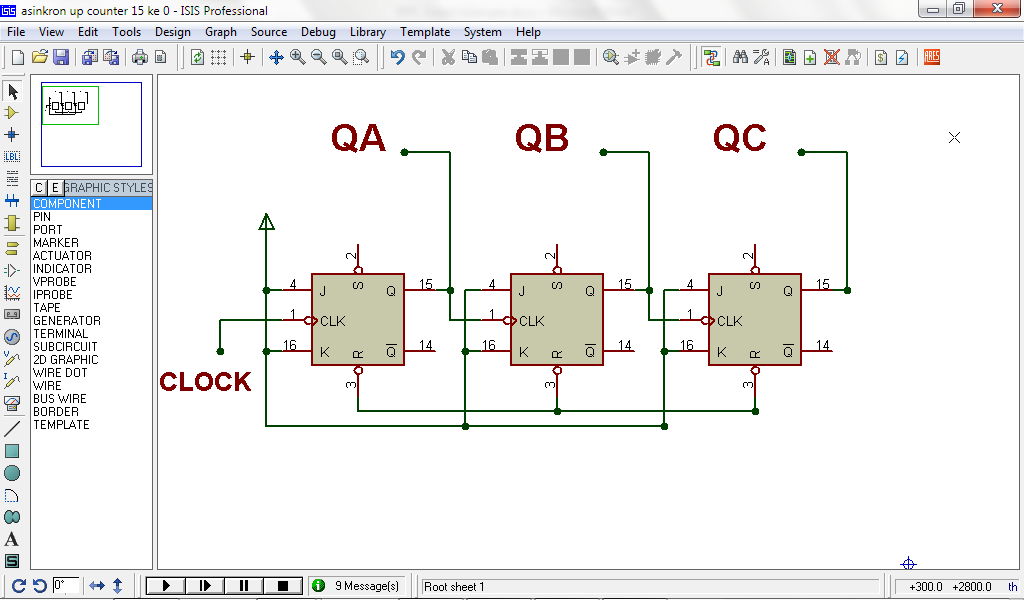
1. Pada gambar 2 diatas, apabila clock 1 aktif maka output rangkaian tersebut adalah…..
2. 000 d. 011
3. 001 e. 100
4. 010
5. Pada gambar 2 diatas, apabila clock 2 aktif maka output rangkaian tersebut adalah…….
6. 000 d. 011
7. 001 e. 100
8. 010
9. Perhatikan gambar 2 diatas. Apabila kita menginginkan counter menghitung dari 000 sampai 101 (0 sampai 5 dalam decimal) maka kita harus menyambungkan input gerbang NAND pada keluaran flip – flip …….
10. FF 1 dan FF 2 d. Jawaban a dan b salah
11. FF 2 dan FF 3 e. Jawaban a dan c benar
12. FF 1, 2 dan 3
13. **Soal Essay**

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan jelas dan benar !

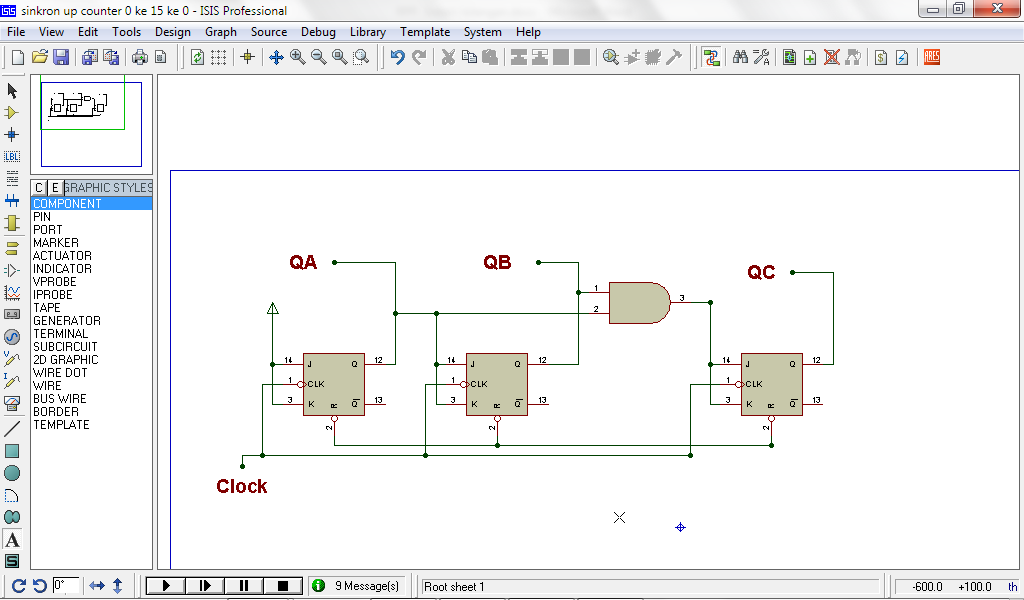
* + - 1. Jelaskan pengertian counter
      2. Sebutkan contoh aplikasi counter yang anda ketahui.
      3. Gambarkan rangkaian asynchronous up counter
      4. Gambarkan rangkaian synchronous counter
      5. Gambarkan rangkaian counter mod 12

**KUNCI JAWABAN**

1. **Soal Pilihan Ganda**
2. E 6. E
3. C 7. E
4. E 8. B
5. E 9. C
6. B 10. B
7. **Soal Essay**
8. Counter adalah sebuah rangkaian digital yang mengeluarkan urutan state – state atau biner – biner tertentu, yang merupakan aplikasi dari pulsa – pulsa inputnya. Pulsa input tersebut dapat berupa pulsa clock atau pulsa yang dibangkitkan oleh sumber eksternal dan terjadi pada interval waktu tertentu.
9. Contoh aplikasi counter : alat penghitung jumlah barang dalam gudang, alat penghitung sisa parkiran di gedung, alat penghitung jumlah pengunjung bank.
10. Gambar rangkaian asynchronous up counter

****

1. Gambar rangkaian synchronous counter



1. Gambar rangkaian counter mod 12

