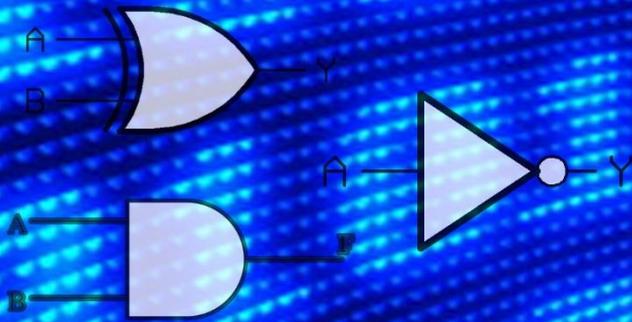




# ADDER



# *JOB SHEET*

LAB TEKNIK  
DIGITAL

---

---

**PARALEL ADDER****A. Tujuan Kegiatan Praktikum 3-4 :**

Setelah mempraktekkan Topik ini, mahasiswa diharapkan dapat :

- 1) Merangkai rangkaian PARALEL ADDER.
- 2) Mempelajari penjumlahan dan pengurangan bilangan biner pada rangkaian PARALEL ADDER.

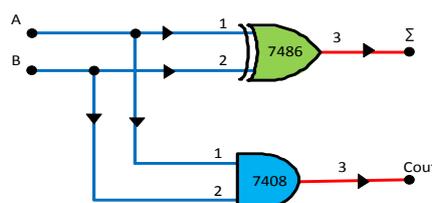
**B. Dasar Teori Kegiatan Praktikum 3-4**

Dalam sistem bilangan desimal, jika dua bilangan yang masing-masing terdiri dari 1 digit dijumlahkan, maka akan muncul 2 kemungkinan, yaitu Jumlahnya  $\leq 9$  dan Jumlahnya  $> 9$ .

Jika kemungkinan pertama yang terjadi, maka hasil penjumlahan akan secara mudah diperoleh. Jika kemungkinan yang kedua yang terjadi, maka hasil tidak bisa diperoleh dalam satu digit, tetapi harus meletakkan carry ke kolom berikutnya yang lebih tinggi. Dengan menggunakan argumen yang sama, maka untuk penjumlahan 2 bilangan biner, maka proses penjumlahan yang mungkin terjadi adalah :

Input		Output	
A <sub>0</sub>	B <sub>0</sub>	$\Sigma$	C <sub>Out</sub>
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	1

Proses penjumlahan di atas dapat dilakukan oleh rangkaian adder yang bisa menjumlahkan 2 bilangan biner 1 digit, rangkaian ini disebut sebagai rangkaian half adder. Rangkaian half adder diperlihatkan dalam Gambar 1.1.



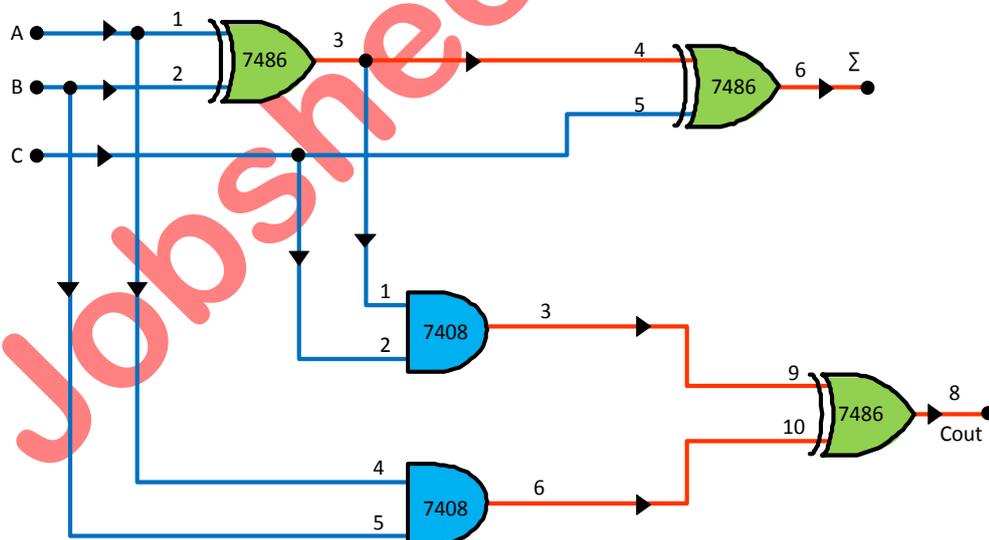
Gambar 1.1 Rangkaian half adder

Untuk menjumlahkan 2 bilangan biner yang masing-masing terdiri dari n digit (multi digit), maka proses penjumlahan diperlihatkan sebagai berikut :

$$\begin{array}{r}
 C_{in} \quad C_{in} \\
 + \quad A_1 \quad A_0 \\
 + \quad B_1 \quad B_0 \\
 \hline
 \Sigma_1 \quad \Sigma_0 \\
 + \quad + \\
 C_{out} \quad C_{out}
 \end{array}$$

Input			Output	
A <sub>0</sub>	B <sub>0</sub>	C <sub>0</sub>	Σ	C <sub>Out</sub>
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

Proses penjumlahan untuk bilangan biner 2 digit dapat dilakukan oleh rangkaian full adder. Rangkaian full adder diperlihatkan dalam Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Rangkaian Full Adder

Suatu rangkaian yang dapat berfungsi sebagai penjumlah maupun sebagai pengurang bilangan biner dikenal sebagai paralel adder/subtractor. Rangkaian ini terdiri dari rangkaian komplement dua bilangan dan penjumlah multi digit. Dalam

praktikum ini, akan dikenalkan rangkaian paralel adder/subtractor baik sebagai penjumlah, maupun pengurang.

Untuk operasi pengurangan, sebuah bilangan biner akan menjadi bilangan pengurang dengan mengubahnya menjadi negatif dengan cara mengubah suatu bilangan biner menjadi bilangan komplemennya, baik komplemen 1 maupun 2. perhatikan tabel 1.1 :

Tabel 1.1 Jenis komplemen bilangan biner.

Bilangan biner	Komplemen 1	Komplemen 2
0101	1010	1011

Untuk komplemen 1 didapat dengan mengubah bilangan 0 menjadi 1 dan bilangan 1 menjadi 0. Untuk komplemen 2 diperoleh dengan menambahkan dengan bilangan 1 pada hasil komplemen pertama.

Untuk hasil operasi pengurangan bila bernilai negatif maka bilangan tersebut adalah bilangan komplemen dari bilangan biner, penentuan bilangan tersebut komplemen 1 atau 2 ditentukan berdasarkan bilangan pengurang yang digunakan diubah menjadi komplemen 1 atau 2, jika menggunakan komplemen 1 maka hasilnya bilangan komplemen 1, jika komplemen 2 maka hasilnya komplemen 2. Jika operasi pengurangan menghasilkan bilangan positif maka bilangan tersebut merupakan hasil akhir bukan bilangan komplemen. Pada komplemen 1 Bila menghasilkan carry out maka ditambahkan pada LSB bilangan hasil operasi pengurangan, pada komplemen 2 carry out dihilangkan.

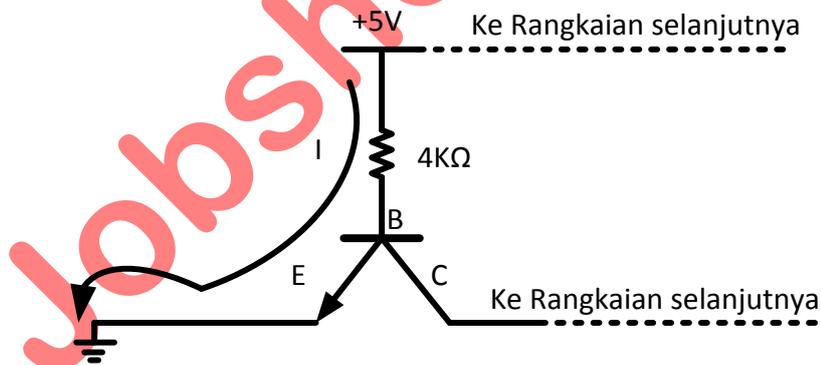
**Contoh :**

Tunjukkan operasi full adder parallel untuk melakukan operasi aritmetika +5-3 dan bilangan biner negatif direpresentasikan dalam komplemen 1.

	Desimal	Biner	
A =	+5	= 0101	
B =	-3	= 1100	+
S =	1	= 0001	
C <sub>o</sub> =	1	= 1	+
Hasil akhir		= 0010	= 2

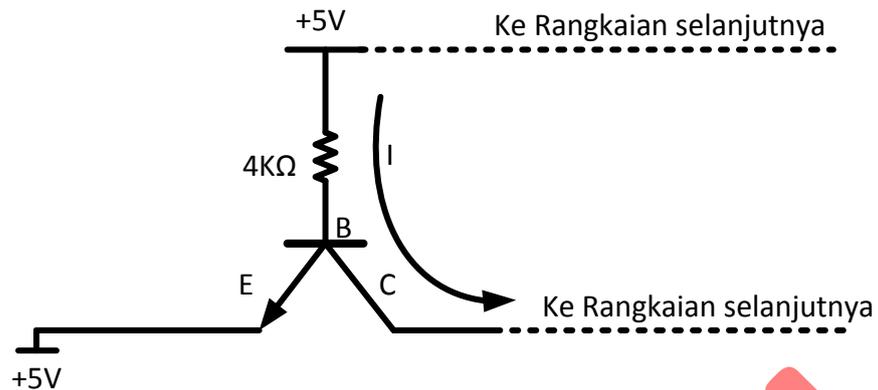
Tunjukkan operasi full adder parallel untuk melakukan operasi aritmetika -13+1 dan bilangan biner negatif direpresentasikan dalam komplemen 2.

	Desimal	Biner	
A =	1	= 0001	
B =	-13	= 0011	+
S =	-12	= 0100	→ komplemen 2 dari 12
C <sub>o</sub> =	0		

**1. KARAKTERISTIK IC TTL**

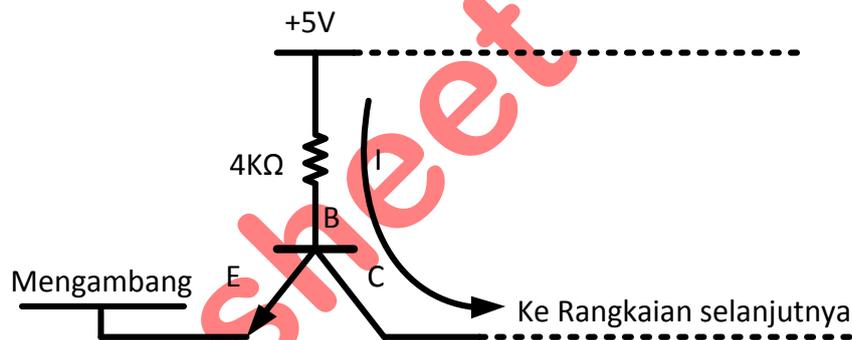
Gambar 1.3 Rangkaian ekivalen input IC TTL ( Input = 0 )

Bila masukkan IC TTL dihubungkan ground maka ada beda potensial antara basis dan emitter, sehingga arus mengalir menuju emitter, tidak ada arus yang mengalir menuju collector. Input IC TTL sama dengan nol.



Gambar 1.4 Rangkaian ekuivalen input IC TTL ( Input = 1 )

Bila masukan IC TTL dihubungkan dengan +5V, maka tidak ada beda potensial antara basis dan emiter Tr1. Sehingga arus mengalir menuju collector Tr1 dan menuju basis Tr2, tidak ada arus yang mengalir menuju emiter. Input IC TTL sama dengan 1.



Gambar 1.5 Rangkaian ekuivalen input IC TTL ( Input = 1 )

Bila masukan IC TTL tidak dihubungkan dengan +5V atau ground, maka tidak ada beda potensial antara basis dan emiter Tr1. Sehingga arus mengalir menuju collector Tr1 dan menuju basis Tr2, tidak ada arus yang mengalir menuju emiter. Input IC TTL sama dengan 1.

---

---

**D. Lembar Praktikum****1. Alat dan Bahan**

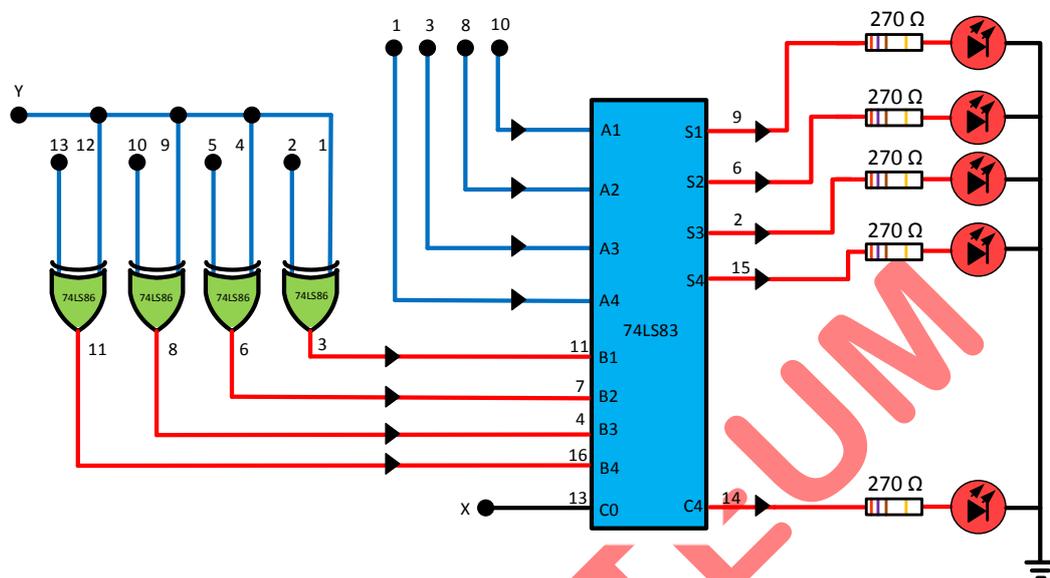
IC 7483	1 buah
IC 7486	1 buah
Project Board	1 buah
Power Supply DC	1 buah
Pinset	1 buah
Resistor 270 $\Omega$	5 buah
LED	5 buah
Jumper	Secukupnya

**2. Kesehatan dan Keselamatan kerja**

- (a) Periksa kelengkapan alat dan bahan sebelum digunakan
- (b) Pelajari dan pahami petunjuk praktikum pada lembar kegiatan praktikum.
- (c) Pastikan tegangan keluaran catu daya sesuai yang dibutuhkan.
- (d) Sebelum catu daya dihidupkan hubungi dosen pendamping untuk mengecek kebenaran rangkaian.
- (e) Yakinkan tempat anda aman dari sengatan listrik.
- (f) Hati-hati dalam penggunaan peralatan praktikum !

### 3. Langkah Percobaan Praktikum 3

a) Rakitlah rangkaian seperti gambar 1.6 pada *project board*.



Gambar 1.6 Rangkaian PARALEL ADDER

- A4, B4 dan S4 sebagai MSB bilangan.
- Untuk operasi **PENJUMLAHAN** hubungkan **X** dengan logika 0, kemudian hubungkan input A dan B sesuai dengan kombinasi pada tabel 1.2.
- Untuk operasi **PENGURANGAN** dengan **KOMPLEMEN 1** beri logika 0 pada **X**, dan beri logika 1 pada **Y**, kemudian hubungkan input A dan B sesuai dengan kombinasi pada tabel 1.2.
- Hubungkan port S1-S4 dan C4 dengan led.
- Catat hasil percobaan pada tabel 1.2
- Buatlah Analisa dan kesimpulan dari percobaan tersebut.

Tabel 1.2 Tabel Hasil Percobaan.

Data 4 bit		Operasi					
A	B	Penjumlahan		Pengurangan			
				Jenis Representasi komplement 1			
		C	A + B	C	A - B	C	B - A
0001	0000						
0100	0001						
0010	1000						
0101	1010						
0111	1111						

Catatan : LSB berada paling kanan, sedangkan MSB paling kiri. Contoh

0001, LSB = 1 dan MSB = 0. Sebelum melakukan Praktikum Adder, penjumlahan dan pengurangan (K1,K2) **wajib** melakukan penghitungan manual terlebih dahulu!!!

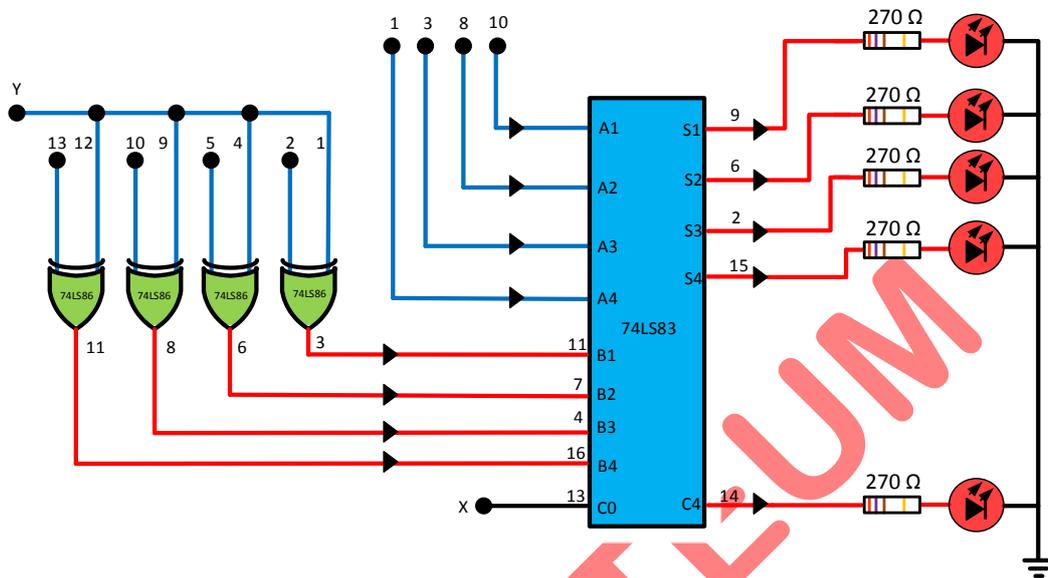
Keterangan :

Led menyala = 1      Logika 1 = VCC (5VDC)

Led mati = 0      Logika 0 = Ground

#### 4. Langkah Percobaan Praktikum 4

a) Rakitlah rangkaian seperti gambar 1.7 pada *project board*.



Gambar 1.7 Rangkaian PARALEL ADDER

- A4 dan B4 sebagai MSB bilangan.
- Untuk operasi **PENGURANGAN** dengan **KOMPLEMEN 2** hubungkan **X** dan **Y**, beri logika 1, kemudian hubungkan input A dan B sesuai dengan kombinasi pada tabel 1.3.
- Hubungkan port S1-S4 dan C4 dengan led.
- Catat hasil percobaan pada tabel 1.3
- Buatlah Analisa dan kesimpulan dari percobaan tersebut.

Tabel 1.3 Tabel Hasil Percobaan.

Data 4 bit		Operasi			
A	B	Pengurangan			
		<b>Jenis Representasi komplemen 2</b>			
		C	A - B	C	B - A
0001	0000				
0100	0001				
0010	1000				
0101	1010				
0111	1111				

Catatan : LSB berada paling kanan, sedangkan MSB paling kiri. Contoh

0001, LSB = 1 dan MSB = 0. Sebelum melakukan Praktikum Adder, penjumlahan dan pengurangan (K1,K2) **wajib** melakukan penghitungan manual terlebih dahulu!!!

Keterangan :

Led menyala = 1      Logika 1 = VCC (5VDC )

Led mati = 0      Logika 0 = Ground

**Tugas :**

- Sebutkan perbedaan antara parallel adder dengan full adder !
- Jelaskan prinsip kerja dari rangkaian percobaan yang anda lakukan



