
MODUL 10
SIMULASI *COUNTER* DAN *REGISTER*

10.1 Tujuan Praktikum Modul 10 :

Setelah mempraktekkan topic ini, praktikan diharapkan dapat :

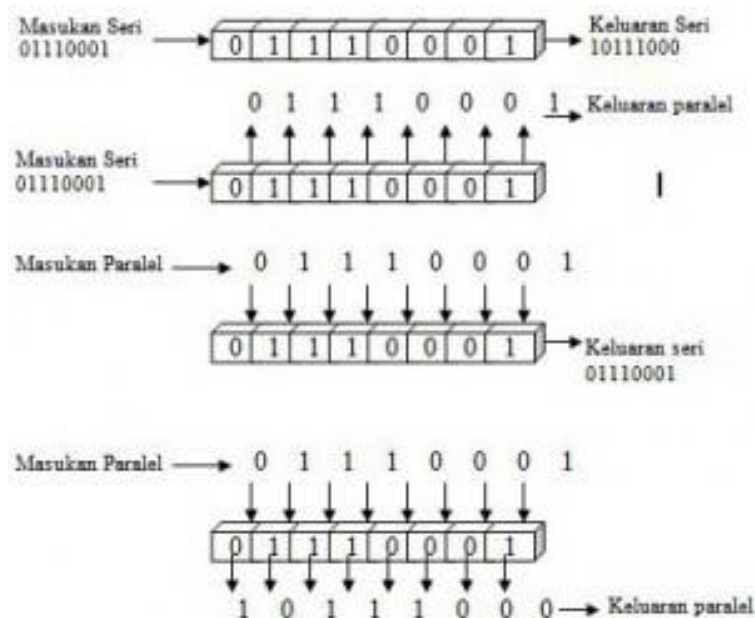
1. Mengetahui dan memahami konsep dasar dari rangkaian *counter* dan *register* serta dapat membedakan jenis-jenis pada counter dan register.
2. Dapat membuat rangkaian *counter* dan *register* pada quartus prime lite.

10.2 Dasar Teori Praktikum Modul 10

10.2.1 Register

Register merupakan rangkaian untuk menyimpan data per bit. Register tersusun dari rangkaian flip-flop yang digunakan untuk menyimpan data sementara sebelum data diolah lebih lanjut, register juga digunakan untuk pergerakan/transmisi data pada operasi computer. Salah satu implementasi register adalah shift register atau register penggeser. Rangkaian shift register berfungsi untuk menyimpan data sementara dan untuk pergeseran data ke kiri atau ke kanan. Shift register juga terdapat beberapa macam yaitu PIPO, SISO, SIPO, PISO.

Gambar 10.1 Pergeseran Data Pada Register Geser

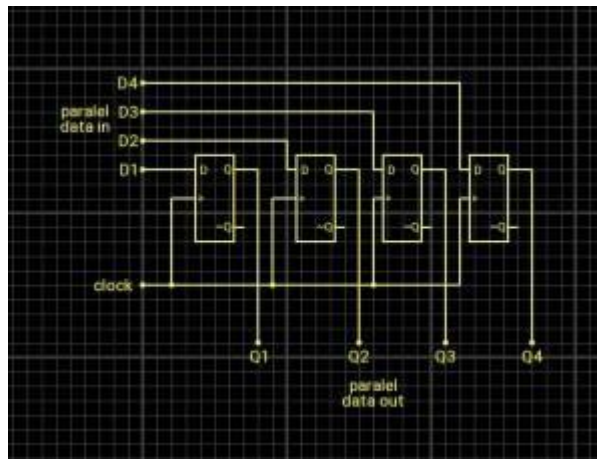


Macam-macam tipe Shift Register :

1. Register Parallel In Parallel Out (PIPO)

Register parallel in parallel out (PIPO) merupakan register geser yang input dan outputnya parallel, register geser PIPO akan mengubah format nilai dari data yang digeser dengan format data tetap parallel. Contoh : IC TTL 74LS174

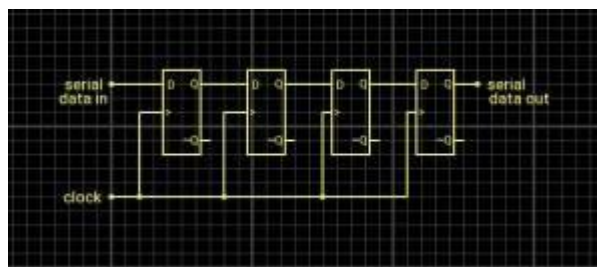
Gambar 10.2 Register Parallel In Parallel Out (PIPO)



2. Register Serial In Serial Out (SISO)

Register serial in serial out (SISO) merupakan register yang input dan outputnya seri. Register SISO tidak mengubah format data, yang berubah adalah nilai dari data tersebut. Contoh : IC TTL 74LS91

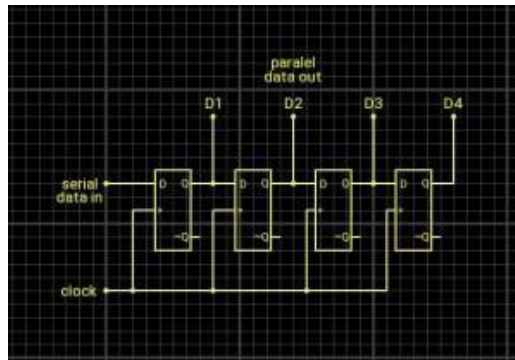
Gambar 10.3 Register Serial In Serial Out (SISO)



3. Register Serial In Parallel Out (SIPO)

Register serial in parallel out (SIPO) merupakan register geser yang inputnya seri dan output parallel. Register ini akan menggeser data secara seri dan mengeluarkannya dalam format parallel tanpa mengubah nilai data tersebut. Contoh : IC TTL 74LS164

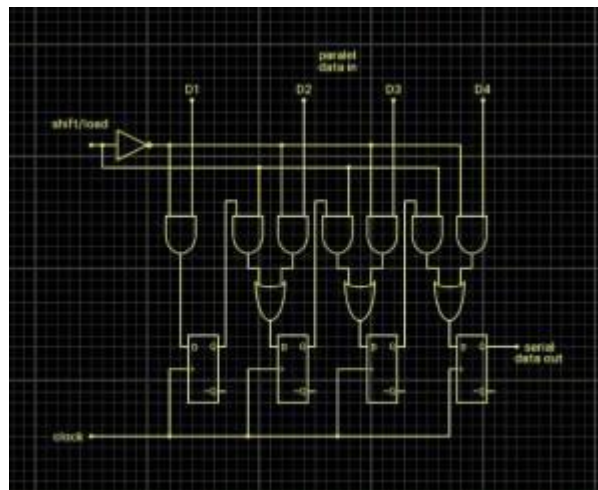
Gambar 10.4 Register Serial In Parallel Out (SIPO)



4. Register Parallel In Serial Out (PISO)

Register parallel in serial out (PISO) merupakan register geser yang inputnya parallel dan output seri. Register ini hanya mengubah format data parallel menjadi output serial tanpa mengubah nilai dari data tersebut.

Gambar 10.5 Register Parallel In Serial Out (PISO)



10.2.2 Counter

Counter berfungsi sebagai pencacah bit, digunakan untuk menghitung banyaknya pulsa yang dimasukkan pada suatu rangkaian digital.

Jenis-jenis counter :

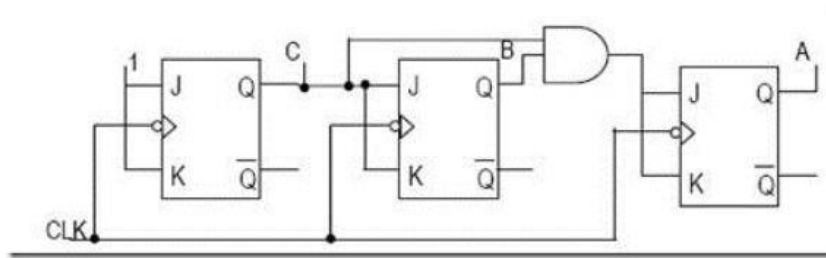
1. Counter Up

Counter up dapat menghitung secara berurutan dari bilangan terkecil sampai bilangan terbesar atau bisa juga disebut sebagai penghitung maju. Up Counter dibagi menjadi 2 :

a. Synchronous Up

Synchronous up merupakan penghitung maju dimana setiap flip-flopnya menerima input secara bersamaan karena counter sinkron dirangkai secara parallel.

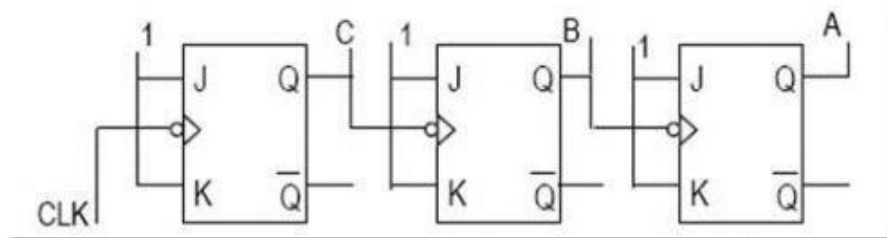
Gambar 10.6 Synchronous Up Counter



b. Asynchronous Up

Asynchronous up merupakan penghitung maju dimana flip-flop dirangkai secara seri sehingga flip-flopnya menerima clock dari sumber yang berbeda, keluaran tiap flip-flop digunakan sebagai clock untuk flip-flop berikutnya secara berurutan.

Gambar 10.7 Asynchronous Up Counter



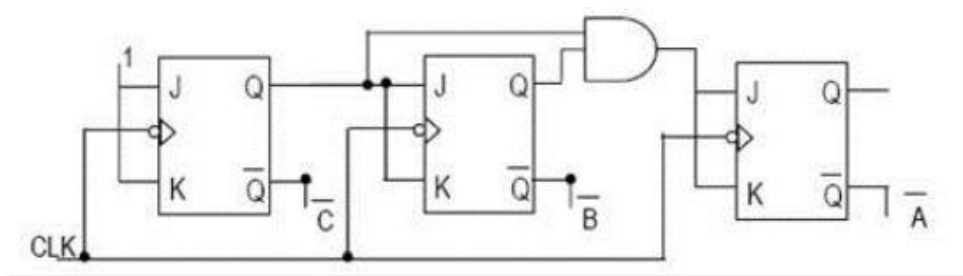
2. Counter Down

Counter down dapat menghitung dari nilai yang sudah ditentukan ke nilai terkecil atau bisa disebut sebagai penghitung mundur. Down Counter dibagi menjadi 2 :

1. Synchronous Down

Synchronous down merupakan penghitung mundur dimana setiap flip-flopnya menerima input secara bersamaan karena counter sinkron dirangkai secara parallel.

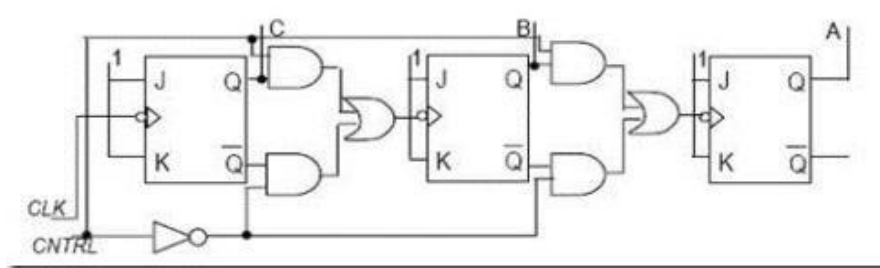
Gambar 10.8 Synchronous Down Counter



2. Asynchronous Down

Asynchronous down merupakan penghitung mundur dimana flip-flop dirangkai secara seri sehingga flip-flopnya menerima clock dari sumber yang berbeda, keluaran tiap flip-flop digunakan sebagai clock untuk flip-flop berikutnya secara berurutan.

Gambar 10.9 Asynchronous Down Counter



3. Counter Up dan Down

Counter up dan down merupakan rangkaian yang menggunakan perhitungan maju dan mundur.

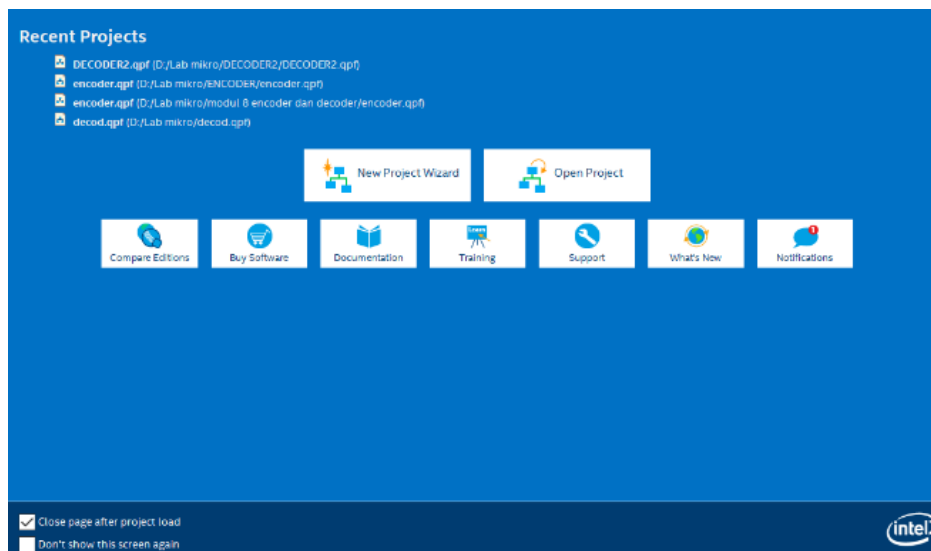
10.3 Lembar Kegiatan Praktikum Modul 10 :

10.3.1 Alat dan Bahan

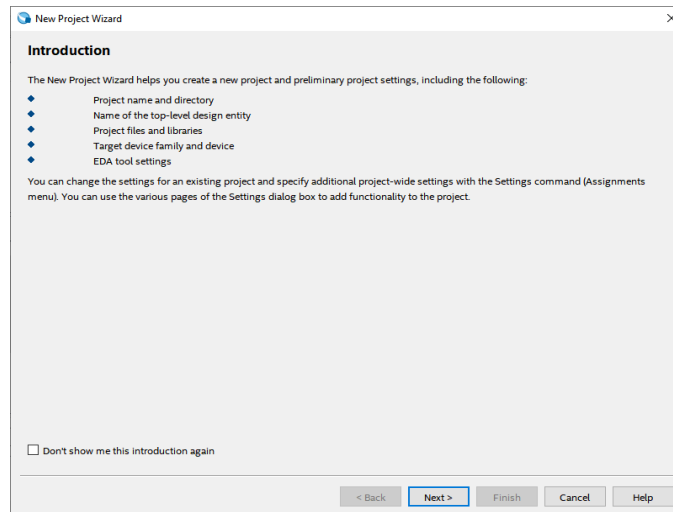
1. Mouse
2. Laptop
3. Quartus Prime Lite

10.3.2 Langkah Praktikum Modul 10

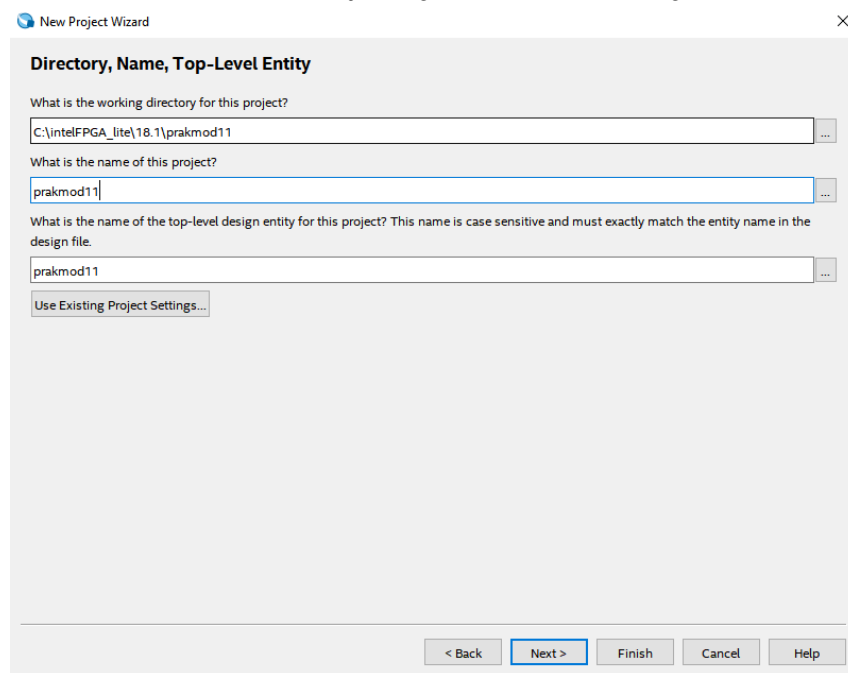
1. Buka software quartus prime lite, lalu klik **New Project Wizard**.



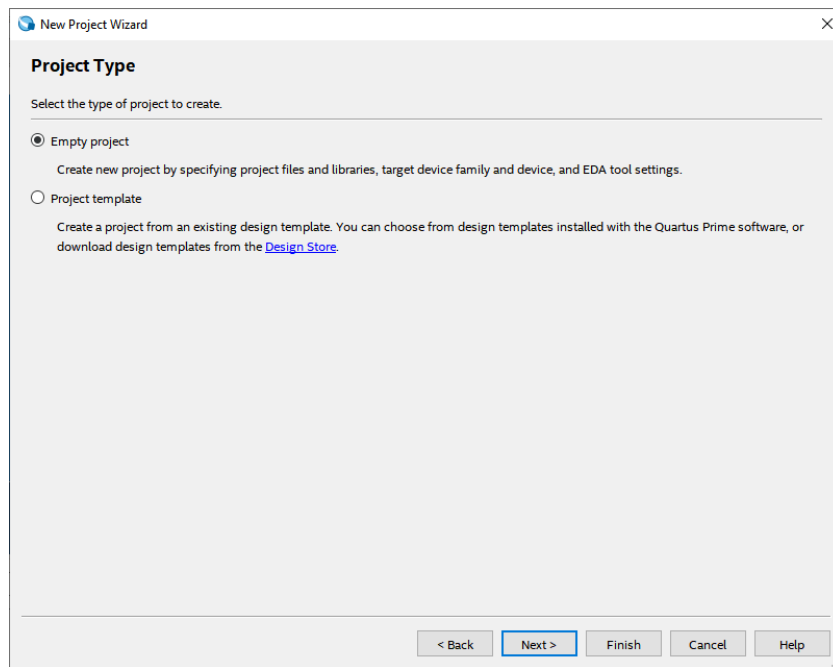
2. Klik Next



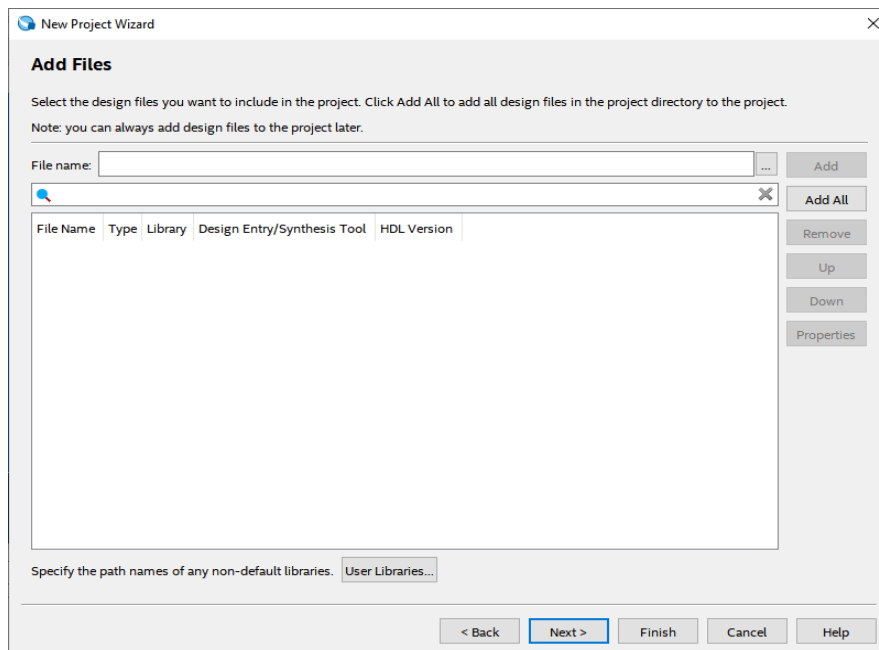
3. Kemudian tentukan **Directory Project** dan **Nama Project**, lalu klik **Next**.



4. Pilih **Empty Project**, kemudian klik **Next** lagi



5. Setelah itu, klik **Next** lagi



- Ganti family ke **MAX 10 (DA/DF/DC/SA/SF/SC)**, kemudian ketik nama filter **10M50DAF484C7G**, lalu klik available device yang tersedia, terakhir klik **Next**.

The screenshot shows the 'New Project Wizard' dialog box, specifically the 'Family, Device & Board Settings' step. The 'Device' tab is selected. The 'Family' dropdown is set to 'MAX 10 (DA/DF/DC/SA/SF/SC)' and the 'Device' dropdown is set to 'All'. The 'Target device' section has 'Specific device selected in 'Available devices' list' selected. The 'Name filter' text box contains '10M50DAF484C7G'. The 'Available devices' table is shown below, with the first row highlighted in blue.

| Name | Core Voltage | LEs | Total I/Os | GPIOs | Memory Bits | Embedded multiplier 9-b |
|----------------|--------------|-------|------------|-------|-------------|-------------------------|
| 10M50DAF484C7G | 1.2V | 49760 | 360 | 360 | 1677312 | 288 |

Navigation buttons at the bottom: < Back, Next >, Finish, Cancel, Help.

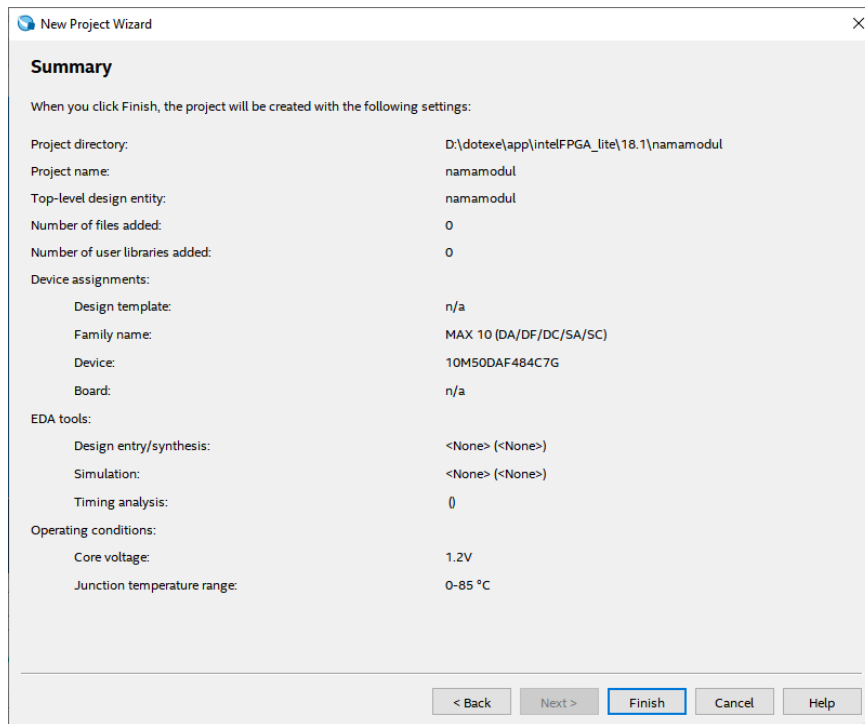
- Klik **Next**

The screenshot shows the 'New Project Wizard' dialog box, specifically the 'EDA Tool Settings' step. The 'EDA tools' table is shown below.

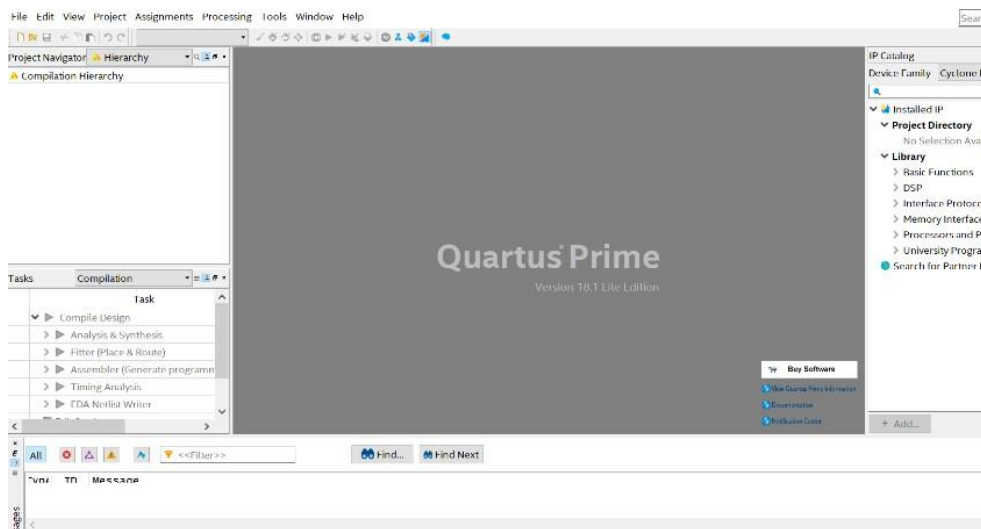
| Tool Type | Tool Name | Format(s) | Run Tool Automatically |
|-----------------------|------------------|-----------|---|
| Design Entry/Synth... | <None> | <None> | <input type="checkbox"/> Run this tool automatically to synthesize the current design |
| Simulation | <None> | <None> | <input type="checkbox"/> Run gate-level simulation automatically after compilation |
| Board-Level | Timing | <None> | |
| | Symbol | <None> | |
| | Signal Integrity | <None> | |
| | Boundary Scan | <None> | |

Navigation buttons at the bottom: < Back, Next >, Finish, Cancel, Help.

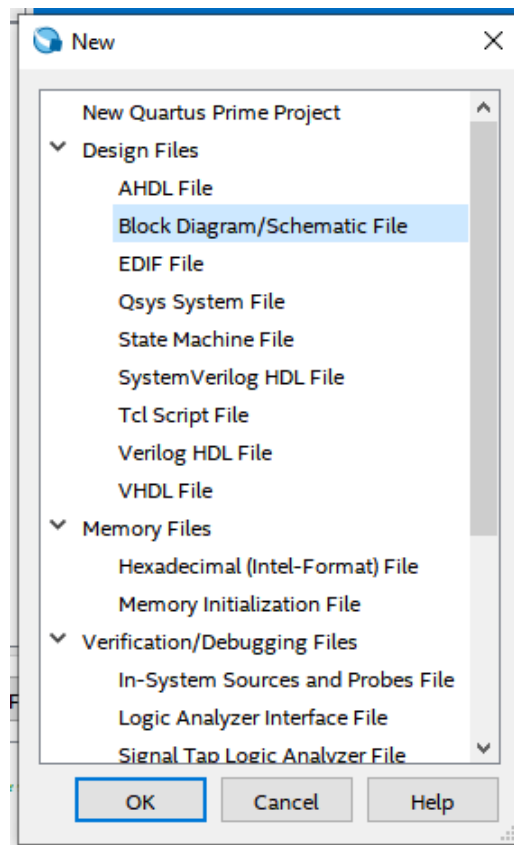
- Setelah itu klik **Finish**.



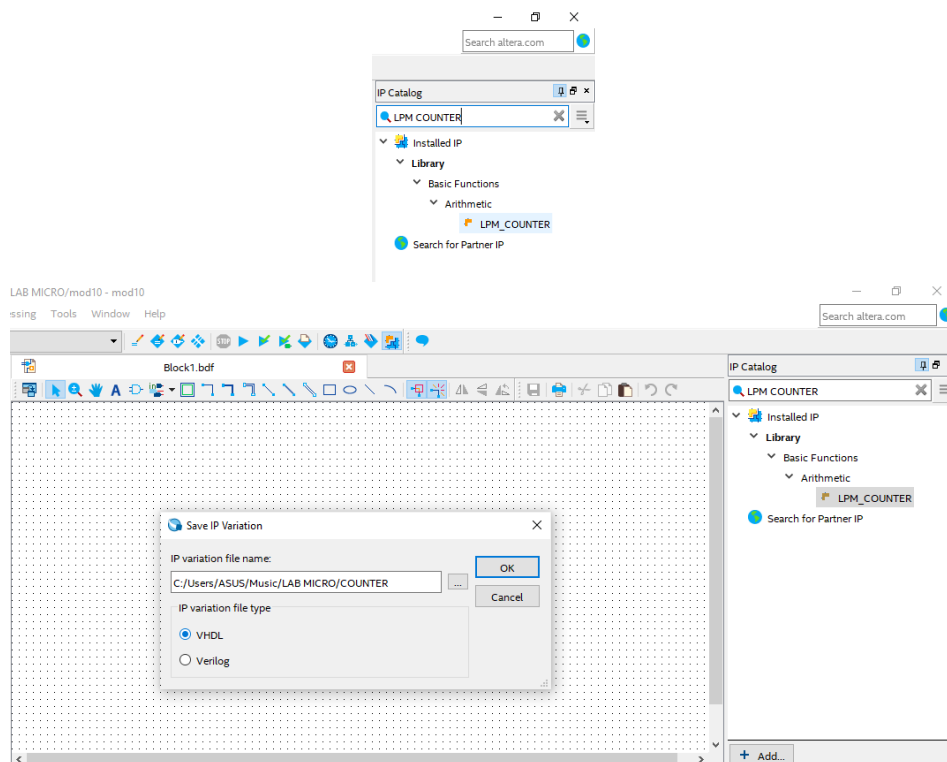
9. Akan muncul tampilan seperti gambar di dibawah ini.



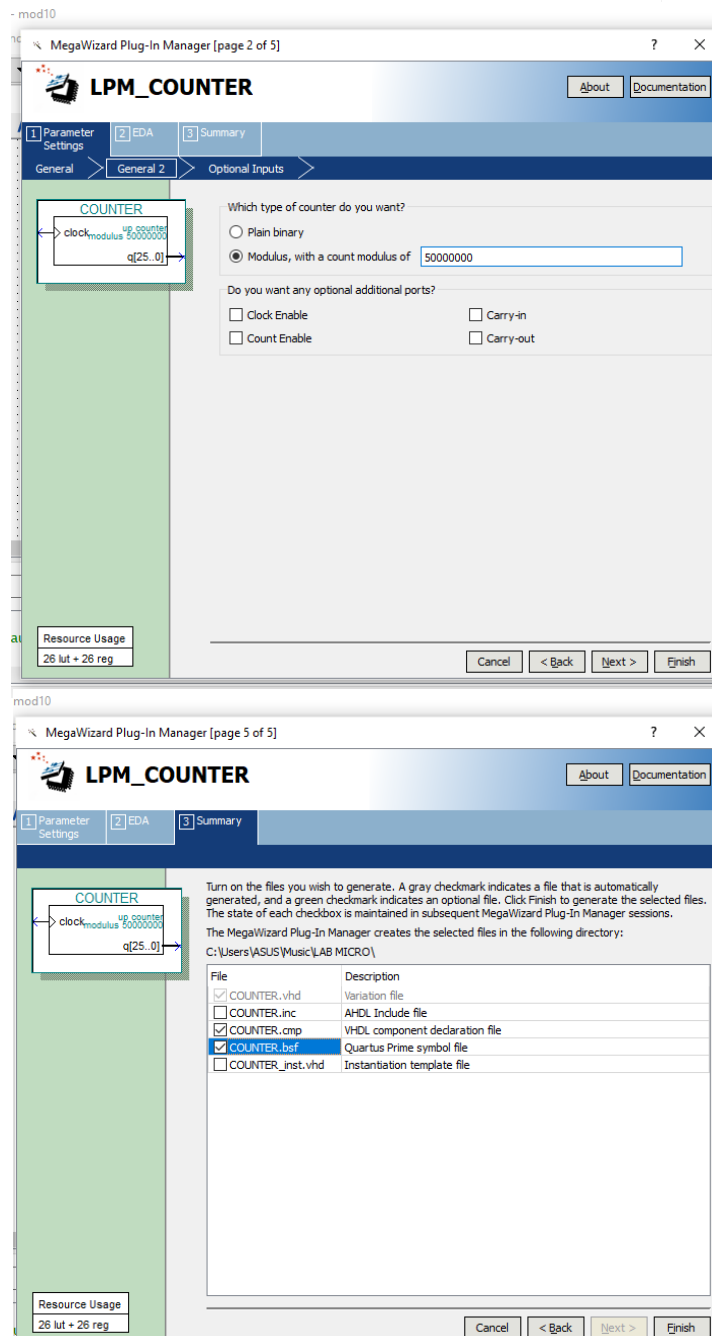
10. Kemudian buat file baru dengan cara klik **File**, kemudian pilih **Block Diagram/Schematic**, lalu klik **OK**



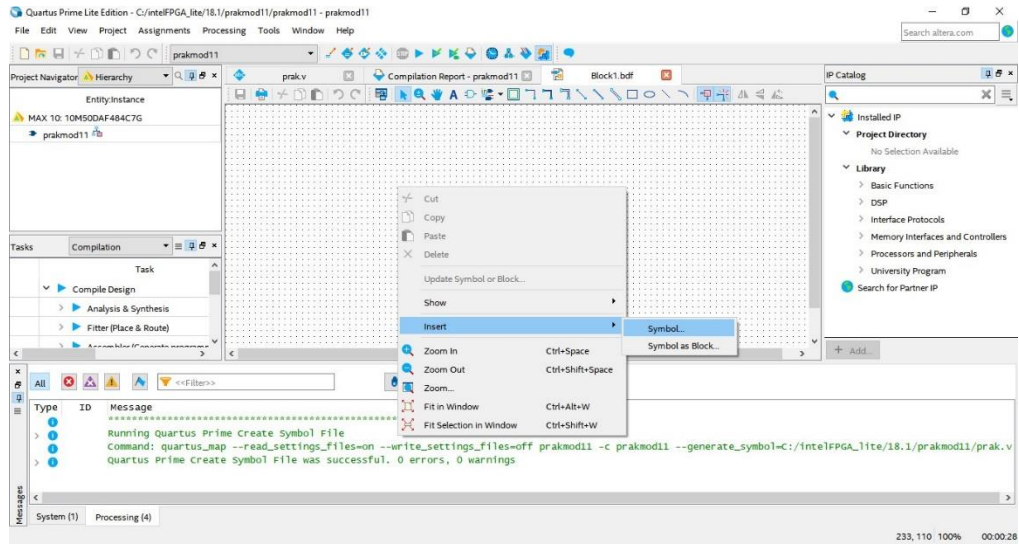
11. Setelah workspace muncul, tulislah **LPM COUNTER** pada searching di sebelah kanan, lalu klik **LPM_COUNTER**, lalu akan muncul save IP variation, pilih tempat penyimpanan, kemudian klik **VHDL**, lalu **OK**.



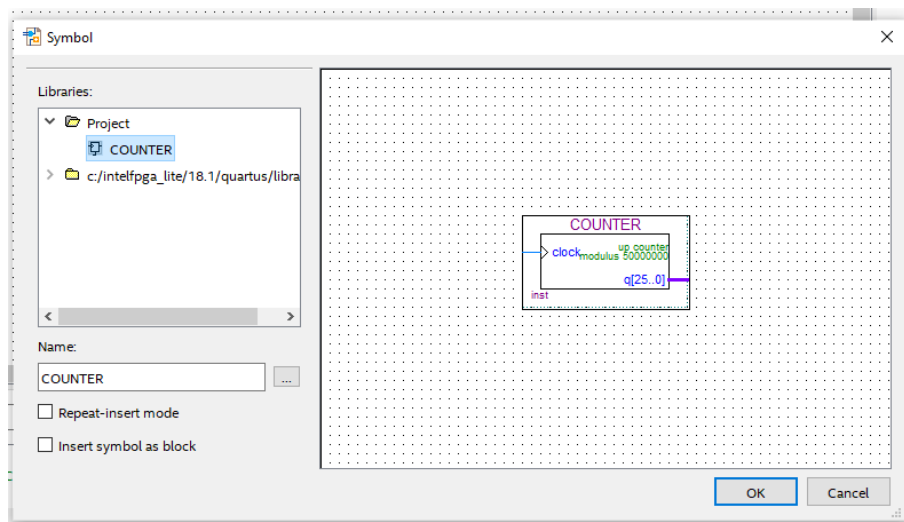
12. Akan muncul gambar seperti di bawah ini, ubah bits menjadi **26**, moduls menjadi **50000000**, dan centang **.bsf**. Ikuti seluruh gambar di bawah.



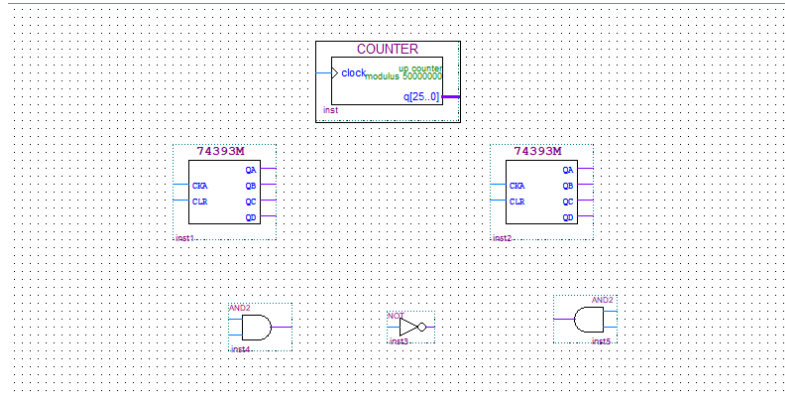
13. klik kanan pada Workspace, kemudian klik **Insert** lalu **Symbol**.



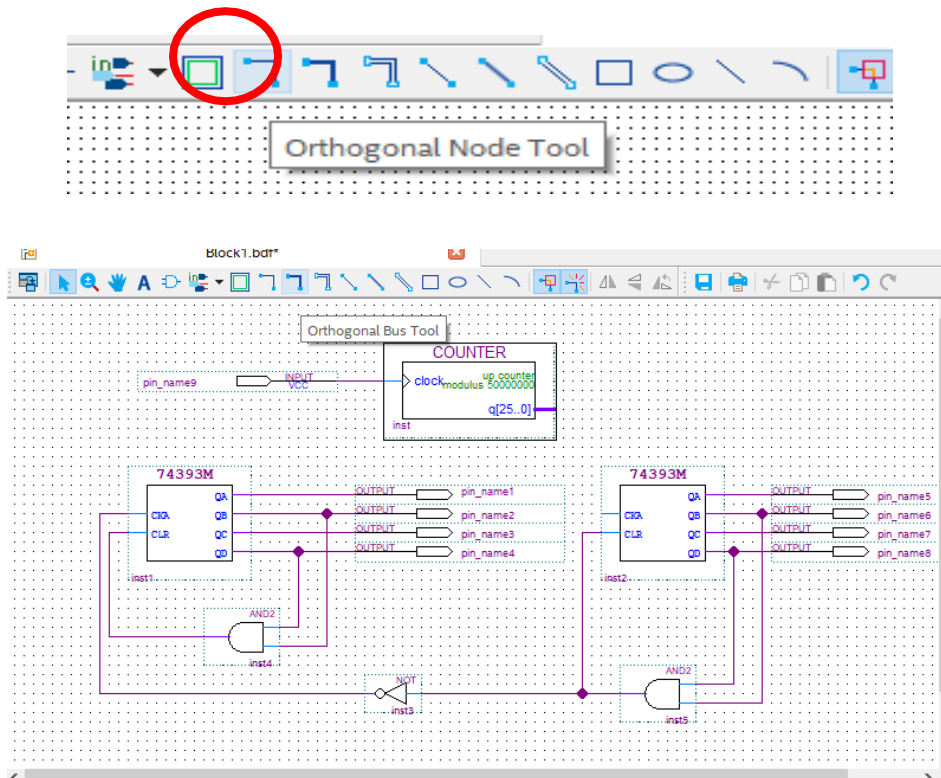
14. Klik **Project**, klik counter yang telah dibuat, lalu klik **OK**.

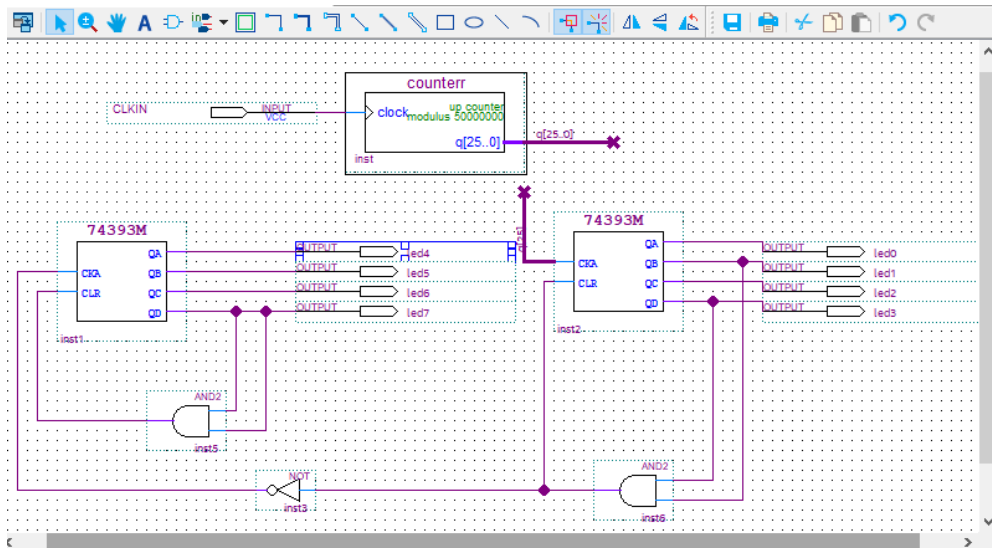


15. Masukkan komponen-komponen (74393M, AND, NOT) dengan cara klik kanan lalu **Insert, Symbol** dan tulis nama komponen yang dicari.

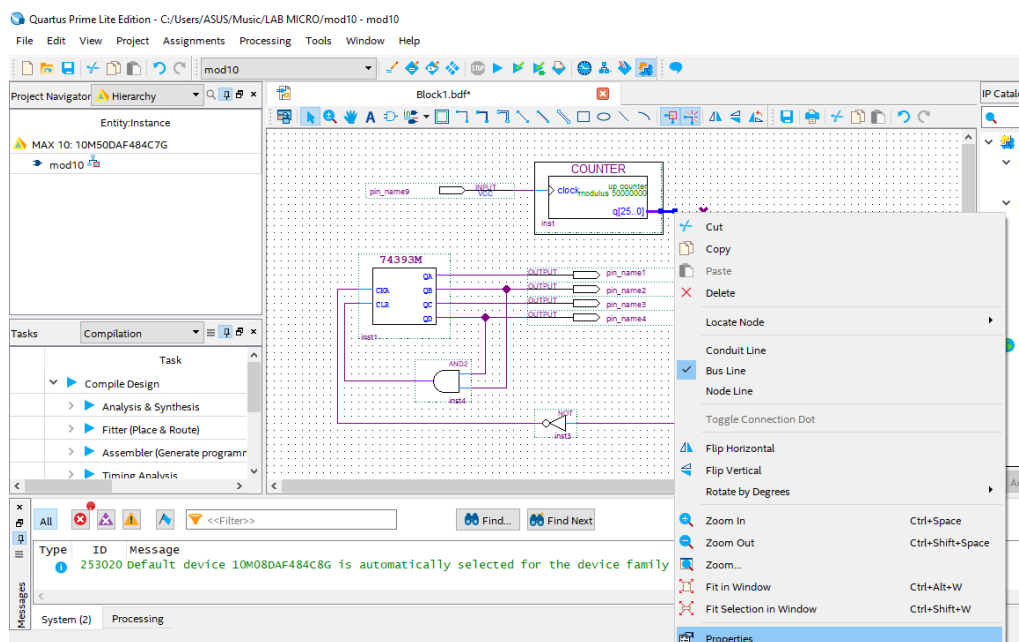


16. Sambungkan komponen-komponen dengan **Orthogonal Node Tool**, dan gunakan **Orthogonal Bus Tool** untuk garis yang tebal, pasang juga output dan input seperti gambar di bawah.

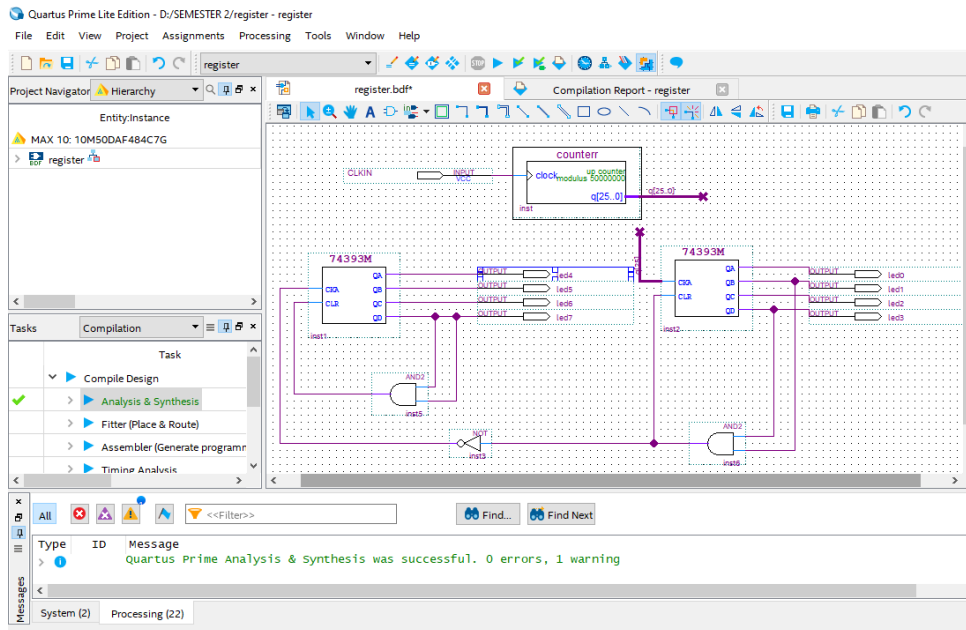




17. Ubah orthogonal bus dengan cara klik kanan lalu **Properties**. Untuk orthogonal bus pada counter tuliskan “`q[25..0]`”, sedangkan pada 74393M tuliskan “`q[25]`”.



18. Ganti nama output menjadi LED0-LED7 dan input menjadi CLKIN. Lalu klik Analysis & Synthesis. Setelah berhasil tanpa error maka praktikum modul 10 telah selesai.



10.4 Soal Jurnal

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan register dan counter! Menurut pemahaman kalian sendiri.
2. Jelaskan perbedaan asynvchronous dan synchronous counter!
3. Jelaskan perbedaan PIPO, SISO, SIPO, PISO dan contoh-contohnya!
4. Tuliskan apa yang telah dilakukan pada praktikum modul 10 menggunakan Bahasa kalian sendiri!