



LAPORAN PRAKTIKUM

IF310303

PRAKTIKUM SISTEM DIGITAL

MODUL: 4

ADDER DAN KOMPARATOR

NAMA : Muhammad Alwiza Ansyar

NIM : M0520051

HARI : Jumat

TANGGAL : 30 Oktober 2020

WAKTU : 10.15 – 11.05 WIB

ASISTEN : Akhtar Bariq Rahman

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

2020

Modul 4

ADDER DAN KOMPARATOR

Muhammad Alwiza Ansyar (M0520051) / 30 Oktober 2020

Email : alwiza21@student.uns.ac.id

Asisten : Akhtar Bariq Rahman

Abstraksi— Berikut merupakan laporan praktikum untuk modul 4 yang memiliki fokus bahasan tentang *adder* dan komparator. *Adder* dan komparator adalah salah dua dari rangkaian logika kombinasional yang memiliki fungsi spesifik. Di dalam laporan ini akan dibahas tentang pengekspresian *adder* dan komparator dalam rangkaian logika menggunakan gerbang logika dasar dan rangkaian logika menggunakan IC (*Integrated Circuit*) yang terkait serta diikuti dengan tabel kebenarannya.

Kata kunci— *Adder*, komparator, IC 7483, IC 7485

I. PENDAHULUAN

Rangkaian logika adalah rangkaian yang terdiri dari berbagai komponen digital yang memiliki *input* dan *output*. Rangkaian logika dapat disusun sedemikian rupa sehingga rangkaian tersebut memiliki fungsi yang spesifik. Rangkaian logika tersebut antara lain ialah *adder* dan komparator.

Adder adalah rangkaian logika yang memiliki fungsi untuk melakukan penjumlahan bilangan biner, sedangkan komparator adalah rangkaian logika yang memiliki fungsi untuk melakukan perbandingan keadaan logika dari *input-inputnya*.

II. DASAR TEORI

2.1 Penjumlahan Biner

Sama seperti penjumlahan desimal (0-9), bilangan biner juga dapat dijumlahkan dengan cara yang sama namun memiliki penulisan yang berbeda. Pada penjumlahan biner, terdapat *summary* (S) yang berarti hasil dan *carry* (C) yang berarti pembawa.

Penjumlahan biner dilakukan dari LSB (Least Significant Biner). Untuk $0 + 0$, $1 + 0$, dan $0 + 1$, dilakukan penjumlahan seperti pada umumnya, yaitu dengan hasil/*summary* (S) 0, 1, dan 1 secara berurutan dan tidak menghasilkan *carry output* (C_{out}) sehingga *carry* ialah 0. Untuk $1 + 1$, maka hasilnya adalah 0 dan *carry output* menjadi 1. Maka, penjumlahan tersebut dapat ditulis menjadi $1 + 1 = 10$ dengan biner di kanan adalah *summary* dan biner di kiri adalah *carry output*. Hasil 10 sendiri adalah penulisan biner dengan nilai sebesar 2 yang mana seperti penjumlahan desimal, $1 + 1 = 2$.

Penjumlahan juga dapat dikombinasikan dengan *carry input* (C_{in}) sehingga penjumlahan akan saling terhubung melalui *carry input* dan *carry output*.

2.2 Adder

Adder merupakan rangkaian logika kombinasional yang berfungsi untuk melakukan penjumlahan bilangan biner. *Adder* juga merupakan rangkaian ALU (*Arithmetic and Logic Unit*). *Adder* dibagi menjadi tiga yaitu.

1. Half Adder

Ialah rangkaian *adder* yang paling sederhana yang mana *adder* ini tidak memiliki *carry input*. *Adder* ini hanya bisa digunakan untuk penjumlahan 1-Bit. Berikut tabel kebenarannya.

A	B	S	C _{out}
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

$$S = A \oplus B$$

$$C_{out} = A \cdot B$$

2. Full Adder

Ialah rangkaian *adder* yang memiliki *carry input*. *Adder* ini bisa digunakan untuk penjumlahan 1-Bit dan lebih. Berikut tabel kebenarannya untuk *Full Adder* 1-Bit.

A	B	C _{in}	S	C _{out}
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

$$S = A'B'C_{in} + A'B'C_{in}' + AB'C_{in}' + ABC_{in}$$

$$C_{out} = A'B'C_{in} + AB'C_{in} + AB'C_{in}' + ABC_{in}$$

3. Full Adder Paralel

Ialah rangkaian *Full Adder* yang disusun paralel. *Adder* ini dapat tersusun dari *Full Adder* 1-Bit yang diparalelkan, *Full Adder* 4-Bit yang diparalelkan, dan seterusnya sesuai kebutuhan. Rangkaian ini digunakan untuk penjumlahan Bit yang besar dan supaya rangkaian lebih terorganisir.

2.3 Komparator

Komparator adalah rangkaian logika kombinasional yang berfungsi untuk membanding keadaan logika *input-inputnya*. Komparator biner dibagi menjadi dua yaitu sebagai berikut.

1. Non-equality comparator

Ialah komparator yang memberikan *output* 1 apabila keadaan *inputnya* memiliki logika yang berbeda-beda

2. Equality comparator

Ialah komparator yang memberikan *output* 1 apabila keadaan *inputnya* memiliki logika yang sama

III. ALAT DAN LANGKAH PERCOBAAN

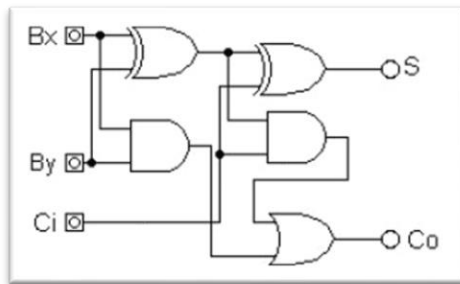
3.1 Alat

1. PC/Laptop
2. Aplikasi Digital Works

3.2 Langkah Percobaan

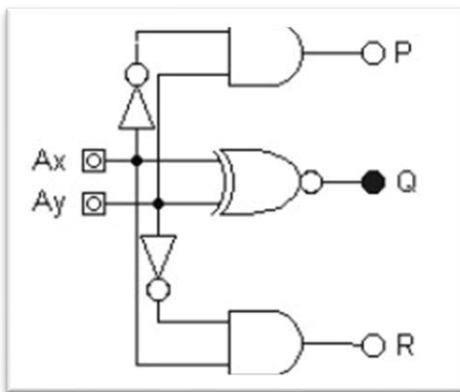
Adder

1. Buka Aplikasi Digital Works



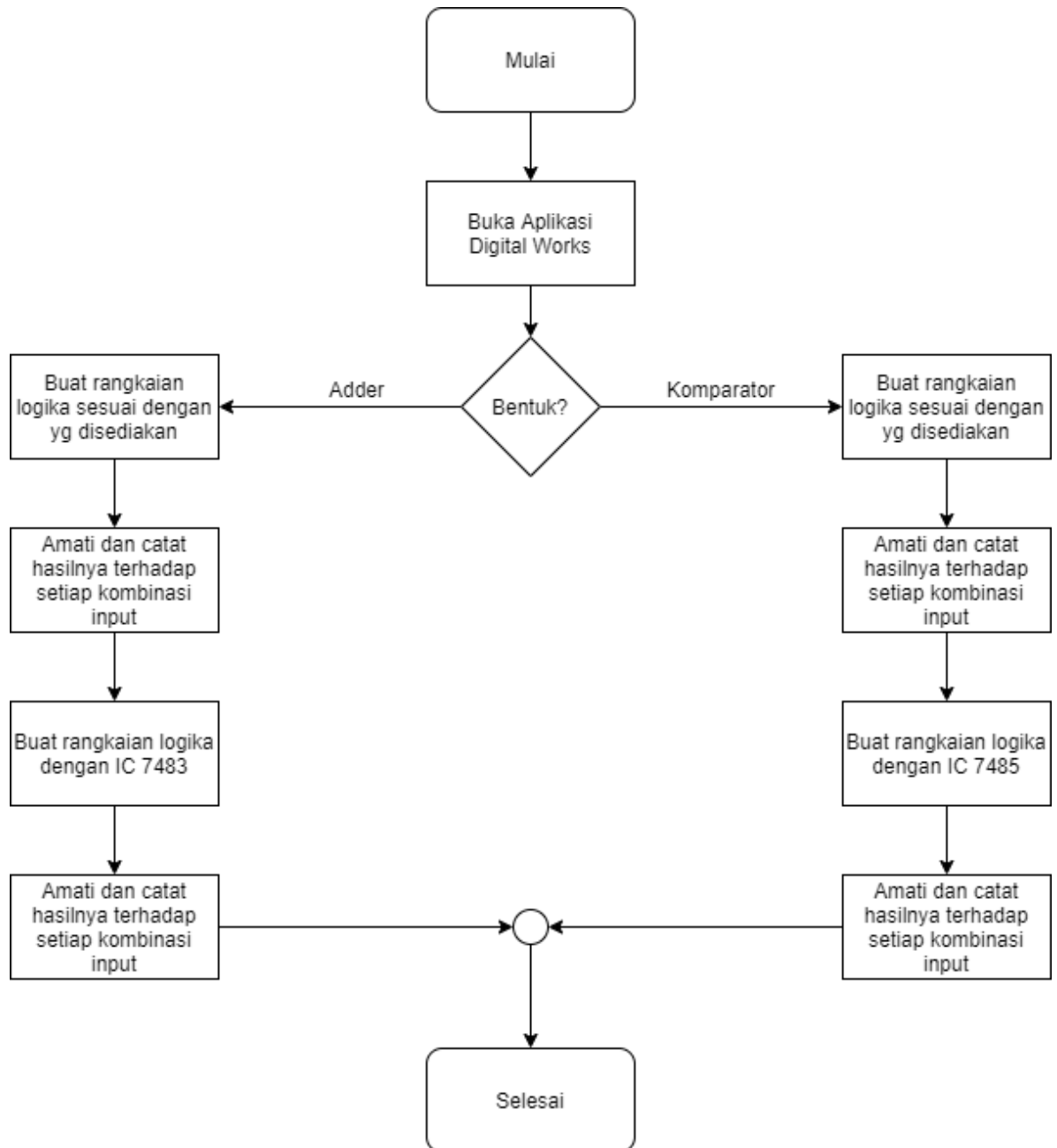
2. Buat rangkaian logika di atas
3. Amati dan catat hasilnya terhadap kombinasi keadaan *input*
4. Buat rangkaian *adder* dengan IC 7483
5. Amati dan catat hasilnya terhadap kombinasi keadaan *input*

Komparator



6. Buat rangkaian logika di atas
7. Amati dan catat hasilnya terhadap kombinasi keadaan *input*
8. Buat rangkaian komparator dengan IC 7485
9. Amati dan catat hasilnya terhadap kombinasi keadaan *input*

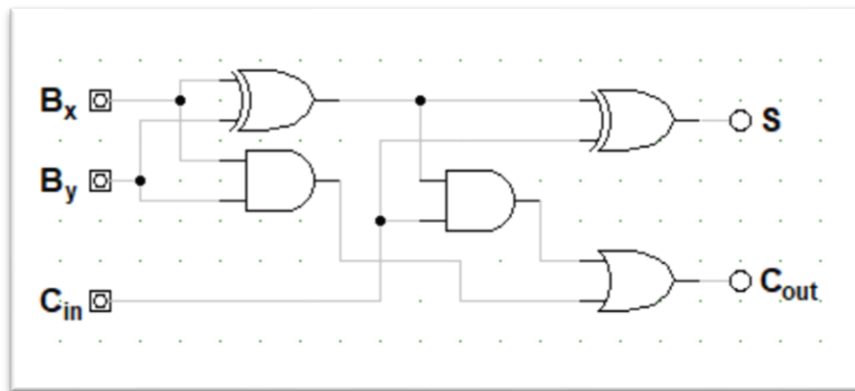
Diagram alur



IV. HASIL DAN ANALISIS PERCOBAAN

4.1 Adder

Rangkaian logika menggunakan gerbang logika dasar:



Fungsi Boolean:

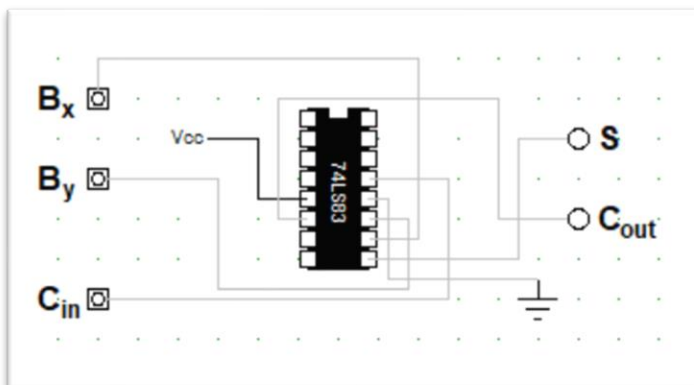
$$S = B_x'B_y'C_{in} + B_x'B_yC_{in}' + B_xB_y'C_{in}' + B_xB_yC_{in}$$

$$C_{out} = B_x'B_yC_{in} + B_xB_y'C_{in} + B_xB_yC_{in}' + B_xB_yC_{in}$$

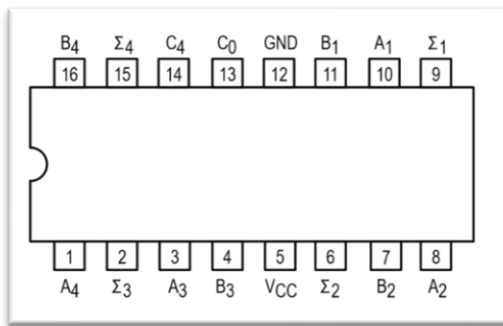
Tabel kebenaran:

B_x	B_y	C_{in}	S	C_{out}
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

Rangkaian logika menggunakan IC 74LS83 (4-Bit Full Adder):



Pinout dari IC 74LS83 :



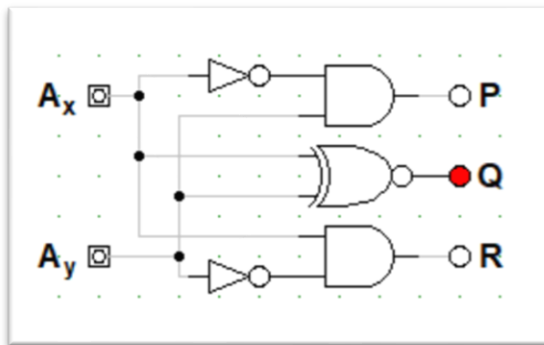
Dikarenakan IC 74LS83 merupakan *Full Adder* 4-Bit dan kita hanya melakukan *Full Adder* 1-Bit, maka C_{out} adalah S_2 atau Σ_2 (kaki ke-6)

Tabel kebenaran:

B_x	B_y	C_{in}	S	C_{out}
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

4.2 Komparator

Rangkaian logika menggunakan gerbang logika dasar:



Fungsi Boolean:

$$P = A_x' A_y \quad [A_x < A_y]$$

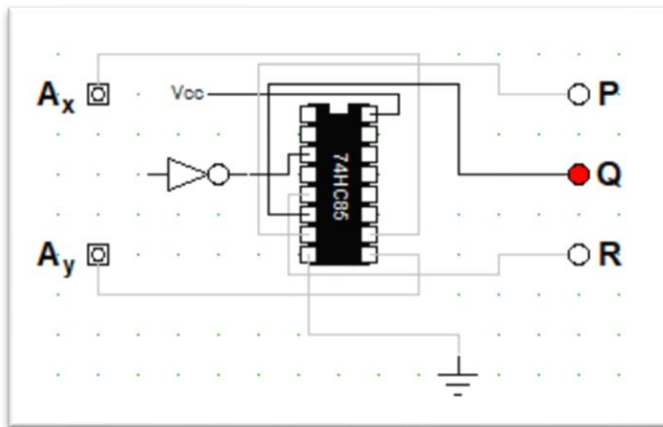
$$Q = A_x' A_y' + A_x A_y \quad [A_x = A_y]$$

$$R = A_x A_y' \quad [A_x > A_y]$$

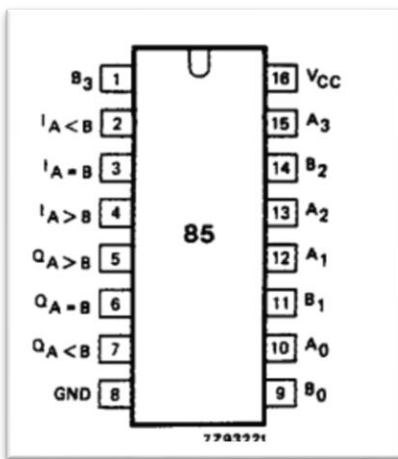
Tabel kebenaran:

A_x	A_y	P	Q	R
0	0	0	1	0
0	1	1	0	0
1	0	0	0	1
1	1	0	1	0

Rangkaian logika menggunakan IC 74HC85 (4-Bit *Magnitude Comparator*):



Pinout dari IC 74HC85:



Supaya fungsi Q (*output* A=B) dapat bekerja, *input* A=B (kaki ke-3) harus berlogika 1 secara konstan

Tabel kebenaran:

A_x	A_y	P	Q	R
0	0	0	1	0
0	1	1	0	0
1	0	0	0	1
1	1	0	1	0

Fungsi Q adalah jenis *equality comparator* karena memiliki *output* 1 saat keadaan *input* adalah sama ($A_x=0$, $A_y=0$ dan $A_x=1$, $A_y=1$). Sedangkan fungsi P dan R adalah jenis *non-equality comparator* yang mana P hanya akan memiliki *output* 1 jika $A_x=0$ dan $A_y=1$ dan Q hanya akan memiliki *output* 1 jika $A_x=1$ dan $A_y=0$.

IV. KESIMPULAN

Rangkaian logika dapat disusun sedemikian rupa sehingga memiliki fungsi yang spesifik. Rangkaian logika tersebut antara lain adalah *Adder* dan Komparator. *Adder* memiliki fungsi untuk melakukan penjumlahan biner dan komparator memiliki fungsi untuk membandingkan keadaan logika dari *input-inputnya*. *Adder* dapat dirangkai menggunakan gerbang logika dasar atau menggunakan IC 7483. Sama halnya dengan *Adder*, Komparator juga dapat dirangkai menggunakan gerbang logika dasar atau menggunakan IC 7485.

Pada praktikum ini, kita hanya membahas *Adder* dan Komparator untuk 1 Bit. Setelah keduanya dirangkai dalam bentuk rangkaian menggunakan gerbang logika dasar maupun menggunakan IC yang terkait, masing-masing memiliki tabel kebenaran yang SAMA antara kedua bentuk rangkaian.

Dilihat dari proses perangkaian, saya rasa menggunakan IC lebih praktis daripada menggunakan gerbang logika dasar. Semakin banyak Bit yang akan dioperasikan, rangkaian yang menggunakan gerbang logika dasar akan menjadi semakin rumit. Hal tersebut tidak terjadi saat menggunakan IC karena IC sejatinya adalah bentuk “paket” dari gerbang logika dasar yang sudah disusun. Kita hanya perlu untuk menghubungkan *input* dan *output* pada kaki IC yang sesuai. IC yang digunakan pada praktikum ini juga sudah tersedia dalam bentuk 4 Bit tetapi pada praktikum ini kita hanya menggunakan 1 Bit saja. Setiap IC memiliki *carry input* dan *carry output* sehingga IC dapat disusun secara paralel jika kita diharuskan untuk mengoperasikan Bit yang lebih besar lagi.

V. DAFTAR PUSTAKA

Muhammad, Arry. 2017. *Adder dan Komparator*, diakses dari <http://arrymuhammad23.blogspot.com/2017/02/adder-dan-komparator.html>, pada 5 November 2020

Prasetyo, Angga Dwi. 2011. *Penjumlahan, Pengurangan, Perkalian, dan Pembagian dalam Bilangan Biner*, diakses dari <https://a114308201005353.wordpress.com/2011/11/26/penjumlahan-pengurangan-perkalian-dan-pembagian-dalam-bilangan-biner>, pada 5 November 2020

Purnama, Hendril Satrian. 2017. *Fungsi-fungsi IC Digital Kombinasional*, diakses dari <https://relifline.files.wordpress.com/2017/12/2-1-fungsi-fungsi-ic-digital-kombinasional.ppt>, pada 5 November 2020

[Muhammad Alwiza Ansyar. Saya adalah seorang mahasiswa yang berasal dari Bogor. Saat ini, saya sedang menempuh pendidikan di Universitas Sebelas Maret jurusan Informatika.....]