

MODUL PEMBELAJARAN

KODE : LIS PTL 47 (P)

ELEKTRONIKA DIGITAL DASAR

**BIDANG KEAHLIAN : KETENAGALISTRIKAN
PROGRAM KEAHLIAN : TEKNIK PEMANFAATAN ENERGI**



**PROYEK PENGEMBANGAN PENDIDIKAN BERORIENTASI KETERAMPILAN HIDUP
DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL**

2003

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
PETA KEDUDUKAN MODUL	iv
PERISTILAHAN	v
I PENDAHULUAN	1
A. Deskripsi	1
B. Prasyarat	2
C. Petunjuk Penggunaan Modul	2
D. Tujuan Akhir.....	4
E. Standar Kompetensi.....	4
F. Cek Kemampuan	6
II PEMBELAJARAN	7
A. RENCANA BELAJAR SISWA	7
B. KEGIATAN BELAJAR.	8
KEGIATAN BELAJAR 1	8
A. Tujuan Kegiatan	8
B. Uraian Materi	8
C. Tes Formatif	34
KEGIATAN BELAJAR 2	36
A. Tujuan Kegiatan	36
B. Uraian Materi	36
KEGIATAN BELAJAR 3	66
A. Tujuan Kegiatan	66
B. Uraian Materi	66

KEGIATAN BELAJAR 4	76
A. Tujuan Kegiatan	76
B. Uraian Materi	76
C. Tes Formatif	121
III EVALUASI	124
DAFTAR PUSTAKA	139
LAMPIRAN	

PERISTILAHAN / GLOSSARY

(In Alphabetical Order)

AND	Perkalian secara logic
Base Station	Tempat modul hardware diletakkan
BDT	Basic Digital Trainer
Biner	Sistem bilangan berbasis 2 (bi = dua)
Digital	Digitus (latin = jari)
Dioda	Dua elektroda
EDU	Education
EX-OR	Exclusive OR
Forward bias	Pemberian tegangan arah maju (true polarity)
Gerbang	Sirkuit elektronik (gerbang = gate)
Ground	Pembumian (polaritas negative)
Logika/logic	Logic (masuk akal)
NAND	Not AND
Nol (0)	Level tegangan DC pengganti logika 0 (0,8VDC)
NOR	Not OR
NOT	Inverter (pembalik kondisi)
OFF	Kondisi terbuka
ON	Kondisi tertutup
OR	Penjumlahan secara logic
Satu (1)	Level tegangan DC pengganti logika 1 (5,25 VDC)
Pull-down	Hubungan ke Ground dengan resistor
Pull-up	Hubungan ke Ground dengan resistor
TTL	Transistor Transistor Logic
Vcc	Polaritas positive DC power supply
Volt (V)	Satuan besaran tegangan listrik/beda potensial

I. PENDAHULUAN

A. DESKRIPSI MODUL

Terdapat tiga tantangan cukup berat yang dihadapi bangsa Indonesia saat ini yaitu (1) adanya kebijaksanaan otonomi daerah (desentralisasi) yang sudah mulai digulirkan ; (2) adanya AFTA dan AFLA mulai berlaku tahun 2003 ; dan (3) tantangan globalisasi yang akan terjadi 2020. Ketiga tantangan tersebut merupakan ujian yang harus dihadapi, maka perlu peningkatan kualitas sumber daya manusia (SDM) sebagai langkah yang harus direncanakan secara strategis. Strategi peningkatan kualitas SDM dilakukan dengan berbagai strategi antara lain melalui pembelajaran berbasis kompetensi (competency based training). Pelaksanaan strategi tersebut dilakukan melalui (1) penataan kurikulum; (2) penyusunan bahan ajar/modul; (3) penyusunan standar pelayanan minimal; dan (4) penyelenggaraan diklat berbasis produksi (production based training).

Kegiatan pembelajaran dengan berbasis produksi pada hakekatnya merupakan perpaduan antara penguasaan konsep dan prinsip terhadap suatu obyek serta penerapannya dalam kegiatan produksi, dengan memperhatikan fakta lapangan dan menggunakan prosedur tetap untuk menghasilkan produk barang dan jasa yang standar.

Pendekatan pembelajaran dengan sistem modul memberikan kesempatan kepada peserta diklat untuk belajar secara mandiri sesuai dengan percepatan pembelajaran masing-masing. Modul sebagai alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan.

Untuk itu perlu adanya penyusunan bahan ajar atau modul sesuai dengan analisis kompetensi, agar peserta diklat dapat belajar efektif dan efisien.

Isi modul ini mengacu kepada standar kompetensi industri dan diarahkan untuk dapat memahami, mengoperasikan, menggunakan dan mengaplikasikan prinsip-prinsip dasar elektronika digital dasar pada pesawat /peralatan elektronika mencakup gerbang dasar logika, gerbang logika menggunakan IC dan percobaan rangkaian gerbang, pemakaian gernag logika elektronika untuk pembuatan pesawat elektronika.

B. PRASYARAT

Untuk dapat mengikuti modul ini peserta harus sudah lulus dan kompeten pada pendidikan dan pelatihan berbasis pada modul-modul :

1. Matematika
2. Ilmu bahan listrik
3. Dasar-dasar elektronika
4. Rangkaian elektronika dan penggunaan alat ukur standar dan peralatan tangan

1.4 PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

Isi dan urutan dari modul ini disiapkan untuk materi diklat pada program community college yang mengacu kepada kebutuhan kompetensi industri dibidang keahlian teknik elektronika digital.

Modul ini berisi 14 percobaan yang dapat dikembangkan menjadi lebih dari 50 percobaan yang mengacu kepada praktek dasar elektronika digital.

Sistem hubungan antara base station dan modul percobaan dilakukan dengan menggunakan kabel penghubung soket terminal berukuran 2 mm.

Setiap percobaan berisi lembar informasi sebagai dasar teori penunjang praktek dan lembar kerja serta langkah kerja dan diakhiri dengan lembar evaluasi dan referensi yang digunakan/disarankan.

Dalam pelaksanaannya, semua urutan langkah kerja pada setiap topik kegiatan pembelajaran adalah individual learning yang harus dilakukan oleh praktikan/peserta diklat, pembimbing memeriksa setiap langkah kerja yang dilakukan oleh praktikan dengan cara membubuhkan paraf pembimbing untuk setiap langkah kerja yang sudah dilakukan oleh praktikan.

Laporkan setiap hasil percobaan sirkit praktek kepada pembimbing bila operasi rangkaian praktek telah sesuai dengan instruksi/kesimpulan sesuai dengan modul.

Dalam pelaksanaannya , semua urutan langkah kerja pada setiap topik kegiatan pembelajaran adalah individual learning yang harus dilakukan oleh praktikan/peserta diklat, pembimbing memeriksa setiap langkah kerja yang dilakukan oleh praktikan dengan cara membubuhkan paraf pembimbing untuk setiap langkah kerja yang sudah dilakukan oleh praktikan.

Laporkan setiap hasil percobaan sirkit praktek kepada pembimbing bila operasi rangkaian praktek telah sesuai dengan instruksi/kesimpulan sesuai dengan modul. Agar supaya diperoleh hasil yang diinginkan pada peningkatan kompetensi, maka tata cara belajar bagi siswa memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

1. Ikutilah langkah-langkah belajar seperti yang diinstruksikan
2. Persiapkanlah perlengkapan-perengkapan yang dibutuhkan sesuai dengan petunjuk modul ini

Peran guru assesor antara lain :

1. Membantu siswa dalam merencanakan proses belajar, memahami konsep dan praktik baru serta membantu siswa dalam mengakses sumber belajar
2. Menjawab pertanyaan siswa
3. Merencanakan proses penilaian dan melaksanakan penilaian
4. Menjelaskan kepada siswa tentang sikap pengetahuan dan keterampilan dari Suatu kompetensi yang perlu untuk dibenahi dan merundingkan rencana pembelajaran serta mencatat pencapaian kemajuan siswa

Setiap percobaan berisi lembar informasi sebagai dasar teori penunjang praktek dan lembar kerja serta langkah kerja dan diakhiri dengan lembar evaluasi dan referensi yang digunakan/disarankan.

Dalam pelaksanaannya , semua urutan langkah kerja pada setiap topik kegiatan pembelajaran adalah individual learning yang harus dilakukan oleh praktikan/peserta diklat, pembimbing memeriksa setiap langkah kerja yang dilakukan oleh praktikan dengan cara membubuhkan paraf pembimbing untuk setiap langkah kerja yang sudah dilakukan oleh praktikan.

Laporkan setiap hasil percobaan sirkit praktek kepada pembimbing bila operasi rangkaian praktek telah sesuai dengan instruksi/kesimpulan sesuai dengan modul.

D. TUJUAN AKHIR

Modul ini bertujuan memberikan bekal pengetahuan dan keterampilan kepada peserta tentang dasar-dasar dan percobaan teknik elektronika sistem digital.

Anda dapat dinyatakan telah berhasil menyelesaikan modul ini jika anda telah mengejakan seluruh isi dari modul ini termasuk latihan teori dan praktek dengan benar juga telah mengikuti evaluasi berupa test dengan skor minimum adalah 70.

Setelah selesai mempelajari materi ini peserta diklat diharapkan dapat :

1. Mempraktekan Rangkaian Dasar Digital Logic
2. Mempraktekan Rangkaian Gerbang Dasar IC
3. Mempraktekan Rangkaian Gerbang Kombinasi
4. Mempraktekan Karakteristik Input-Output

E. STANDAR KOMPETENSI

Kode Kompetensi : PTL OPS 005 () A

Kompetensi : Menggunakan gerbang logika diskrit dan IC pada sirkit kontrol elektronik

- Sub Kompetensi**
1. Mengenal gerbang logika dasar
 2. Mengoperasikan rangkaian gerbang logika
 3. Mengaplikasikan rangkaian gerbang logika sederhana
 4. Mengaplikasikan rangkaian logika dengan IC

- Tujuan Umum**
1. Mengoperasikan sirkit yang terdiri dari gerbang logika dasar
 2. Menggunakan rangkaian logika

RuangLingkup :

1. Polaritas Anoda dan Katoda
2. Terminologi pulsa analog
3. Rb, Rc Vbe dan Vce
4. Penguat arus, penguat tegangan, switching
5. Common Base, Common Emitter.

Standar kompetensi

1. Judul Unit

- a. Mengoperasikan rangkaian gerbang menggunakan switch, dioda dan IC
- b. Mengoperasikan rangkaian gerbang dasar logika dengan IC TTL
- c. Melakukan percobaan dan mengaplikasikan rangkaian gerbang dasar
- d. Mengaplikasikan rangkaian logika dengan input-output aktif low dan aktif high

2. Uraian Unit

Unit-unit ini mengidentifikasi kompetensi yang dibutuhkan untuk membuat sirkuit elektronik dengan gerbang dasar serta mengaplikasikannya

3. Elemen Kompetensi dan Kriteria Unjuk Kerja

- a. Mengenal rangkaian gerbang dengan switch, dioda dan IC

KUK :

1. Rangkaian logika switch, diode dan IC diidentifikasi dengan benar
2. Cara kerja gerbang AND, OR, dan NOT dijelaskan sesuai dengan spesifikasi dan operasinya
3. Rangkaian logika NAND dan NOR diidentifikasi sesuai dengan jenisnya
4. Fungsi-fungsi kombinasi gate diidentifikasi dengan benar sesuai karakteristiknya

- b. Mengoperasikan rangkaian gerbang logika dengan IC TTL

KUK :

1. Gerbang logika pada IC TTL Diidentifikasi dan digambarkan dengan benar sesuai ketentuan
2. Logika 0 dan logika 1 digunakan dengan benar sesuai fungsinya
3. Operasi kerja gerbang dalam IC dijelaskan sesuai karakteristik dan fungsinya

- c. Mengaplikasikan rangkaian logika dasar

KUK :

1. Sirkuit dioda clipper dan dioda zener diidentifikasi sesuai fungsinya

2. Gambar blok dioda diidentifikasi sesuai dengan fungsi dan karakteristiknya
 3. Bagian-bagian sirkuit dianalisa sesuai dengan urutan kerja dan fungsinya
 4. Sirkuit clipper dan zener diimplementasikan untuk sistem display multipleksing secara benar
- d. Mengaplikasikan rangkaian logika dengan input/output aktif low dan aktif high

KUK :

1. Sirkuit transistor diidentifikasi sesuai fungsinya secara benar
2. Sistem biasing dan grounding dianalisa sesuai dengan karakteristiknya
3. Sirkuit transistor diimplementasikan sesuai dengan cara kerja dan operasi yang benar sesuai aturan

Kode Modul : LIS PTL 47 (P)

F. CEK KEMAMPUAN

Untuk mengukur penguasaan kompetensi-kompetensi yang akan dipelajari pada modul ini, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini.

1. Jelaskan apa itu logika 0 dan logika 1
2. Jelaskan 2 gerbang dasar
3. Sebutkan perbedaan aktif low dan aktif high
4. Apa yang anda ketahui tentang and gate dan or gate
5. Jelaskan contoh penggunaan gerbang dengan input aktif high
6. Jelaskan aplikasi dari Xor gate
7. Jelaskan dengan singkat bagaimana cara menggunakan logic probe untuk mengecek kondisi logika output gerbang and
8. Jelaskan langkah-langkah pengecekan input-output gerbang nor

II. PEMBELAJARAN

A. RENCANA BELAJAR SISWA

Jenis kegiatan	Tanggal	Waktu	Tempat belajar	Alasan perubahan	Tanda tangan guru

Pedoman penilaian

Penilaian pada modul rangkaian digital ini berpedoman pada standar kompetensi industri yang telah disahkan oleh asosiasi industri yang diakui baik dalam skala nasional maupun internasional (ISO)

B. KEGIATAN BELAJAR

KEGIATAN BELAJAR 1 GERBANG DASAR LOGIKA

a. Tujuan kegiatan pembelajaran 1

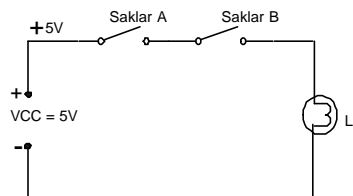
1. Dapat mengenal gerbang dasar logika
2. Dapat mengoperasikan gerbang dasar
3. Dapat mengkonstruksi gerbang dasar menggunakan switch, dioda dan IC
4. Dapat mengaplikasikan gerbang dasar menggunakan switch, dioda dan IC

b. Uraian materi

1. DASAR LOGIKA “AND” (AND GATE)

1.1 LEMBAR INFORMASI

Gerbang AND merupakan salah satu gerbang logika dasar yang memiliki dua buah saluran masukan (input) atau lebih dan sebuah saluran keluaran (output). Suatu gerbang AND akan menghasilkan sebuah keluaran biner tergantung dari kondisi masukan dan fungsinya. Rangkaian yang ditunjukkan oleh gambar 1-1 akan membantu dalam memahami konsep gerbang logika AND.



Gambar 1-1. Rangkaian Gerbang Logika AND

Sakelar A dan B harus berada pada kondisi tertutup guna menyalakan lampu L1. Dalam rangkaian logika, kita gunakan notasi-notasi yang telah umum guna menunjukkan kondisi-kondisi yang ada seperti berikut: Sakelar tertutup(= 1); Sakelar terbuka (= 0) Lampu menyala (=1); Lampu padam (= 0)

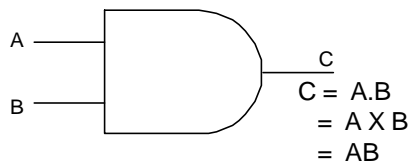
Sebuah tabel kebenaran dari gerbang AND dapat digambarkan berdasarkan kombinasi dari sakelar A dan B seperti ditunjukkan pada Tabel 1-1.

INPUT		OUTPUT
A	B	L1
0 terbuka	0 terbuka	0 padam
1 tertutup	0 terbuka	0 padam
0 terbuka	1 tertutup	0 padam
1 tertutup	1 tertutup	1 menyala

Tabel 1-1. Tabel Kebenaran Gerbang AND

Perhatikan Tabel Kebenaran tersebut bahwa $L1 = 1$ hanya apabila kondisi A dan B = 1. Total kombinasi yang memungkinkan adalah 2^N , dimana N merupakan jumlah input, dalam hal ini maka $N = 2$ sehingga $2^2 = 4$.

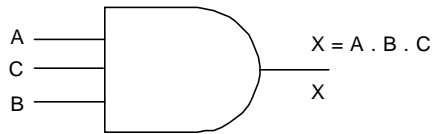
Suatu simbol logika digunakan untuk menunjukkan sebuah gerbang AND seperti terlihat pada gambar 1-2



Gambar 1-2. Simbol Gerbang logika AND dan persamaan Boolean

Persamaan Boolean untuk fungsi AND adalah $C = A.B$ (dibaca: $C = A$ AND B). Pada gambar 1-2, fungsi AND ditunjukkan dengan beberapa notasi, namun dalam penjelasan modul ini kita akan gunakan fungsi perkalian dengan simbol dot (.). Sebuah gerbang AND dapat terdiri lebih dari dua saluran masukan. Sebagai contoh, sebuah gerbang AND terdiri dari tiga saluran masukan seperti simbol logika yang ditunjukkan oleh gambar 1-3 dan tabel kebenarannya pada Tabel 1-2. Namun berapapun jumlah saluran masukan yang dimiliki oleh sebuah gerbang AND, maka prinsip kerjanya tetap sama, dimana bahwa

kondisi keluarannya akan berlogika 1 bila semua saluran masukannya berlogika 1.

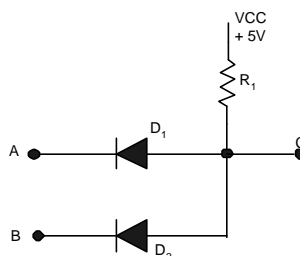


Gambar 1-3. Simbol Gerbang AND dengan tiga saluran masukan

INPUT			OUTPUT
A	B	C	X
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

Tabel 1-2. Tabel Kebenaran Gerbang AND dengan tiga saluran masukan

Suatu rangkaian diskrit yang ditunjukkan pada gambar 1-4 merupakan sebuah rangkaian gerbang AND yang dibangun menggunakan dua buah dioda dan sebuah resistor dan menggunakan sinyal biner. Sebelum kita melakukan percobaan rangkaian ini, kita harus ingat harga-harga suatu nilai logika. Untuk rangkaian TTL yang menggunakan Vcc sebesar 5,0 V, maka nilai logika 1 berada antara 2,4 V s/d 5,0 V, dan untuk nilai logika 0 berada antara 0 V (ground) s/d 0,8 V. Sedangkan harga tegangan antara 0,8V s/d 2,4V disebut sebagai kondisi yang tidak diperbolehkan (invalid). Keadaan logika 1 juga ditunjukkan sebagai keadaan tinggi, high, hi, H, 1, benar atau ya. Sedangkan keadaan logika 0 ditunjukkan sebagai keadaan rendah, low, lo, L, 0, salah atau tidak. Sekarang perhatikan gambar 1-4.



Gambar 1-4. Rangkaian diskrit sebuah gerbang AND

Bila masukan A dan B berada pada kondisi high (+Vcc), maka tidak akan ada arus listrik yang mengalir melalui D1 atau D2 sebab dioda-dioda ini berada pada keadaan reverse bias. Dengan demikian maka pada R1 tidak akan ada drop tegangan, sehingga pada titik C akan berada pada kondisi high (+5V). Bila salah satu masukan A atau B dihubungkan ke ground, maka akan ada arus listrik yang mengalir melalui R1 menuju ground, sehingga pada titik C akan dipaksa ke keadaan rendah (low). Level tegangan pada titik C tidak akan benar-benar 0 Volt karena adanya drop tegangan pada dioda, namun level tegangan ini akan kurang dari 0,8V sehingga berada sebagai kondisi logika rendah.

1.2 LEMBAR KERJA

A. Alat-Bahan

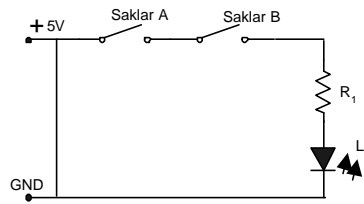
1. Base Station EDU 2000 Basic Digital Trainer
2. Modul EDU-BDT B
3. Jumper secukupnya

B. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Sebelum melakukan langkah-langkah percobaan, yakinkan bahwa Switch Power Base Station pada kondisi OFF.

C. Langkah Kerja

1. Persiapkan semua perlengkapan yang diperlukan untuk percobaan ini.
2. Perhatikan rangkaian logika gerbang AND dengan dua saluran masukan seperti ditunjukkan oleh gambar berikut :

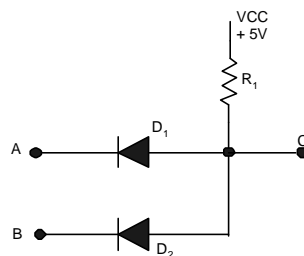


Bangun rangkaian tersebut. Ikuti hubungan-hubungan pengkabelan yang diperlukan seperti ditunjukkan pada gambar terlampir.

3. Hidupkan sakelar Power pada Base Station.
4. Atur posisi-posisi sakelar A dan B seperti tabel berikut, amati hasil percobaan anda kemudian tuliskan hasilnya pada kolom L1 yang masih kosong.

INPUT		OUTPUT
A	B	L1
0 terbuka	0 terbuka	.....
1 tertutup	0 terbuka	.....
0 terbuka	1 tertutup	.....
1 tertutup	1 tertutup	.....

5. Ganti rangkaian logika gerbang AND menggunakan rangkaian diskrit seperti gambar berikut :



Bangun rangkaian tersebut menggunakan Base Station dan ikuti hubungan pengkabelan yang diperlukan seperti gambar terlampir.

6. Atur kondisi terminal A dan B seperti tabel berikut, kemudian lengkapi kolom C yang masih kosong berdasarkan hasil pengamatan pada tiap-tiap pengaturan kondisi pada titik A dan B.

INPUT		OUTPUT
A	B	C
0	0	.....
1	0	.....
0	1	.....
1	1	.....

Bangun rangkaian tersebut menggunakan Base Station dan ikuti hubungan pengkabelan yang diperlukan seperti gambar terlampir.

7. Lepaskan kabel-kabel penghubung pada rangkaian dan kembalikan pada tempatnya.
8. Matikan Power Supply pada Base Station.

1.3 LEMBAR LATIHAN

1. Gambarkan simbol gerbang AND yang memiliki dua dan tiga saluran masukan.
2. Buat tabel kebenaran untuk fungsi gerbang AND yang memiliki 4 saluran masukan.
3. Jelaskan prinsip kerja gerbang AND yang memiliki 3 saluran masukan.

Catatan penting

Tanda tangan

PEMBIMBING

PRAKTIKAN

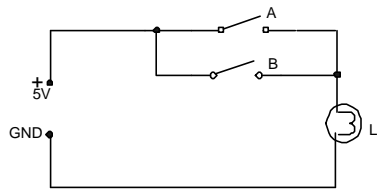
(-----)

(-----)

2. DASAR LOGIKA “OR” (OR GATE)

2.1 LEMBAR INFORMASI

Gerbang OR merupakan salah satu gerbang logika dasar yang memiliki dua buah saluran masukan atau lebih dan sebuah saluran keluaran. Suatu gerbang OR akan menghasilkan sebuah keluaran logika 1 apabila salah satu atau semua saluran masukannya mendapatkan nilai logika 1. Rangkaian yang ditunjukkan oleh gambar 2-1 akan membantu dalam memahami konsep gerbang logika OR.



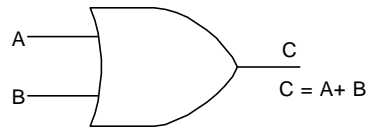
Gambar 2-1. Rangkaian Analog Gerbang Logika OR

Bila salah satu sakelar A atau B ditutup, maka lampu L1 akan menyala. Sebuah tabel kebenaran dari gerbang OR dapat digambarkan berdasarkan kombinasi dari sakelar A dan B seperti ditunjukkan pada Tabel 2-1.

INPUT		OUTPUT
A	B	L1
0 terbuka	0 terbuka	0 padam
1 tertutup	0 terbuka	1 menyala
0 terbuka	1 tertutup	1 menyala
1 tertutup	1 tertutup	1 menyala

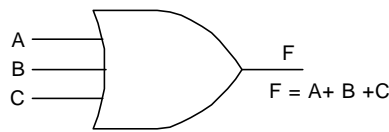
Tabel 2-1. Tabel Kebenaran Gerbang OR

Suatu simbol logika digunakan untuk menunjukkan sebuah gerbang OR seperti terlihat pada gambar 2-2



Gambar 2-2. Simbol Gerbang logika OR dan persamaan Boolean

Persamaan Boolean untuk fungsi OR adalah $C=A+B$ (dibaca: $C=A$ OR B). Sebuah gerbang OR dapat terdiri lebih dari dua saluran masukan. Sebagai contoh, sebuah gerbang OR terdiri dari tiga saluran masukan seperti simbol logika yang ditunjukkan oleh gambar 2-3 dan tabel kebenarannya pada Tabel 2-2. Namun berapapun jumlah saluran masukan yang dimiliki oleh sebuah gerbang OR, maka tetap memiliki prinsip kerja yang sama, dimana bahwa kondisi keluarannya akan 1 bila salah satu atau semua saluran masukannya berlogika 1.

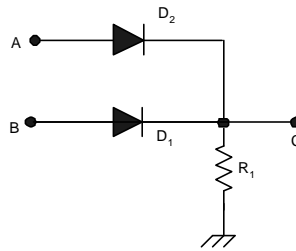


Gambar 2-3 Simbol Gerbang OR dengan tiga saluran masukan

INPUT			OUTPUT
A	B	C	X
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Tabel 2-2 Tabel Kebenaran Gerbang OR dengan tiga saluran masukan

Suatu rangkaian diskrit yang ditunjukkan pada gambar 2-4 merupakan sebuah rangkaian gerbang OR yang dibangun menggunakan dua buah dioda dan sebuah resistor dan menggunakan sinyal biner.



Gambar 2.4. Rangkaian diskrit sebuah gerbang OR

Bila kedua titik A dan B dihubungkan ke ground, maka dioda D1 dan D2 berada pada kondisi reverse biased, sehingga tidak ada arus listrik yang mengalir. Dengan demikian tidak ada drop tegangan pada R1 dan kondisi pada titik C akan rendah. Bila suatu nilai logika 1 (+Vcc) diberikan pada salah satu titik A atau B, maka akan ada arus listrik mengalir melalui dioda dan R1 menuju ground. Dengan demikian akan ada drop tegangan pada R1 dan akan menyebabkan titik C berada pada kondisi tinggi ($V_{cc}-V_{dioda}$).

2.2 LEMBAR KERJA

A. Alat dan Bahan

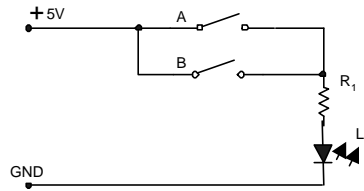
1. Base Station EDU 2000 Basic Digital Trainer
2. Modul EDU-BDT B
3. Jumper secukupnya

B. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Sebelum melakukan langkah-langkah percobaan, yakinkan bahwa Switch Power Base Station pada kondisi OFF.

C. Langkah Kerja

1. Persiapkan semua perlengkapan yang diperlukan untuk percobaan ini.
2. Buat rangkaian logika gerbang OR dengan dua saluran masukan seperti ditunjukkan oleh gambar berikut :

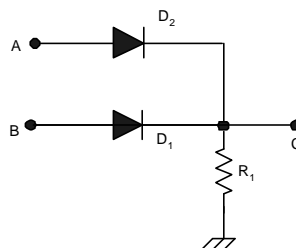


Bangun rangkaian tersebut. Ikuti hubungan-hubungan pengkabelan yang diperlukan seperti ditunjukkan pada gambar terlampir.

3. Hidupkan sakelar Power pada Base Station.
4. Atur posisi-posisi sakelar A dan B seperti tabel berikut, amati hasil percobaan anda kemudian tuliskan hasilnya pada kolom L1 yang masih kosong.

INPUT		OUTPUT
A	B	L1
0 terbuka	0 terbuka	.....
1 tertutup	0 terbuka	.....
0 terbuka	1 tertutup	.....
1 tertutup	1 tertutup	.....

5. Ganti rangkaian logika gerbang OR menggunakan rangkaian diskrit seperti gambar berikut :



Bangun rangkaian tersebut menggunakan Base Station dan ikuti hubungan pengkabelan yang diperlukan seperti gambar terlampir.

6. Atur kondisi terminal A dan B seperti tabel berikut, kemudian lengkapi kolom C yang masih kosong berdasarkan hasil pengamatan pada tiap-tiap pengaturan kondisi pada titik A dan B.

INPUT		OUTPUT
A	B	C
0	0	.....
1	0	.....
0	1	.....
1	1	.....

7. Lepaskan kabel-kabel penghubung pada rangkaian dan kembalikan pada tempatnya.
8. Matikan Power Supply pada Base Station.

2.3 LEMBAR LATIHAN

1. Gambarkan simbol gerbang OR yang memiliki dua dan tiga saluran masukan.
2. Buatlah tabel kebenaran untuk fungsi gerbang OR yang memiliki 4 saluran masukan.
3. Jelaskan prinsip kerja gerbang OR yang memiliki 3 saluran masukan.

Catatan penting

Tanda tangan

PEMBIMBING

PRAKTIKAN

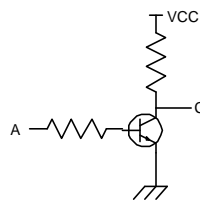
(-----)

(-----)

3. DASAR LOGIKA “NOT” (NOT / INVERTER GATE)

3.1 LEMBAR INFORMASI

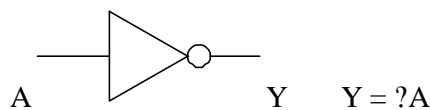
Gerbang NOT juga sering disebut dengan gerbang inverter. Gerbang ini merupakan gerbang logika yang paling mudah diingat. Gerbang NOT memiliki satu buah saluran masukan dan satu buah saluran keluaran. Gerbang NOT akan selalu menghasilkan nilai logika yang berlawanan dengan kondisi logika pada saluran masukannya. Bila pada saluran masukannya mendapatkan nilai logika 1, maka pada saluran keluarannya akan dihasilkan nilai logika 0, dan sebaliknya. Gambar 3-1 menunjukkan rangkaian diskrit gerbang NOT yang dibangun menggunakan sebuah transistor dan dua buah resistor.



Gambar 3-1 Rangkaian diskrit gerbang NOT

Bila sakelar masukan A dihubungkan ke logika 1 (+Vcc), maka transistor akan konduksi sehingga akan ada arus mengalir dari Vcc melalui R2 dan titik C-E transistor dan selanjutnya menuju ground. Dengan demikian maka pada titik C akan berada pada kondisi rendah (VC-E). Tetapi bila sakelar masukan A dihubungkan ke ground, maka transistor berada pada kondisi OFF/terbuka , sehingga titik C akan berada pada kondisi tinggi (Vcc).

Sebuah simbol gerbang NOT ditunjukkan pada gambar 3-2, sedangkan tabel kebenaran untuk fungsi NOT ditunjukkan pada Tabel 3-1



Gambar 3-2. Simbol Gerbang NOT

INPUT	OUTPUT
A	\bar{A}
0	1
1	0

Tabel 3-1. Tabel Kebenaran Gerbang NOT

Persamaan Boolean untuk operasi inverter adalah $Y = \bar{A}$. Bar di atas A berarti NOT dan persamaan tersebut dibaca $Y = \text{NOT } A$ atau $Y = \text{komplemen dari } A$.

3.2 LEMBAR KERJA

A. Alat dan Bahan

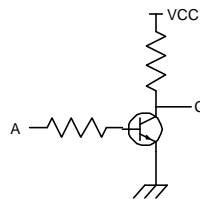
1. Base Station EDU 2000 Basic Digital Trainer
2. Modul EDU-BDT B
3. Jumper secukupnya

B. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Sebelum melakukan langkah-langkah percobaan, yakinkan bahwa Switch Power Base Station pada kondisi OFF.

C. Langkah Kerja

1. Persiapkan semua perlengkapan yang diperlukan untuk percobaan ini.
2. Buat rangkaian logika gerbang NOT seperti ditunjukkan oleh gambar berikut :



Bangun rangkaian tersebut. Ikuti hubungan-hubungan pengkabelan yang diperlukan seperti ditunjukkan pada gambar terlampir:

3. Hidupkan sakelar Power pada Base Station.
4. Atur posisi sakelar A seperti tabel berikut, amati hasil percobaan anda kemudian tuliskan hasilnya pada kolom L1 yang masih kosong.

INPUT A	OUTPUT C
0
1

5. Lepaskan kabel-kabel pada rangkaian dan kembalikan pada tempatnya.
6. Matikan Power Supply pada Pesawat Latih Digital.

3.3 LEMBAR LATIHAN

1. Gambarkan simbol gerbang NOT dan persamaan Boolean -nya.
2. Buat tabel kebenaran untuk fungsi gerbang NOT.
3. Jelaskan prinsip kerja gerbang NOT.

Catatan penting

Tanda tangan

PEMBIMBING

PRAKTIKAN

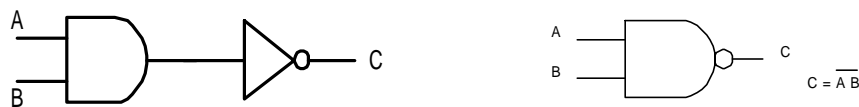
(-----)

(-----)

4. DASAR LOGIKA “NAND” (NAND GATE)

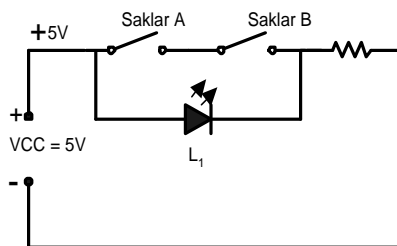
4.1 LEMBAR INFORMASI

Sebuah gerbang NAND (NOT AND) merupakan kombinasi dari gerbang AND dengan gerbang NOT dimana keluaran gerbang AND dihubungkan ke saluran masukan dari gerbang NOT seperti ditunjukkan pada gambar 4-1.



Gambar 4-1 . Simbol Gerbang NAND dengan dua saluran masukan

Gambar 4-1 menunjukkan sebuah gerbang NAND dengan dua buah saluran masukan A dan B dan saluran keluaran C dimana diperoleh persamaan Boolean adalah $C = \overline{A \cdot B}$ (dibaca A AND B NOT). Karena keluaran dari gerbang AND di”NOT”kan maka prinsip kerja dari gerbang NAND merupakan kebalikan dari gerbang AND. Untuk mempermudah penjelasan tersebut, perhatikan rangkaian analog yang ditunjukkan oleh gambar 4-2.



Gambar 4-2. Rangkaian Analog gerbang NAND

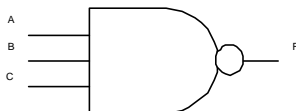
Berdasarkan prinsip kerja dari gambar 4-2, maka dapat ditentukan tabel kebenaran gerbang NAND seperti ditunjukkan pada Tabel 4-1.

INPUT		OUTPUT
A	B	L1
0 terbuka	0 terbuka	1 menyala
0 terbuka	1 tertutup	1 menyala
1 tertutup	0 terbuka	1 menyala
1 tertutup	1 tertutup	0 padam

Tabel 4-1. Tabel Kebenaran Gerbang NAND

Berdasarkan Tabel 4-1, tersebut dapat disimpulkan bahwa keluaran gerbang NAND akan 0 bila semua saluran masukannya mendapatkan logika 1.

Untuk gerbang NAND yang memiliki saluran masukan lebih dari dua buah, mempunyai operasi yang sama. Simbol gerbang NAND dengan tiga saluran masukan ditunjukkan oleh gambar 4-3.



Gambar 4-3. Simbol gerbang NAND dengan tiga saluran masukan.

Tabel kebenaran untuk gerbang NAND dengan tiga saluran masukan ditunjukkan oleh Tabel 4-2.

INPUT			OUTPUT
A	B	C	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

Tabel 4-2. Tabel Kebenaran Gerbang NAND dengan tiga saluran masukan.

4.2 LEMBAR KERJA

A. Alat dan Bahan

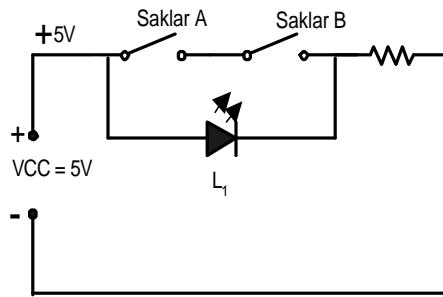
4. Base Station EDU 2000 Basic Digital Trainer
5. Modul EDU-BDT B
6. Jumper secukupnya

B. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Sebelum melakukan langkah-langkah percobaan, yakinkan bahwa Switch Power Base Station pada kondisi OFF.

C. Langkah Kerja

1. Persiapkan semua perlengkapan yang diperlukan untuk percobaan ini.
2. Buat rangkaian logika gerbang NAND dengan dua saluran masukan seperti ditunjukkan oleh gambar berikut :

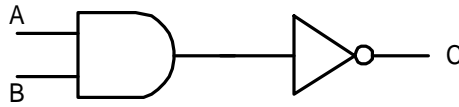


Bangun rangkaian tersebut. Ikuti hubungan-hubungan pengkabelan yang diperlukan seperti ditunjukkan pada gambar terlampir.

3. Hidupkan sakelar Switch Power pada Base Station.
4. Atur posisi-posisi sakelar A dan B seperti tabel berikut, amati hasil percobaan anda kemudian tuliskan hasilnya pada kolom L1 yang masih kosong.

INPUT		OUTPUT
A	B	L1
0 terbuka	0 terbuka	.....
1 tertutup	0 terbuka	.....
0 terbuka	1 tertutup	.....
1 tertutup	1 tertutup	.....

5. Ganti rangkaian logika gerbang NAND menggunakan gerbang AND dan NOT seperti gambar berikut :



Bangun rangkaian tersebut dan ikuti hubungan pengkabelan yang diperlukan seperti gambar terlampir.

6. Atur kondisi terminal A dan B seperti tabel berikut, kemudian lengkapi kolom C yang masih kosong berdasarkan hasil pengamatan pada tiap-tiap pengaturan kondisi pada titik A dan B.

INPUT		OUTPUT
A	B	C
0	0	.....
1	0	.....
0	1	.....
1	1	.....

7. Lepaskan kabel-kabel pada rangkaian dan kembalikan pada tempatnya.
8. Matikan Power Supply pada Base Station.

4.3 LEMBAR LATIHAN

1. Gambarkan simbol gerbang NAND yang memiliki dua dan tiga saluran masukan.
2. Buat tabel kebenaran untuk fungsi gerbang NAND yang memiliki 3 saluran masukan.
3. Jelaskan prinsip kerja gerbang NAND yang memiliki 4 saluran masukan.

Catatan penting

Tanda tangan

PEMBIMBING

PRAKTIKAN

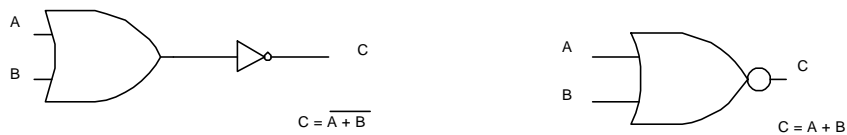
(-----)

(-----)

5. GERBANG LOGIKA “NOR” (NOR GATE)

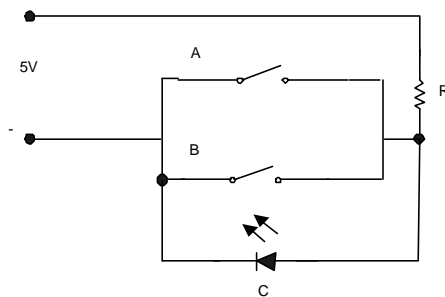
5.1 LEMBAR INFORMASI

Sebuah gerbang NOR (NOT OR) merupakan kombinasi dari gerbang OR dengan gerbang NOT dimana keluaran gerbang OR dihubungkan ke saluran masukan dari gerbang NOT seperti ditunjukkan pada gambar 5-1.



Gambar 5-1 . Simbol Gerbang NOR dengan dua saluran masukan

Gambar 5-1 menunjukkan sebuah gerbang NOR dengan dua buah saluran masukan A dan B dan saluran keluaran C dimana diperoleh persamaan Boolean adalah $C = \overline{A + B}$ (dibaca A OR B NOT). Karena keluaran dari gerbang OR di”NOT”kan maka prinsip kerja dari gerbang NOR merupakan kebalikan dari gerbang OR. Untuk mempermudah penjelasan tersebut, perhatikan rangkaian analog yang ditunjukkan oleh gambar 5-2.



Gambar 5-2. Rangkaian Analog gerbang NOR

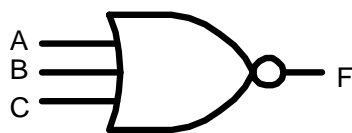
Berdasarkan prinsip kerja dari gambar 5-2, maka dapat ditentukan tabel kebenaran gerbang NOR seperti ditunjukkan pada Tabel 5-1.

INPUT		OUTPUT
A	B	C
0 terbuka	0 terbuka	1 menyala
0 terbuka	1 tertutup	0 padam
1 tertutup	0 terbuka	0 padam
1 tertutup	1 tertutup	0 padam

Tabel 5-1. Tabel Kebenaran Gerbang NOR

Berdasarkan Tabel 5-1, tersebut dapat disimpulkan bahwa keluaran gerbang NOR akan 1 bila semua saluran masukannya mendapatkan logika 0.

Untuk gerbang NOR yang memiliki saluran masukan lebih dari dua buah, mempunyai operasi yang sama. Simbol gerbang NOR dengan tiga saluran masukan ditunjukkan oleh gambar 5-3.



Gambar 5-3. Simbol gerbang NOR dengan tiga saluran masukan.

Tabel kebenaran untuk gerbang NOR dengan tiga saluran masukan ditunjukkan oleh Tabel 5-2.

INPUT			OUTPUT
A	B	C	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

Tabel 5-2. Tabel Kebenaran Gerbang NOR dengan tiga saluran masukan.

5.2 LEMBAR KERJA

A. Alat - Bahan

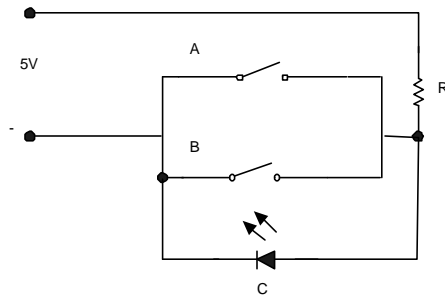
1. Base Station EDU 2000 Basic Digital Trainer
2. Modul EDU-BDT A
3. Modul EDU-BDT B
4. Jumper secukupnya

B. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Sebelum melakukan langkah-langkah percobaan, yakinkan bahwa Switch Power Base Station pada kondisi OFF.

C. Langkah Kerja

1. Persiapkan semua perlengkapan yang diperlukan untuk percobaan ini.
2. Buat rangkaian logika gerbang NOR dengan dua saluran masukan seperti ditunjukkan oleh gambar berikut :

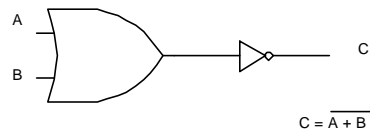


Bangun rangkaian tersebut. Ikuti hubungan-hubungan pengkabelan yang diperlukan seperti ditunjukkan pada gambar terlampir.

3. Hidupkan sakelar Power pada Base Station.
4. Atur posisi-posisi sakelar A dan B seperti tabel berikut, amati hasil percobaan anda kemudian tuliskan hasilnya pada kolom C yang masih kosong.

INPUT		OUTPUT
A	B	C
0 terbuka	0 terbuka	.....
1 tertutup	0 terbuka	.....
0 terbuka	1 tertutup	.....
1 tertutup	1 tertutup	.....

5. Ganti rangkaian logika gerbang NOR menggunakan gerbang OR dan gerbang NOT (Inverter) seperti ditunjukkan oleh gambar berikut:



Bangun rangkaian tersebut dan ikuti hubungan pengkabelan yang diperlukan seperti gambar terlampir.

- Atur kondisi terminal A dan B seperti tabel berikut, kemudian lengkapi kolom C yang masih kosong berdasarkan hasil pengamatan pada tiap-tiap pengaturan kondisi pada titik A dan B.

INPUT		OUTPUT
A	B	C
0	0	.....
1	0	.....
0	1	.....
1	1	.....

- Lepaskan kabel-kabel pada rangkaian dan kembalikan pada tempatnya.
- Matikan Power Supply pada Base Station.

5.3 LEMBAR LATIHAN

- Gambarkan simbol gerbang NOR yang memiliki dua dan tiga saluran masukan.
- Buat tabel kebenaran untuk fungsi gerbang NOR yang memiliki 3 saluran masukan.
- Jelaskan prinsip kerja gerbang NOR yang memiliki 4 saluran masukan.

Catatan penting

Tanda tangan

PEMBIMBING

PRAKTIKAN

(-----)

(-----)

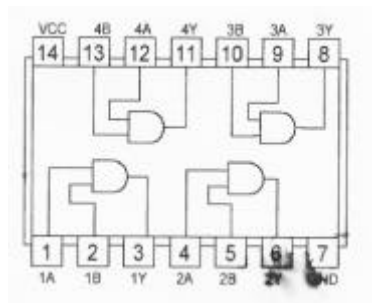
KEGIATAN BELAJAR 2

GERBANG LOGIKA MENGGUNAKAN IC

6. GERBANG AND MENGGUNAKAN IC

6.1 LEMBAR INFORMASI

Terdapat jenis IC TTL yang memiliki fungsi sebagai gerbang AND. Dalam percobaan ini akan kita gunakan IC gerbang AND dengan tipe 7408 (quadruple 2-input Positive-AND Gates). Dalam sebuah IC ini terdiri dari 4 buah gerbang AND, masing-masing gerbang memiliki dua buah saluran masukan. Gambar 6-1 menunjukkan susunan pena dalam IC 7408.



Gambar 6-1. Susunan pena IC 7408

Dengan menggunakan sebuah IC 7408, kita dapat membangun sebuah gerbang AND yang memiliki saluran masukan lebih dari dua buah. Gambar 6-2 menunjukkan sebuah gerbang AND dengan tiga buah saluran masukan.



Gambar 6-2. Gerbang AND dengan tiga buah saluran masukan.

6.2. LEMBAR KERJA

A. Alat – Bahan

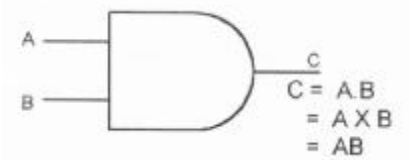
1. Base station EDU 2000 Basic Digital Trainer
2. Modul EDU-BDT A
3. Jumper secukupnya

B. Keselamatan dan kesehatan kerja

Sebelum melakukan langkah-langkah percobaan, yakinkan bahwa Switch Power Base Station pada kondisi OFF

C. Langkah kerja

1. Persiapkan semua perlengkapan yang diperlukan untuk percobaan ini.
2. Buat rangkaian logika gerbang AND dengan dua saluran masukan seperti ditunjukkan oleh gambar berikut :

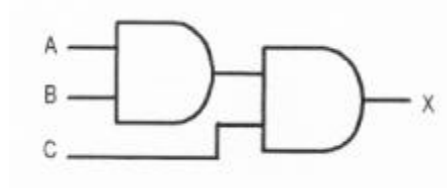


Bangun rangkaian tersebut. Ikuti hubungan-hubungan pengkabelan yang diperlukan seperti ditunjukkan pada gambar terlampir

3. Hidupkan sakelar power pada base station
4. Atur posisi-posisi sakelar A dan B seperti tabel berikut, amati hasil percobaan anda kemudian tuliskan hasilnya pada kolom C yang masih kosong.

INPUT		OUTPUT
0 terbuka	0 terbuka	.....
1 tertutup	0 terbuka	.....
0 terbuka	1 tertutup	.....
1 tertutup	1 tertutup	.....

5. Ganti rangkaian logika gerbang AND tersebut menjadi sebuah gerbang AND dengan tiga saluran masukan seperti gambar berikut :



Bangun rangkaian tersebut dan ikuti hubungan pengkabelan yang diperlukan seperti gambar terlampir.

6. Atur nilai logika pada masukan A, B dan C seperti tabel berikut, kemudian lengkapi kolom X yang masih kosong berdasarkan hasil pengamatan pada tiap-tiap pengaturan kondisi pada titik A, B dan C.

INPUT			OUTPUT
A	B	C	X
0	0	0	.....
0	0	1	.....
0	1	0	.....
0	1	1	.....
1	0	0	.....
1	0	1	.....
1	1	0	.....
1	1	1	.....

7. Lepaskan kabel-kabel penghubung pada rangkaian dan kembalikan pada tempatnya
8. Matikan Power Supply pada Pesawat Latih Digital

6.3. LEMBAR LATIHAN

1. Gambarkan simbol gerbang AND yang memiliki dua dan tiga saluran masukan
2. Buat tabel kebenaran untuk fungsi gerbang AND yang memiliki 3 saluran masukan
3. Gambarkan susunan pin IC 7408 dan jelaskan fungsi tiap-tiap pin IC tersebut
4. Gambarkan sebuah gerbang AND dengan tiga saluran masukan yang dibangun menggunakan dua buah gerbang AND yang masing-masing memiliki dua saluran masukan.

CATATAN PENTING :

Tanda tangan

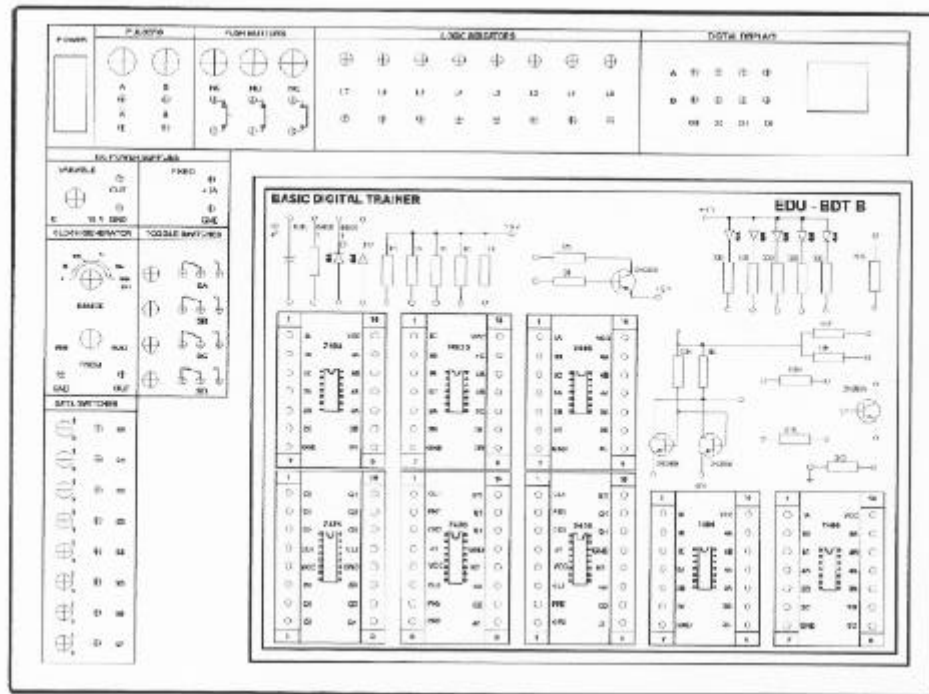
PEMBIMBING

PRAKTIKUM

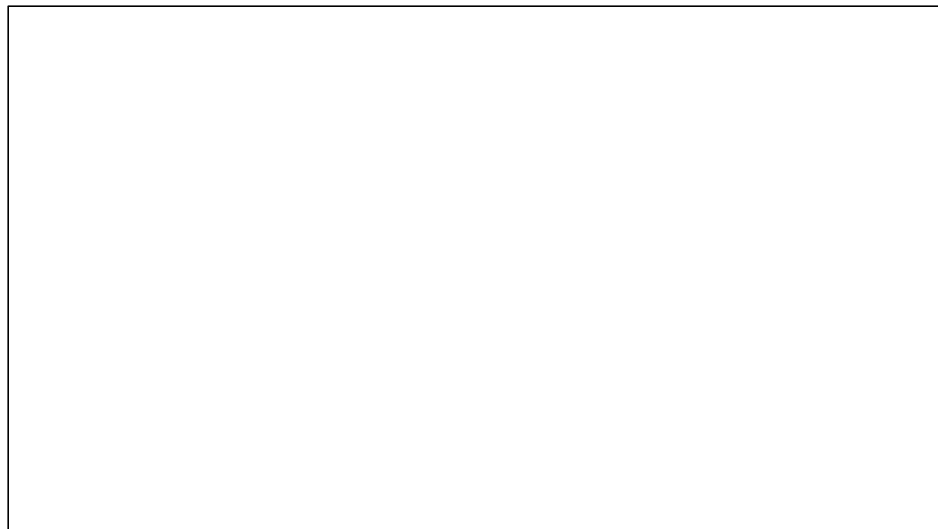
(-----)

(-----)

BASE STATION MODUL EDU – BDT A



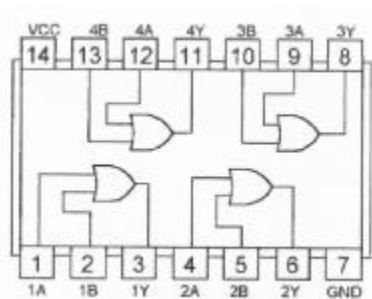
CATATAN PENTING



7. GERBANG OR MENGGUNAKAN IC

7.1. LEMBAR INFORMASI

Terdapat beberapa jenis IC TTL yang memiliki fungsi sebagai gerbang OR. Dalam percobaan ini akan kita gunakan IC gerbang OR dengan tipe 7432 (quadruple 2 input Positive-OR Gates). Dalam sebuah IC ini terdiri dari 4 buah gerbang OR, masing-masing gerbang memiliki dua buah saluran masukan. Gambar 7-1 menunjukkan susunan pena dalam IC 7432.



Gambar 7-1 Susunan pena IC 7432

Dengan menggunakan sebuah IC 7432, kita dapat membangun sebuah gerbang OR yang memiliki saluran masukan lebih dari dua buah. Gambar 7-2 menunjukkan sebuah gerbang OR dengan tiga buah saluran masukan.



Gambar 7-2 Gerbang OR dengan tiga buah saluran masukan.

7.2. LEMBAR KERJA

A. Alat- Bahan

1. Base station EDU 2000 Basic Digital Trainer
2. Modul EDU-BDT A
3. Jumper secukupnya

B. Keselamatan dan kesehatan kerja

Sebelum melakukan langkah-langkah percobaan, yakinkan bahwa Switch Power Base Station pada kondisi OFF.

C. Langkah Kerja

1. Persiapkan semua perlengkapan yang diperlukan untuk percobaan ini
2. Buat rangkaian logika gerbang OR seperti ditunjukkan oleh gambar berikut :

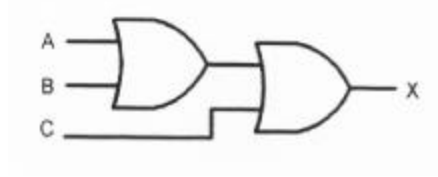


Bangunlah rangkaian tersebut. Ikuti hubungan-hubungan pengkabelan yang diperlukan seperti ditunjukkan pada gambar terlampir.

3. Hidupkan sakelar Power pada Base Station
4. Atur posisi-posisi sakelar A dan B seperti tabel berikut, amati hasil percobaan anda kemudian tuliskan hasilnya pada kolom C yang masih kosong.

INPUT		OUTPUT
A	B	C
0 terbuka	0 terbuka	.....
1 tertutup	0 terbuka	.....
0 terbuka	1 tertutup	.....
1 tertutup	1 tertutup	.....

5. Ubahlah rangkaian logika gerbang OR tersebut menjadi sebuah gerbang OR dengan tiga saluran masukan seperti gambar berikut :



6. Atur kondisi terminal A, B dan C seperti tabel berikut, kemudian lengkapi kolom X yang masih kosong berdasarkan hasil pengamatan pada tiap-tiap pengaturan kondisi pada titik A, B dan C.

INPUT			OUTPUT
A	B	C	X
0	0	0	.....
0	0	1	.....
0	1	0	.....
0	1	1	.....
1	0	0	.....
1	0	1	.....
1	1	0	.....
1	1	1	.....

7. Lepaskan kabel-kabel pada rangkaian dan kembalikan pada tempatnya
8. Matikan Power supply pada Base Station

7.3. LEMBAR LATIHAN

1. Gambarkan simbol gerbang OR yang memiliki dua dan tiga saluran masukan
2. Buat tabel kebenaran untuk fungsi gerbang OR yang memiliki 3 saluran masukan
3. Gambarkan susunan pin-pin pada IC 7432 dan jelaskan fungsi dari tiap-tiap pin tersebut
4. Gambarkan sebuah gerbang OR dengan 3 buah saluran masukan yang dibangun dari dua buah gerbang OR masing-masing dengan dua saluran masukan.

CATATAN PENTING :

Tanda tangan

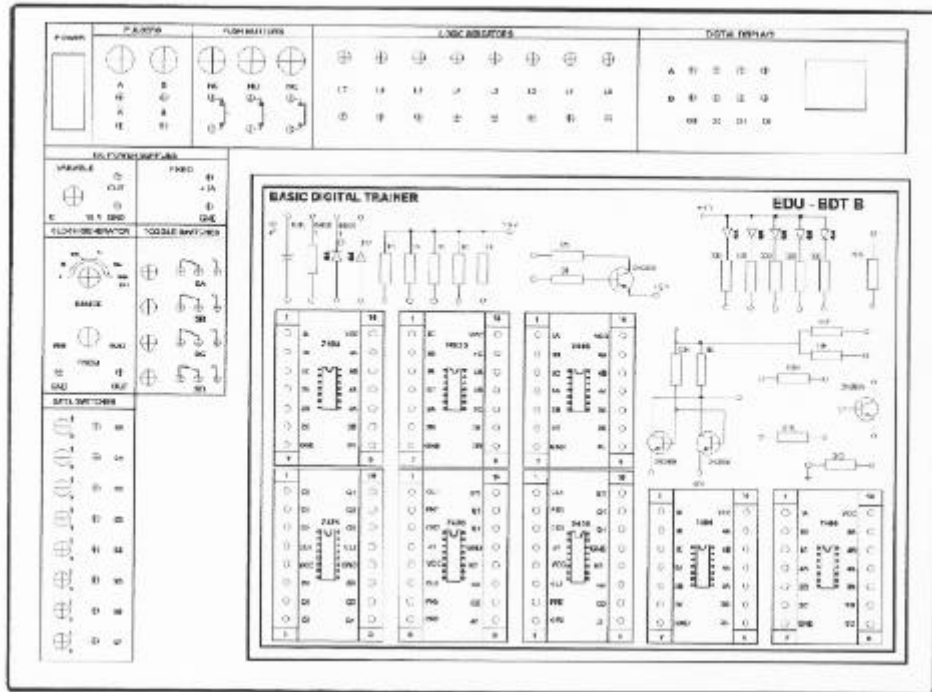
PEMBIMBING

PRAKTIKUM

(-----)

(-----)

BASE STATION MODUL EDU – BDT A



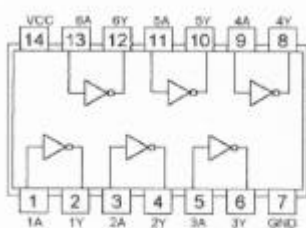
CATATAN PENTING



8. GERBANG NOT MENGGUNAKAN IC

8.1. LEMBAR INFORMASI

Terdapat beberapa jenis IC TTL yang berfungsi sebagai gerbang NOT (Inverter). Dalam percobaan ini akan kita gunakan IC TTL dengan tipe 7404. Dalam sebuah chip IC 7404 terdiri dari 6 buah gerbang NOT. Susunan pena IC 7404 ditunjukkan oleh gambar 8-1.



Gambar 8-1. Susunan pena IC 7404

8.2. LEMBAR KERJA

A. Alat- Bahan

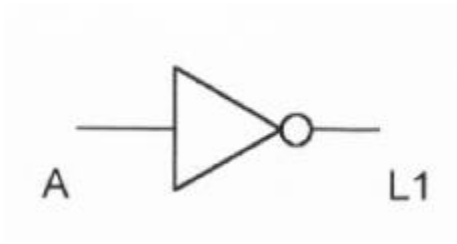
1. Base station EDU 2000 Basic Digital Trainer
2. Modul EDU-BDT A
3. Jumper secukupnya

B. Keselamatan dan kesehatan kerja

Sebelum melakukan langkah-langkah percobaan, yakinkan bahwa Switch Power Base Station pada kondisi OFF.

C. Langkah Kerja

1. Persiapkan semua perlengkapan yang diperlukan untuk percobaan ini
2. Buat rangkaian logika gerbang NOT seperti ditunjukkan oleh gambar berikut :



Bangunlah rangkaian tersebut. Ikuti hubungan-hubungan pengkabelan yang diperlukan seperti ditunjukkan pada gambar berikut.

3. Hidupkan sakelar Power pada Base Station
4. Atur posisi-posisi sakelar A seperti tabel berikut, amati hasil percobaan anda kemudian tuliskan hasilnya pada kolom L1 yang masih kosong.

INPUT	OUTPUT
A	L1
0	.....
1	.....

5. Lepaskan kabel-kabel pada rangkaian dan kembalikan pada tempatnya
6. Matikan Power supply pada Base Station

8.3. LEMBAR LATIHAN

1. Gambarkan simbol gerbang NOT dan persamaan Boolean-nya
2. Buat tabel kebenaran untuk fungsi gerbang NOT
3. Gambarkan susunan pin-pin pada IC 7404 dan jelaskan fungsi dari tiap-tiap pin

CATATAN PENTING :

Tanda tangan

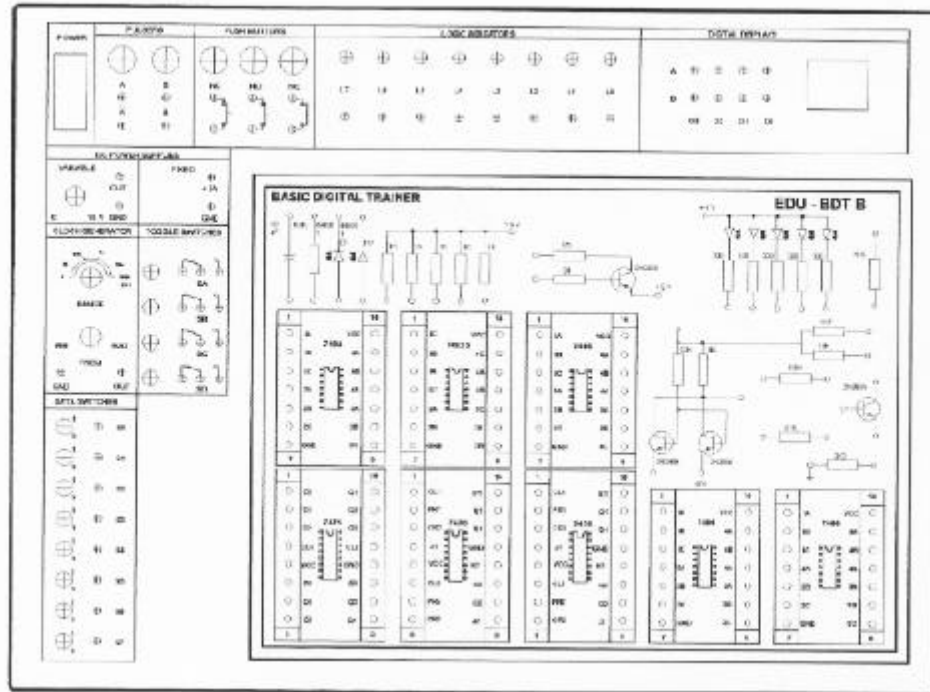
PEMBIMBING

PRAKTIKUM

(-----)

(-----)

BASE STATION MODUL EDU – BDT A



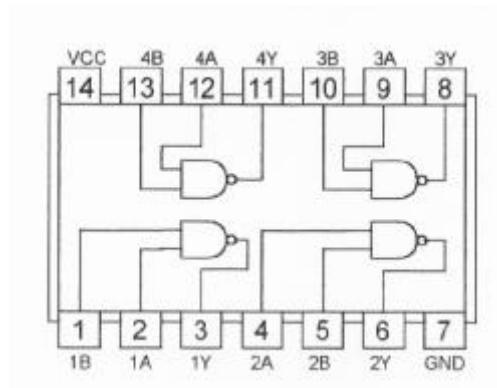
CATATAN PENTING



9. GERBANG NAND MENGGUNAKAN IC

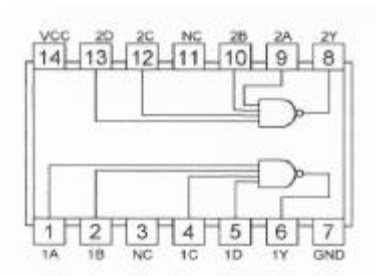
9.1. LEMBAR INFORMASI

Terdapat beberapa jenis IC TTL yang berfungsi sebagai gerbang NAND (Inverter). Dalam percobaan ini akan kita gunakan IC gerbang NAND dengan tipe 7400 (quadruple 2-input positive NAND Gates) dan IC TTL 7420 (Dual 4-input NAND Gates). Dalam sebuah IC 7400 terdiri dari 4 buah gerbang NAND. Masing-masing gerbang memiliki dua buah saluran masukan. Gambar 9-1 menunjukkan susunan dalam IC 7400.



Gambar 9-1. Susunan pena IC 7400

Sebuah chip IC 7420 terdiri dari dua buah gerbang NAND, masing-masing gerbang memiliki saluran masukan sebanyak 4 buah. Gambar 9-2 menunjukkan susunan pena IC 7420.



Gambar 9-2. Susunan pena IC 7420

9.2. LEMBAR KERJA

A. Alat- Bahan

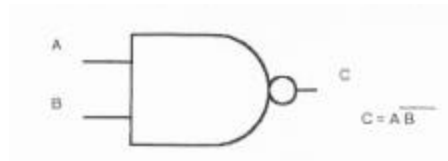
1. Base station EDU 2000 Basic Digital Trainer
2. Modul EDU-BDT A
3. Jumper secukupnya

B. Keselamatan dan kesehatan kerja

Sebelum melakukan langkah-langkah percobaan, yakinkan bahwa Switch Power Base Station pada kondisi OFF.

C. Langkah Kerja

1. Persiapkan semua perlengkapan yang diperlukan untuk percobaan ini
2. Buat rangkaian logika gerbang NAND seperti ditunjukkan oleh gambar berikut :

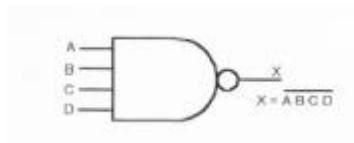


Bangunlah rangkaian tersebut. Ikuti hubungan-hubungan pengkabelan yang diperlukan seperti ditunjukkan pada gambar terlampir.

3. Hidupkan sakelar Power pada Base Station
4. Atur posisi-posisi sakelar A dan B seperti tabel berikut, amati hasil percobaan anda kemudian tuliskan hasilnya pada kolom C yang masih kosong.

INPUT		OUTPUT
A	B	C
0 terbuka	0 terbuka	.....
1 tertutup	0 terbuka	.....
0 terbuka	1 tertutup	.....
1 tertutup	1 tertutup	.....

5. Rangkaian sebuah gerbang NAND dengan 4 saluran masukan seperti gambar berikut :



6. Atur kondisi terminal A, B dan C seperti tabel berikut, kemudian lengkapi kolom E yang masih kosong berdasarkan hasil pengamatan pada tiap-tiap pengaturan kondisi pada titik A, B dan C.

INPUT				OUTPUT
A	B	C	D	E
0	0	0	0	.....
0	0	0	1	.....
0	0	1	0	.....
0	0	1	1	.....
0	1	0	0	.....
0	1	0	1	.....
0	1	1	0	.....
0	1	1	1	.....
1	0	0	0	.....
1	0	0	1	.....
1	0	1	0	.....
1	0	1	1	.....
1	1	0	0	.....
1	1	0	1	.....
1	1	1	0	.....
1	1	1	1	.....

7. Lepaskan kabel-kabel pada rangkaian dan kembalikan pada tempatnya
 8. Matikan Power supply pada Base Station

9.3. LEMBAR LATIHAN

1. Gambarkan simbol gerbang NAND yang memiliki dua dan tiga saluran masukan
2. Buat tabel kebenaran untuk fungsi gerbang NAND yang memiliki 4 saluran masukan
3. Gambarkan susunan pin-pin pada IC 7400 dan IC 7420 dan jelaskan fungsi dari tiap-tiap pin tersebut

CATATAN PENTING :

Tanda tangan

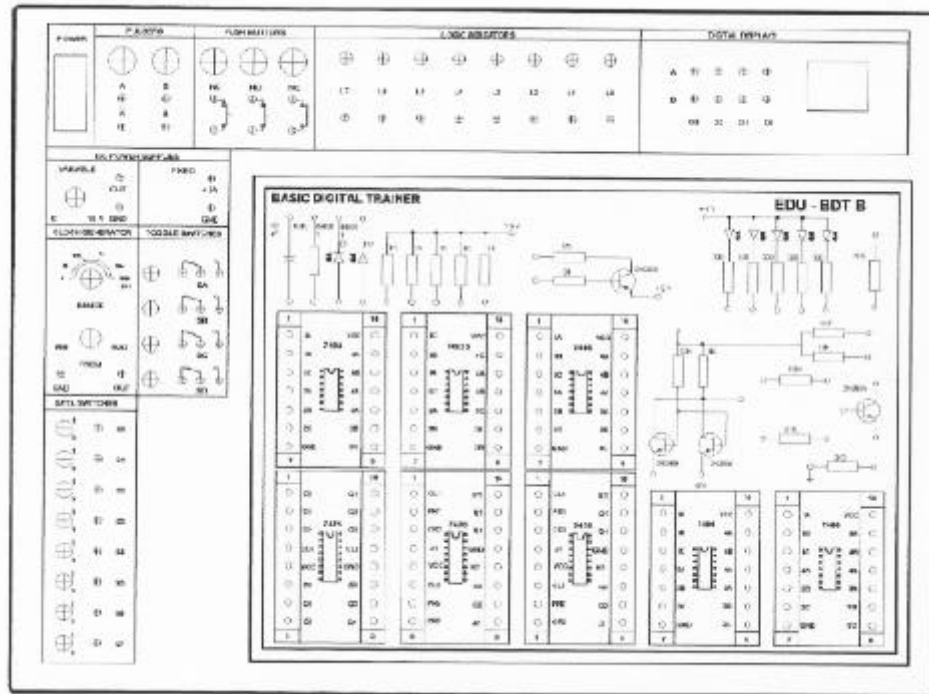
PEMBIMBING

PRAKTIKUM

(-----)

(-----)

BASE STATION MODUL EDU – BDT A



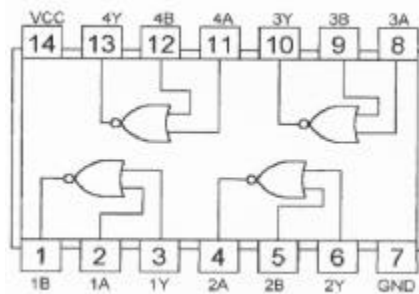
CATATAN PENTING

Blank area for important notes.

10. GERBANG NOR MENGGUNAKAN IC

10.1. LEMBAR INFORMASI

Terdapat beberapa jenis IC TTL yang berfungsi sebagai gerbang NOR). Dalam percobaan ini akan kita gunakan IC gerbang NOR dengan tipe 7402 (quadruple 2-input positive NOR Gates) Dalam sebuah IC 7402 terdiri dari 4 buah gerbang NOR. Masing-masing gerbang memiliki dua buah saluran masukan. Gambar 10-1 menunjukkan susunan dalam IC 7402.



Gambar 10-1. Susunan pena IC 7402

10.2. LEMBAR KERJA

A. Alat- Bahan

1. Base station EDU 2000 Basic Digital Trainer
2. Modul EDU-BDT A
3. Jumper secukupnya

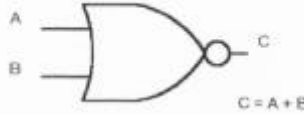
B. Keselamatan dan kesehatan kerja

Sebelum melakukan langkah-langkah percobaan, yakinkan bahwa Switch Power Base Station pada kondisi OFF.

C. Langkah Kerja

1. Persiapkan semua perlengkapan yang diperlukan untuk percobaan ini

2. Buat rangkaian logika gerbang NOR seperti ditunjukkan oleh gambar berikut :



Bangunlah rangkaian tersebut. Ikuti hubungan-hubungan pengkabelan yang diperlukan seperti ditunjukkan pada gambar terlampir.

3. Hidupkan sakelar Power pada Base Station
4. Atur posisi-posisi sakelar A dan B seperti tabel berikut, amati hasil percobaan anda kemudian tuliskan hasilnya pada kolom C yang masih kosong.

INPUT		OUTPUT
A	B	L1
0 terbuka	0 terbuka	.....
1 tertutup	0 terbuka	.....
0 terbuka	1 tertutup	.....
1 tertutup	1 tertutup	.....

5. Lepaskan kabel-kabel pada rangkaian dan kembalikan pada tempatnya
6. Matikan Power supply pada Base Station

10.3. LEMBAR LATIHAN

1. Gambarkan susunan pin-pin pada IC 7402 dan jelaskan fungsi dari tiap-tiap pin tersebut
2. Buat tabel kebenaran untuk fungsi gerbang NOR yang memiliki 2 saluran masukan
3. Jelaskan prinsip kerja gerbang NOR yang memiliki dua saluran masukan

CATATAN PENTING :

Tanda tangan

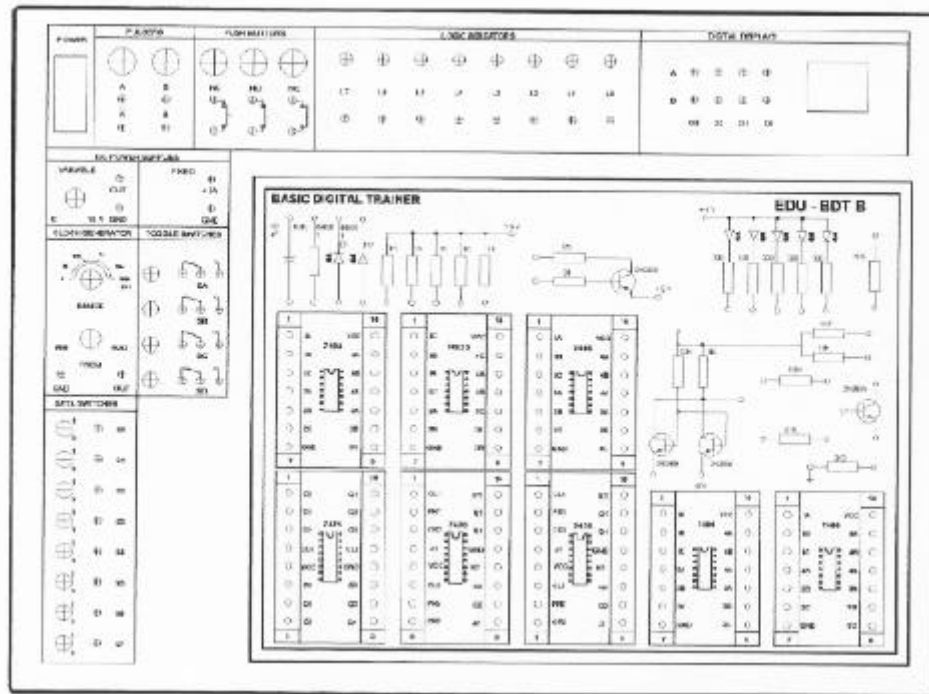
PEMBIMBING

PRAKTIKUM

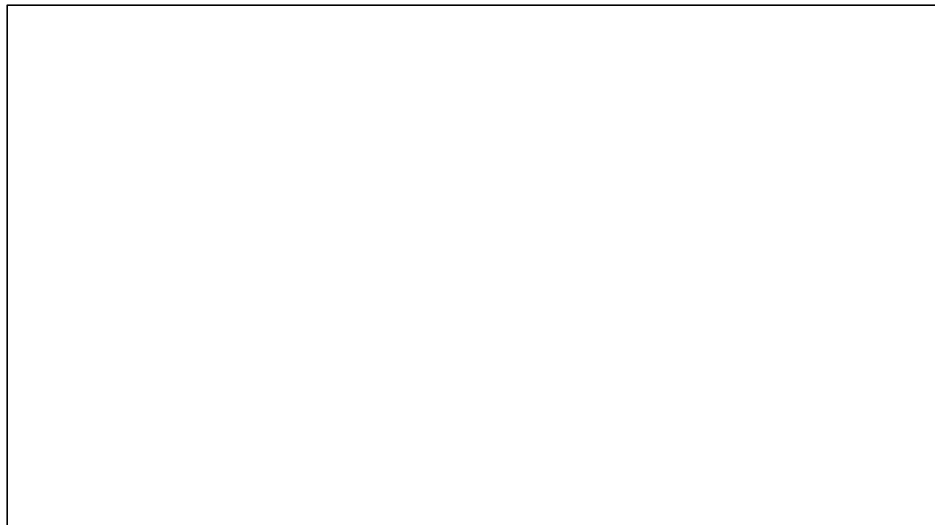
(-----)

(-----)

BASE STATION MODUL EDU – BDT A



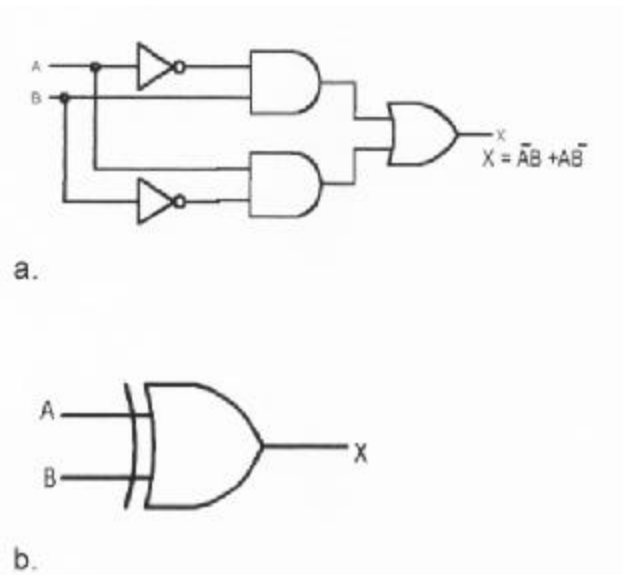
CATATAN PENTING



11. GERBANG EX-OR MENGGUNAKAN IC

11.1. LEMBAR INFORMASI

Gerbang EX-OR (Exclusive-OR) merupakan rangkaian logika khusus yang sering digunakan dalam sistem digital, diantaranya sebagai rangkaian pembandingan (comparator) rangkaian pengujian paritas (parity checker) dll. Gambar 11-1a menunjukkan sebuah rangkaian gerbang EX-OR yang dibangun menggunakan gerbang-gerbang dasar (AND, OR dan NOT). Sebenarnya rangkaian logika EX-OR telah memiliki simbol tersendiri seperti ditunjukkan pada gambar 11-1b.



Gambar 11-1a. Rangkaian gerbang EX-OR b. Simbol gerbang EX-OR

Berdasarkan gambar 11-1 dapat kita tentukan persamaan fungsi keluarannya yaitu $X = \bar{A}B + A\bar{B}$. Sehingga tabel kebenaran dari gerbang EX-OR dapat dituliskan seperti Tabel 11-1.

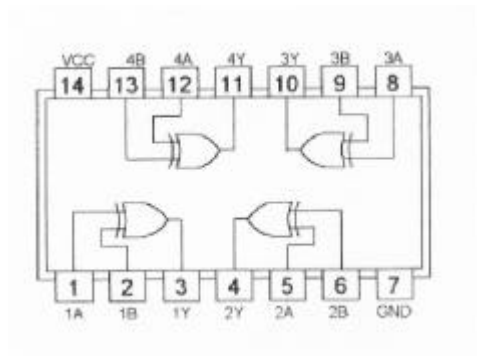
INPUT		OUTPUT
A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Tabel 11-1 . Tabel Kebenaran Gerbang EX-OR

Dengan melihat tabel kebenaran gerbang EX-OR dapat disimpulkan bahwa keluaran sebuah gerbang EX-OR akan berlogika 1 bila pada ke dua saluran masukannya mendapatkan nilai logika yang berlawanan antara satu dengan yang lainnya, atau keluaran pada sebuah gerbang EX-OR akan berlogika 0 bila kedua saluran masukannya mendapatkan nilai logika yang sama.

Sebuah gerbang EX-OR hanya memiliki dua buah saluran masukan, tidak ada gerbang EX-OR yang memiliki saluran masuk lebih dari dua buah. Keluaran gerbang EX-OR yang memiliki saluran masukan lebih dari dua buah.

Keluaran gerbang EX-OR tergantung dari kombinasi logika pada kedua saluran masukan dimana keluaran $X = A \bar{B} + \bar{A} B$. suatu cara penulisan yang lebih singkat kadang-kadang persamaan fungsi keluarannya dituliskan $X = A \oplus B$ (dibaca $X = A$ EX-OR B) dimana simbol \oplus menunjukkan operasi gerbang EX-OR. Terdapat banyak cara yang dapat digunakan untuk membangun sebuah gerbang EX-OR dengan menggunakan gerbang-gerbang logika dasar atau gerbang kombinasi. Namun bagaimanapun dalam melakukan percobaan ataupun teknik rancang bangun, tentunya harus kita pikirkan faktor ekonomisnya. Sebuah rangkaian terintegrasi (IC) TTL dengan tipe 7486 merupakan chip IC yang terdiri dari 4 buah gerbang EX-OR. Susunan pena IC 7486 ditunjukkan oleh gambar 11-2.



Gambar 11-2. Susunan pin IC 7486

11.2. LEMBAR KERJA

A. Alat- Bahan

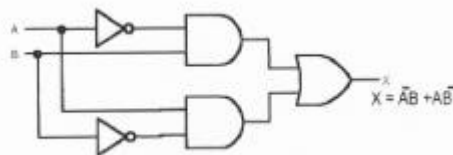
1. Base station EDU 2000 Basic Digital Trainer
2. Modul EDU-BDT A
3. Jumper secukupnya

B. Keselamatan dan kesehatan kerja

Sebelum melakukan langkah-langkah percobaan, yakinkan bahwa Switch Power Base Station pada kondisi OFF.

C. Langkah Kerja

1. Persiapkan semua perlengkapan yang diperlukan untuk percobaan ini
2. Buat rangkaian logika gerbang EX-OR seperti ditunjukkan oleh gambar berikut :

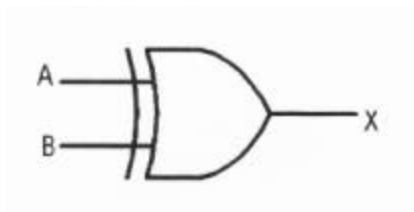


Bangunlah rangkaian tersebut. Ikuti hubungan-hubungan pengkabelan yang diperlukan seperti ditunjukkan pada gambar terlampir.

3. Hidupkan sakelar Power pada Base Station
4. Atur posisi-posisi sakelar A dan B seperti tabel berikut, amati hasil percobaan anda kemudian tuliskan hasilnya pada kolom X yang masih kosong.

INPUT		OUTPUT
A	B	X
0 terbuka	0 terbuka	.....
1 tertutup	0 terbuka	.....
0 terbuka	1 tertutup	.....
1 tertutup	1 tertutup	.....

5. Gantilah rangkaian tersebut menggunakan IDC 7488 seperti ditunjukkan oleh gambar berikut :



Bangunlah rangkaian tersebut. Ikuti hubungan-hubungan pengkabelan yang diperlukan seperti ditunjukkan pada gambar terlampir.

6. Atur kondisi terminal A, dan B seperti tabel berikut kemudian lengkapi kolom X yang masih kosong berdasarkan hasil pengamatan pada tiap-tiap pengaturan kondisi pada titik A dan B

INPUT		OUTPUT
A	B	X
0	0	.....
0	1	.....
1	0	.....
1	1	.....

7. Lepaskan kabel-kabel pada rangkaian dan kembalikan pada tempatnya
8. Matikan Power supply pada Base Station

11.3. LEMBAR LATIHAN

1. Gambarkan simbol gerbang EX-OR
2. Buat tabel kebenaran untuk fungsi gerbang EX-OR yang memiliki 2 saluran masukan
3. Jelaskan prinsip kerja gerbang EX-OR
4. Gambarkan susunan pin-pin pada IC 7486 dan jelaskan fungsi dan tiap-tiap pin.

CATATAN PENTING :

Tanda tangan

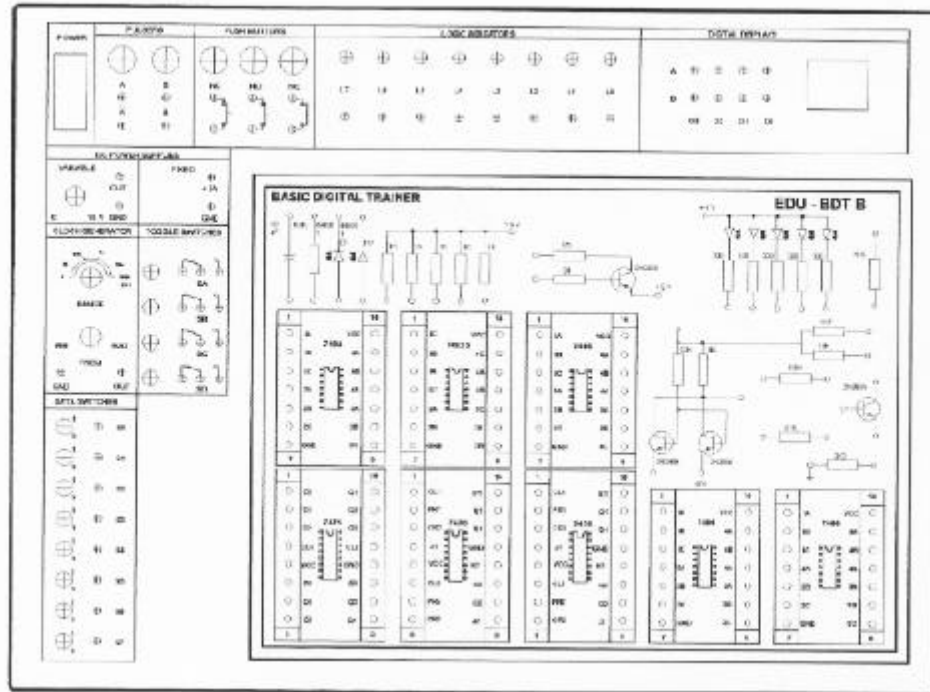
PEMBIMBING

PRAKTIKUM

(-----)

(-----)

BASE STATION MODUL EDU – BDT A



CATATAN PENTING



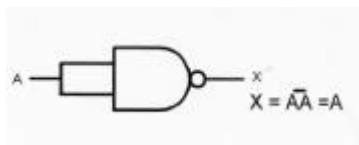
KEGIATAN BELAJAR 3

PERCOBAAN RANGKAIAN GERBANG

12. PERCOBAAN RANGKAIAN GERBANG “NAND”

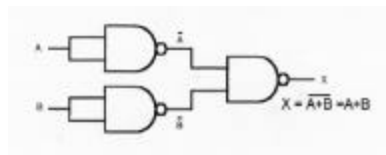
12.1. LEMBAR INFORMASI

Dengan menggunakan gerbang-gerbang NAND dapat kita bangun menjadi fungsi gerbang-gerbang yang lain. Gambar 12-1 menunjukkan sebuah gerbang NAND dimana kedua buah saluran masukannya dihubungkan jadi satu. Dari rangkaian tersebut kita peroleh persamaan fungsi keluarannya adalah $X = \overline{AA} = \overline{A} = A$ (fungsi persamaan gerbang NOT)



Gambar 12-1. Gerbang NAND yang berfungsi sebagai gerbang NOT.

Contoh lain ditunjukkan oleh gambar 12-2. Pada gambar tersebut terlihat bahwa dua buah gerbang NAND dengan masing-masing saluran masukannya dihubungkan jadi satu, kemudian keluarannya dihubungkan ke masukan gerbang NAND yang lain. Sehingga dari gambar 12-2 kita peroleh fungsi persamaan keluarannya adalah $X = \overline{\overline{A} \cdot \overline{B}} = \overline{\overline{A+B}} = A+B$ dimana persamaan ini merupakan fungsi persamaan keluaran untuk sebuah gerbang OR. Masih banyak penggunaan lain dari gerbang NAND tersebut.



Gambar 12-2. Rangkaian gerbang NAND yang berfungsi sebagai gerbang OR.

12.2. LEMBAR KERJA

A. Alat – Bahan

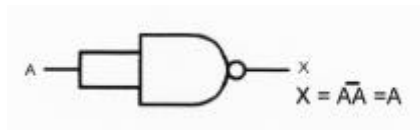
1. Base station EDU 2000 Basic Digital Trainer
2. Modul EDU-BDT A
3. Jumper secukupnya

B. Keselamatan dan kesehatan kerja

Sebelum melakukan langkah -langkah percobaan, yakinkan bahwa Switch Power Base Station pada kondisi OFF

C. Langkah kerja

1. Persiapkan semua perlengkapan yang diperlukan untuk percobaan ini.
2. Buat rangkaian logika gerbang NAND dengan dua saluran masukan seperti ditunjukkan oleh gambar berikut :

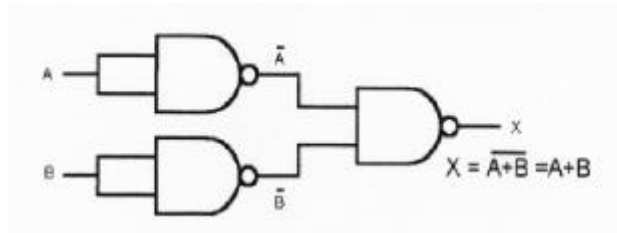


Bangun rangkaian tersebut. Ikuti hubungan-hubungan pengkabelan yang diperlukan seperti ditunjukkan pada gambar terlampir

3. Hidupkan sakelar power pada base station
4. Atur posisi-posisi sakelar A dan B seperti tabel berikut, amati hasil percobaan anda kemudian tuliskan hasilnya pada kolom X yang masih kosong.

INPUT	OUTPUT
A	X
0	-----
1	-----

5. Ganti rangkaian tersebut menjadi sebagai berikut :



Bangun rangkaian tersebut dan ikuti hubungan pengkabelan yang diperlukan seperti gambar terlampir.

- Atur nilai logika pada masukan A, B dan C seperti tabel berikut, kemudian lengkapi kolom X yang masih kosong berdasarkan hasil pengamatan pada tiap-tiap pengaturan kondisi pada titik A, B dan C.

A	B	X
0	0	.....
1	0	.....
0	1	.....
1	0	.....

- Lepaskan kabel-kabel penghubung pada rangkaian dan kembalikan pada tempatnya
- Matikan Power Supply pada Pesawat Latih Digital

12.3. LEMBAR LATIHAN

- Gambarkan simbol gerbang NAND yang memiliki dua dan tiga saluran masukan
- Gambar gerbang NOT yang dibangun menggunakan sebuah gerbang NAND dan tuliskan pula persamaan keluarannya
- Gambarkan gerbang OR yang dibangun menggunakan gerbang NAD dan tuliskan pula persamaan keluarannya.
- Gambarkan sebuah gerbang EX-OR yang dibangun menggunakan gerbang NAND dan tuliskan persamaan keluarannya.

CATATAN PENTING :

Tanda tangan

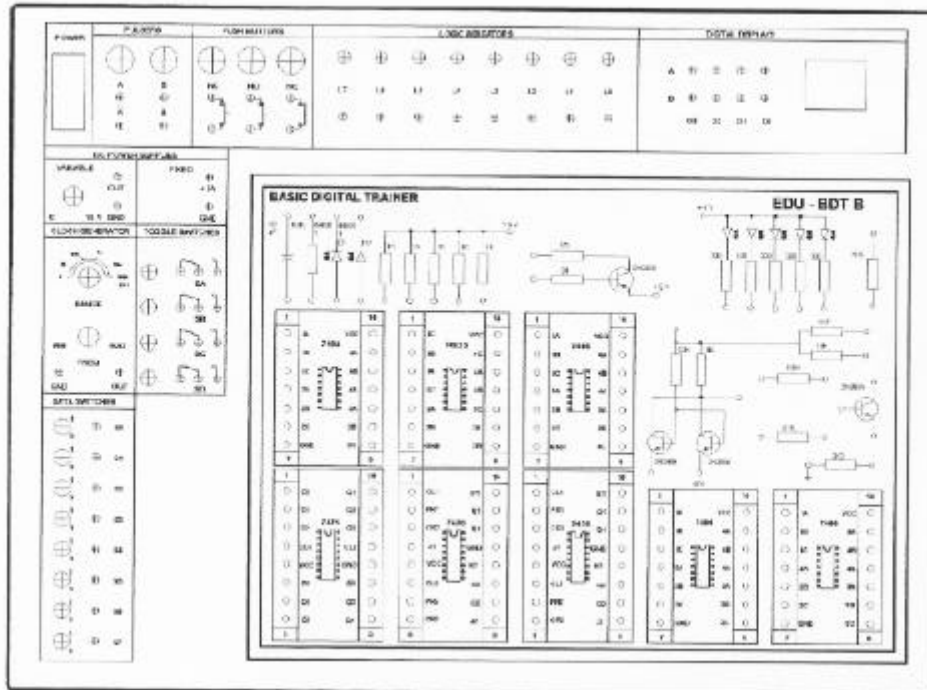
PEMBIMBING

PRAKTIKUM

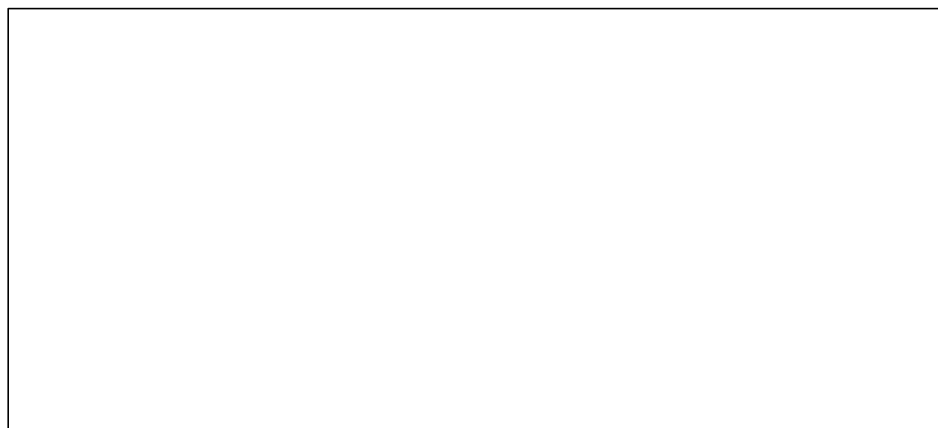
(-----)

(-----)

BASE STATION MODUL EDU – BDT A



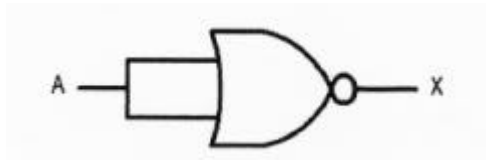
CATATAN PENTING



13. PERCOBAAN RANGKAIAN GERBANG “NOR”

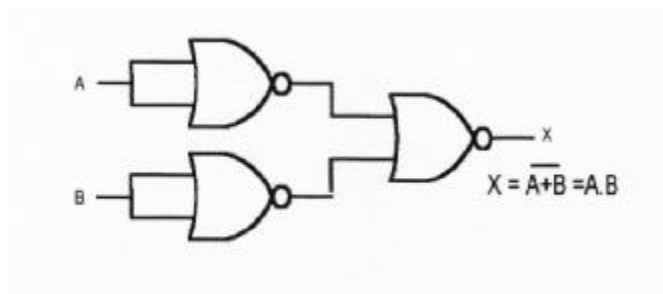
13.1. LEMBAR INFORMASI

Dengan menggunakan gerbang-gerbang NOR dapat kita bangun menjadi fungsi gerbang-gerbang yang lain. Gambar 13-1 menunjukkan sebuah gerbang NOR dimana kedua buah saluran masukannya dihubungkan jadi satu. Dari rangkaian tersebut kita peroleh persamaan fungsi keluarannya adalah $X = \overline{AA} = \overline{A}$ (fungsi persamaan gerbang NOT)



Gambar 13-1. Gerbang NOR yang berfungsi sebagai gerbang NOT.

Contoh lain ditunjukkan oleh gambar 13-2. Pada gambar tersebut terlihat bahwa dua buah gerbang NOR dengan masing-masing saluran masukannya dihubungkan jadi satu, kemudian keluarannya dihubungkan ke masukan gerbang NOR yang lain. Sehingga dari gambar 13-2 kita peroleh fungsi persamaan keluarannya adalah $X = \overline{A + B} = \overline{A} \cdot \overline{B} = \overline{A+B} = A \cdot B$ dimana persamaan ini merupakan fungsi persamaan keluaran untuk sebuah gerbang AND. Masih banyak penggunaan lain dari gerbang NOR tersebut.



Gambar 13-2. Rangkaian gerbang NAND yang berfungsi sebagai gerbang NOR.

13.2. LEMBAR KERJA

A. Alat- Bahan

1. Base station EDU 2000 Basic Digital Trainer
2. Modul EDU-BDT A
3. Jumper secukupnya

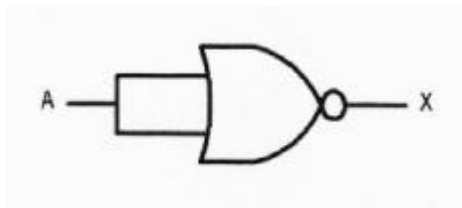
B. Keselamatan dan kesehatan kerja

Sebelum melakukan langkah-langkah percobaan, yakinkan bahwa Switch Power Base Station pada kondisi OFF.

C. Langkah Kerja

1. Persiapkan semua perlengkapan yang diperlukan untuk percobaan ini
2. Buat rangkaian logika gerbang OR seperti ditunjukkan oleh gambar berikut

:

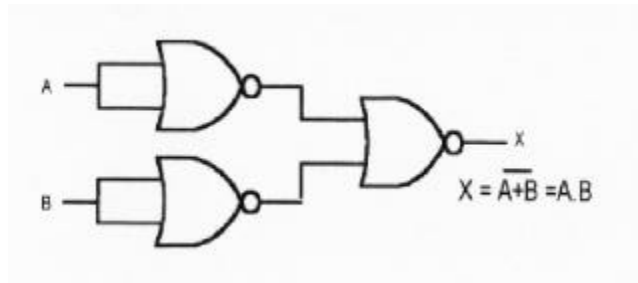


Bangunlah rangkaian tersebut. Ikuti hubungan-hubungan pengkabelan yang diperlukan seperti ditunjukkan pada gambar terlampir.

3. Hidupkan sakelar Power pada Base Station
4. Atur posisi-posisi sakelar A dan B seperti tabel berikut, amati hasil percobaan anda kemudian tuliskan hasilnya pada kolom C yang masih kosong.

INPUT	OUTPUT
A	L1
0	.....
1	.....

5. Ganti rangkaian tersebut menjadi seperti gambar berikut :



Bangun rangkaian tersebut dan ikuti hubungan pengkabelan yang diperlukan seperti gambar terlampir

6. Atur kondisi terminal A, B dan C seperti tabel berikut, kemudian lengkapi kolom X yang masih kosong berdasarkan hasil pengamatan pada tiap-tiap pengaturan kondisi pada titik A, dan B.

INPUT		OUTPUT
A	B	X
0	0	.....
1	0	.....
0	1	.....
1	1	.....

7. Lepaskan kabel-kabel pada rangkaian dan kembalikan pada tempatnya
 8. Matikan Power supply pada Base Station

13.3 LEMBAR LATIHAN

1. Gambarkan simbol gerbang NOR yang memiliki dua dan tiga saluran masukan
2. Gambarkan gerbang NOT yang dibangun menggunakan sebuah gerbang NOR dan tuliskan pula persamaan keluarannya
3. Gambarkan gerbang AND yang dibangun menggunakan gerbang NOR dan tuliskan pula persamaan keluarannya

CATATAN PENTING :

Tanda tangan

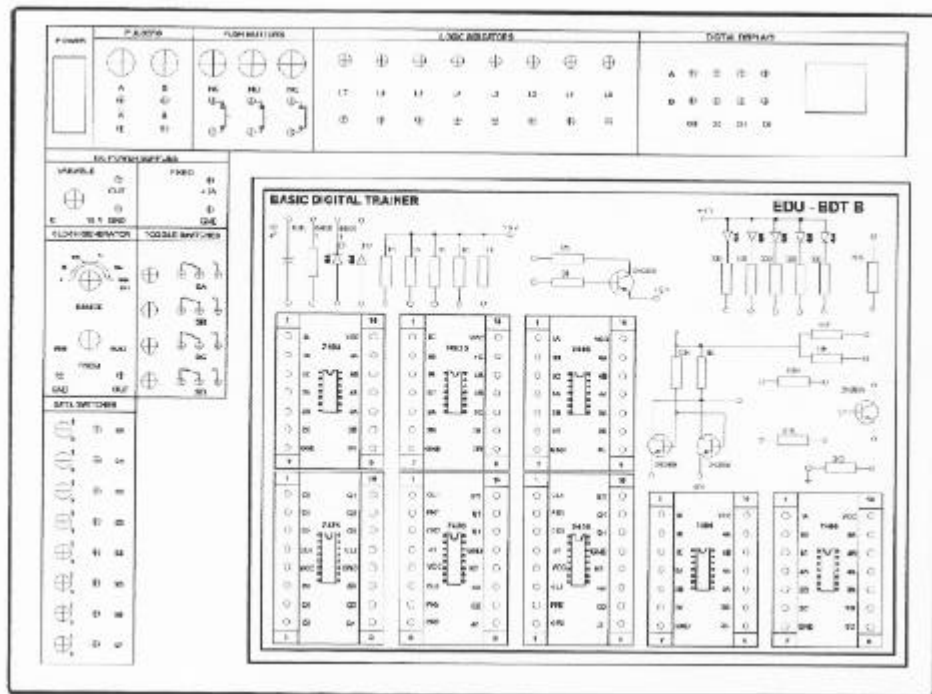
PEMBIMBING

PRAKTIKUM

(-----)

(-----)

BASE STATION MODUL EDU – BDT A



CATATAN PENTING



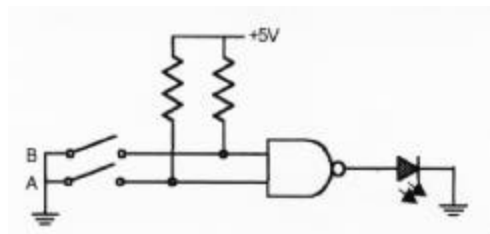
KEGIATAN BELAJAR 4

AKTIF RENDAH DAN AKTIF TINGGI PADA MASUKAN DAN KELUARAN

14. PERCOBAAN RANGKAIAN GERBANG “NAND”

14.1. LEMBAR INFORMASI

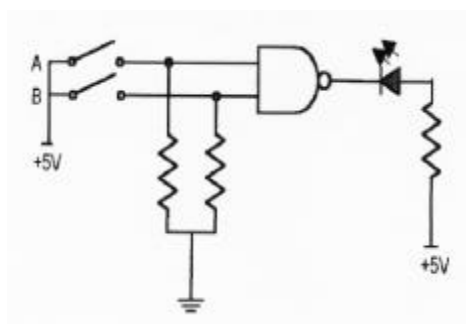
Suatu gerbang logika akan memiliki saluran masukan dan keluaran. Saluran masukan atau keluaran akan bekerja dengan membuat salah satu kondisi tinggi (logika 1) atau rendah (logika 0). Gerbang-gerbang logika akan bekerja secara semestinya berdasarkan ketentuan yang berlaku pada gerbang tersebut. Artinya gerbang logika tersebut akan diaktifkan oleh nilai logika pada saluran-saluran masukannya. Sebagai contoh sebuah gerbang logika akan aktif bila pada saluran masukannya diberikan nilai logika 1, sehingga kondisi seperti ini menunjukkan bahwa gerbang logika tersebut memiliki saluran masukan aktif tinggi. Sedangkan guna menentukan kondisi output pada sebuah gerbang logika maka harus disesuaikan dengan keperluan. Gambar 14-1 menunjukkan sebuah contoh rangkaian logika gerbang NAND dengan dua input dimana pada masing-masing input dipasangkan resistor pull-up.



Gambar 14-1. Gambar NAND dengan masukan aktif rendah dan keluaran aktif tinggi.

Pada gambar 14-1 terlihat bahwa guna menyalakan lampu L1 (LED) maka kondisi keluaran gerbang NAND harus tinggi. Untuk mendapatkan kondisi

tinggi pada keluarannya, maka input-input A dan B harus dihubungkan ke ground. Operasi ini menunjukkan bahwa masukan pada rangkaian logika tersebut adalah aktif rendah, sedangkan saluran keluarannya aktif tinggi. Gambar 14-2 menunjukkan rangkaian logika yang memiliki operasi berlawanan dengan rangkaian pada gambar 14-1.



Gambar 14-2. Gerbang NAND dengan masukan aktif tinggi dan keluaran aktif rendah.

Pada gambar 14-2 terlihat bahwa kedua input gerbang NAND dipasangkan resistor-resistor pull-down, sehingga pada saat saklar A dan B dalam keadaan terbuka, maka nilai logika pada masukan A dan B adalah rendah (logika 0). Dari gambar 14-2 dapat dijelaskan prinsip kerjanya sebagai berikut : untuk menyalakan lampu 1 (LED), maka keluaran gerbang NAND harus berlogika rendah. Untuk mendapatkan nilai logika rendah tersebut, maka semua input A dan B harus dihubungkan ke VCC (tegangan 5V). Dengan maka rangkaian tersebut memiliki masukan aktif tinggi dan keluarannya aktif rendah.

14.2. LEMBAR KERJA

A. Alat- Bahan

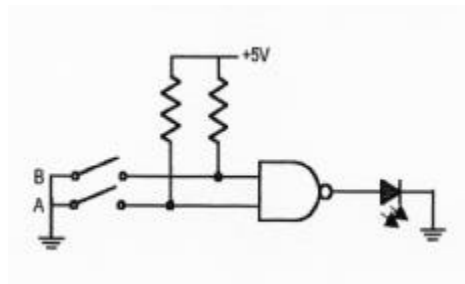
1. Base station EDU 2000 Basic Digital Trainer
2. Modul EDU-BDT A
3. Jumper secukupnya

B. Keselamatan dan kesehatan kerja

Sebelum melakukan langkah-langkah percobaan, yakinkan bahwa Switch Power Base Station pada kondisi OFF.

C. Langkah Kerja

1. Persiapkan semua perlengkapan yang diperlukan untuk percobaan ini
2. Buat rangkaian logika seperti ditunjukkan oleh gambar berikut :

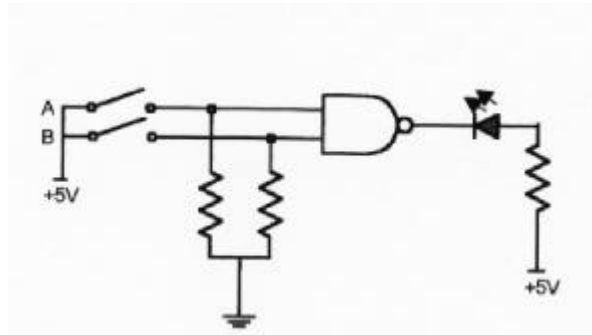


Bangunlah rangkaian tersebut. Ikuti hubungan-hubungan pengkabelan yang diperlukan seperti ditunjukkan pada gambar berikut.

3. Hidupkan sakelar Power pada Base Station
4. Atur kondisi input-input A dan B seperti pada tabel. Amati kondisi outputnya dan catat pada kolom tabel yang masih kosong.

INPUT		OUTPUT
A	B	LED
0	0	.....
0	1	.....
1	0	.....
1	1	.....

5. Ganti rangkaian menjadi seperti ditunjukkan oleh gambar berikut :



6. Bangun rangkaian tersebut dan ikuti hubungan pengawatan seperti ditunjukkan oleh gambar terlampir.
7. Atur input A dan B seperti ditunjukkan pada tabel. Amati kondisi keluarannya dan catat pada kolom tabel yang masih kosong.

INPUT		OUTPUT
A	B	LED
0	0	.....
0	1	.....
1	0	.....
1	1	.....

8. Lepaskan kabel-kabel pada rangkaian dan kembalikan pada tempatnya
9. Matikan Power supply pada Base Station

14.3 LEMBAR LATIHAN

1. Jelaskan fungsi resistor pull-up dan pull down yang dipasangkan pada input-input gerbang logika
2. Gambarkan rangkaian logika NAND yang memiliki input-input aktif tinggi dan rendah
3. Jelaskan prinsip kerja rangkaian tersebut
4. Gambarkan sebuah komponen LED yang dihubungkan ke keluaran gerbang NAND, dimana LED tersebut akan menyala bila keluaran gerbang NAND adalah logika rendah. Jelaskan prinsip kerja rangkaian tersebut.

5. Gambar sebuah komponen LED yang dihubungkan keluaran gerbang NAND dimana LED tersebut akan menyala bila keluaran gerbang NAND adalah logika tinggi. Jelaskan prinsip kerja rangkaian tersebut.

CATATAN PENTING :

Tanda tangan

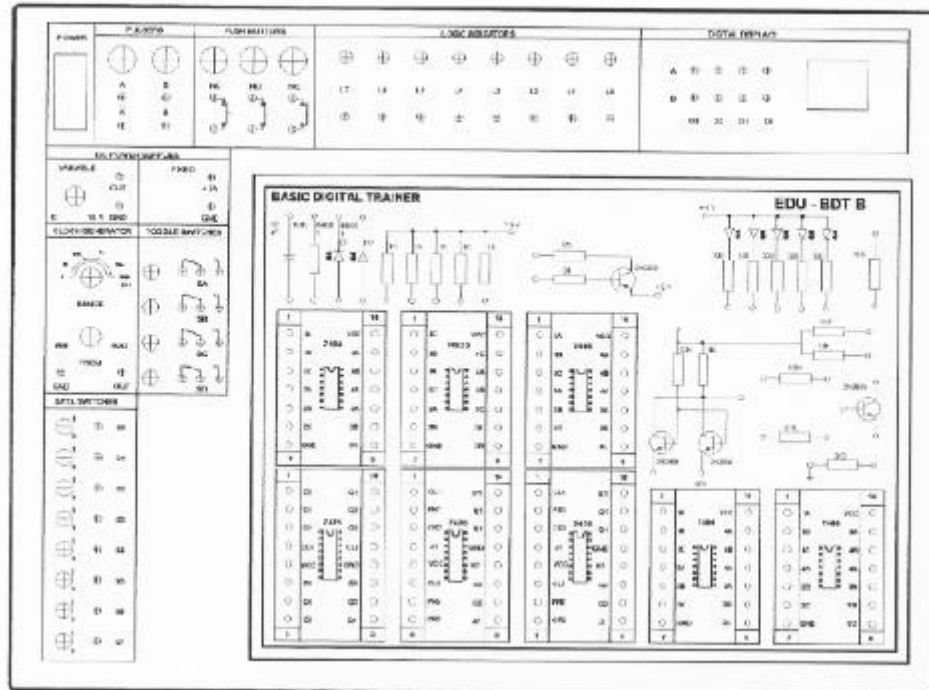
PEMBIMBING

PRAKTIKUM

(-----)

(-----)

BASE STATION MODUL EDU – BDT A



CATATAN PENTING

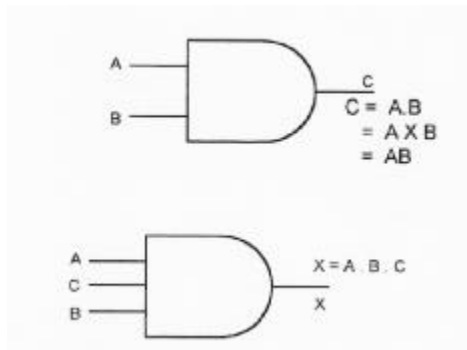


LEMBAR KUNCI JAWABAN LATIHAN

KEGIATAN BELAJAR 1

DASAR LOGIKA AND

1.



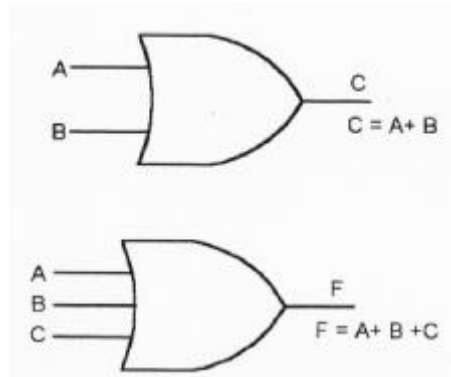
2.

INPUT				OUTPUT
A	B	C	D	x
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

3. Bila salah satu input berlogika 0 maka output akan berlogika 0.

Dasar logika OR

1.

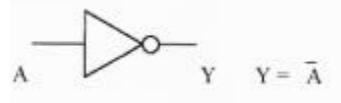


2.

INPUT				OUTPUT
A	B	C	D	X
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

4. Bila salah satu input pada or gate berlogika 1 maka outputnya akan berlogika 1.

DASAR LOGIKA NOT

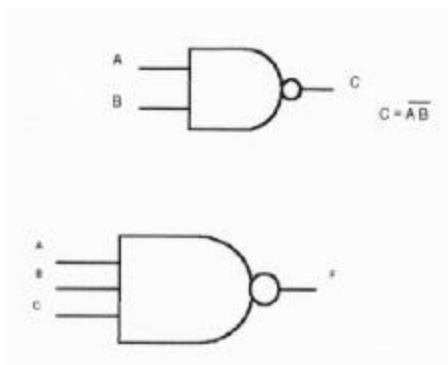


- 1.
- 2.

INPUT	OUTPUT
A	Y
0	1
1	0

3. Pada Not gate, bila input berlogika 1, maka outputnya akan berlogika 0 dan sebaliknya.

Dasar logika NAND



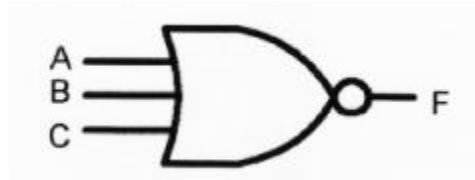
- 2.

INPUT			OUTPUT
A	B	C	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

4. Pada Nand Gate dengan 4 input. Bila salah satu inputnya berlogika 0, maka outputnya akan berlogika 1

Dasar Logika NOR

1.



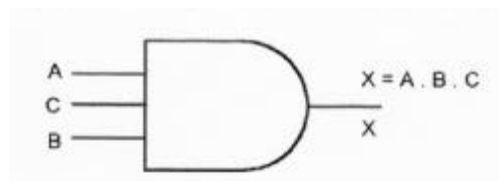
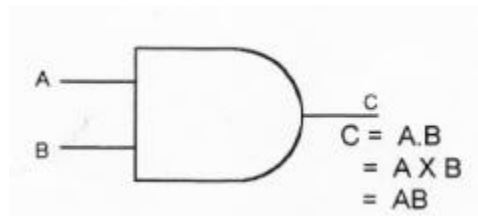
2.

INPUT			OUTPUT
A	B	C	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

3. Nor gate dengan 4 input, bila semua input berlogika 0, maka outputnya akan berlogika 1

Gerbang AND menggunakan IC

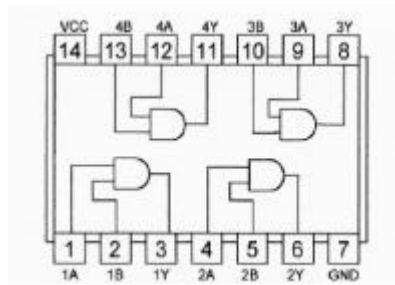
1.



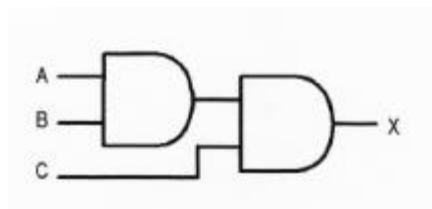
2.

INPUT			OUTPUT
A	B	C	X
0	0	0	.....
0	0	1	.....
0	1	0	.....
0	1	1	.....
1	0	0	.....
1	0	1	.....
1	1	0	.....
1	1	1	.....

3.

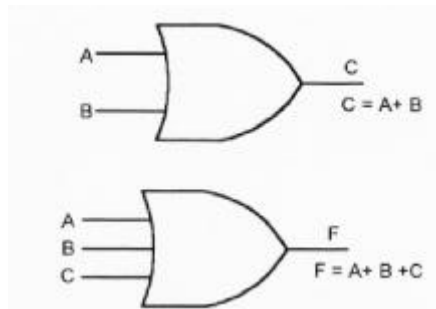


4.



Gerbang OR menggunakan IC

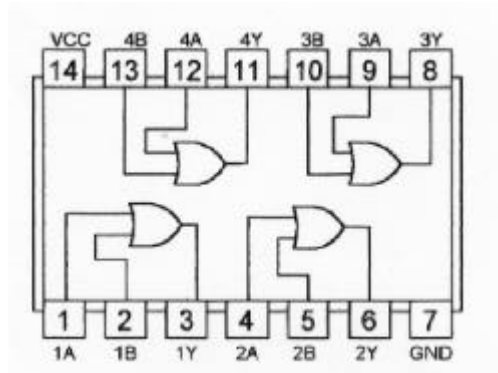
1,



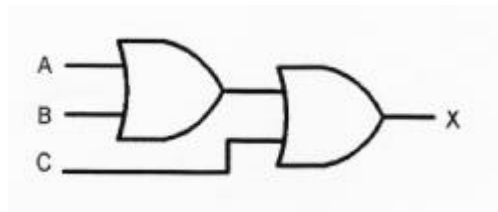
2.

INPUT			OUTPUT
A	B	C	X
0	0	0	.....
0	0	1	.....
0	1	0	.....
0	1	1	.....
1	0	0	.....
1	0	1	.....
1	1	0	.....
1	1	1	.....

3.

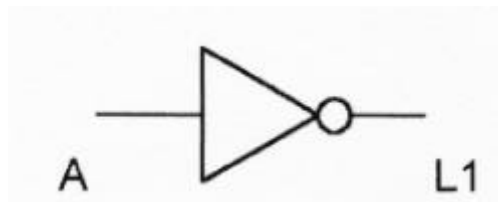


4.



Gerbang NOT menggunakan IC

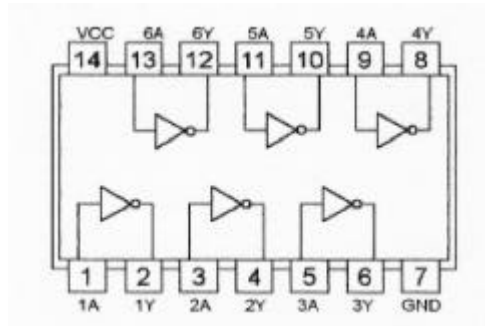
1.



2.

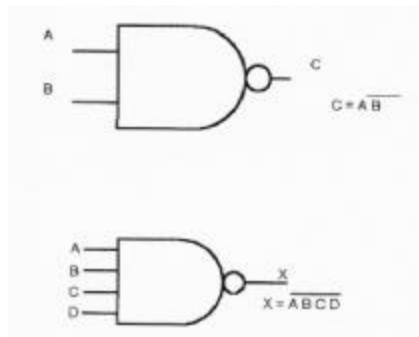
INPUT	OUTPUT
A	L1
0	.....
1	.....

3.



Gerbang NAND menggunakan IC

1.

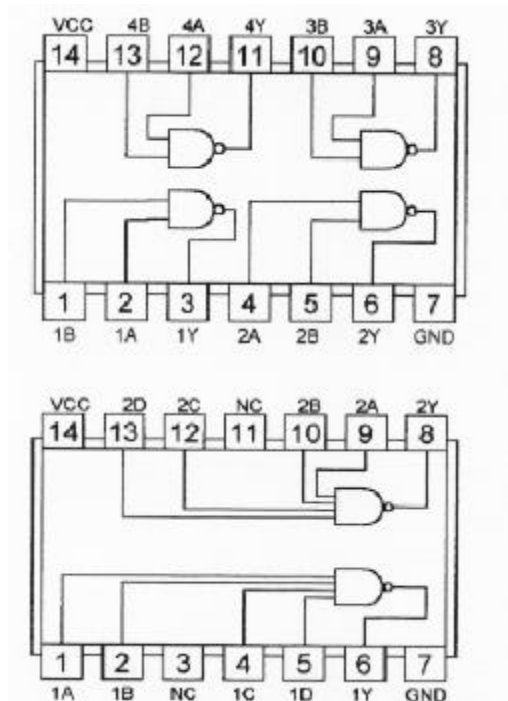


2.

INPUT				OUTPUT
A	B	C	D	E
0	0	0	0	.....
0	0	0	1	.....
0	0	1	0	.....
0	0	1	1	.....
0	1	0	0	.....
0	1	0	1	.....
0	1	1	0	.....
0	1	1	1	.....
1	0	0	0	.....
1	0	0	1	.....
1	0	1	0	.....
1	0	1	1	.....

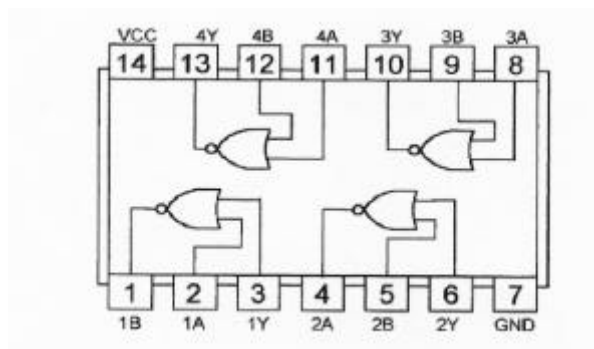
1	1	0	0	.....
1	1	0	1	.....
1	1	1	0	.....
1	1	1	1	.....

3.



Gerbang NOR menggunakan IC

1.



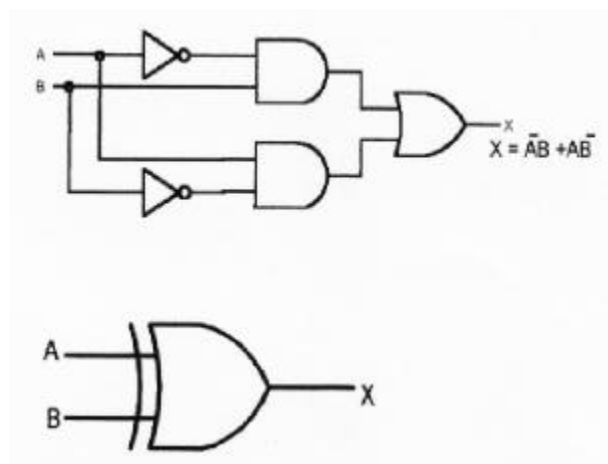
2.

INPUT		OUTPUT
A	B	L1
0 terbuka	0 terbuka	.....
1 tertutup	0 terbuka	.....
0 terbuka	1 tertutup	.....
1 tertutup	1 tertutup	.....

4. Bila semua input pada nor gate berlogika 0, maka outputnya akan berlogika 1.

Gerbang EX-OR menggunakan IC

1.

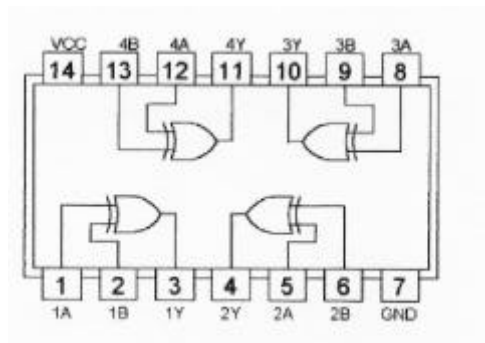


2.

INPUT		OUTPUT
A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

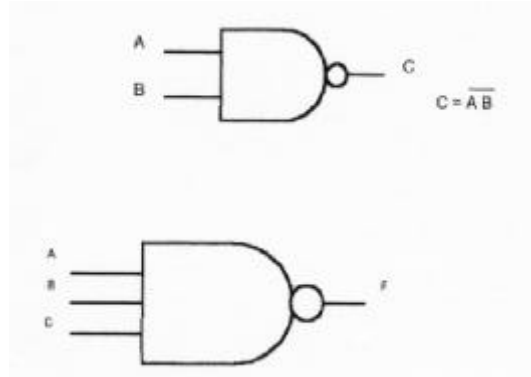
3. Bila input-input pada gate EX-OR berlogika sama, maka outputnya akan berlogika 0. Bila input-input pada gate Ex-OR berlogika berbeda, maka outputnya akan berlogika 1.

4.

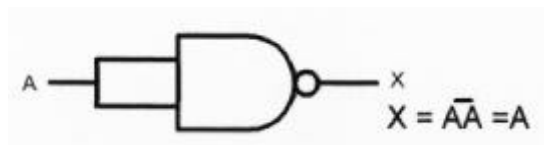


KEGIATAN BELAJAR 3

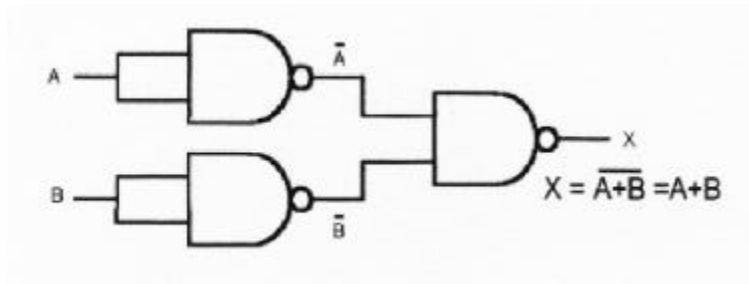
1.



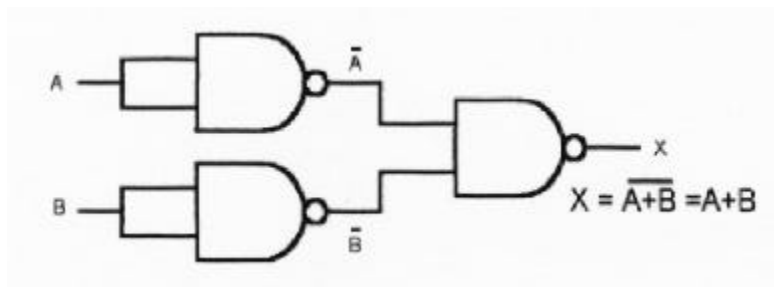
2.



3.

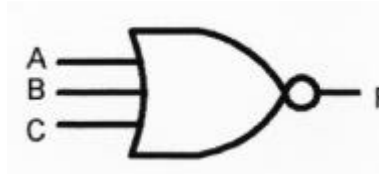


4.

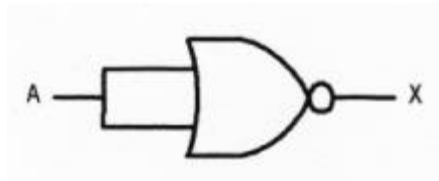


Percobaan Rangkaian Gerbang NOR

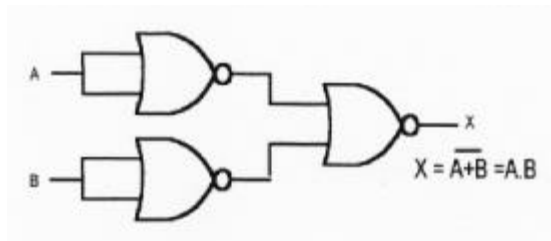
1.



2.



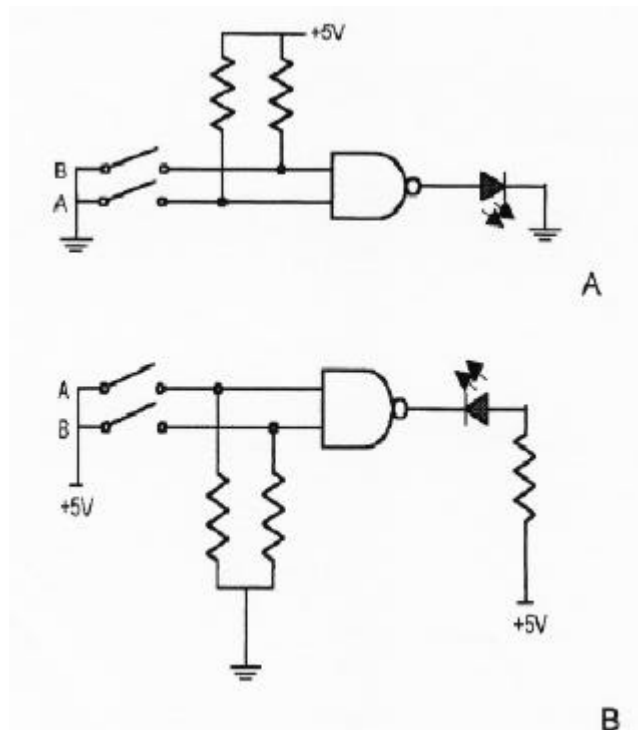
3.



KEGIATAN BELAJAR 4

Percobaan rangkaian gerbang NAND (dengan input/output aktif Low/High).

1. Untuk memperoleh input aktif Low atau aktif High.
- 2.

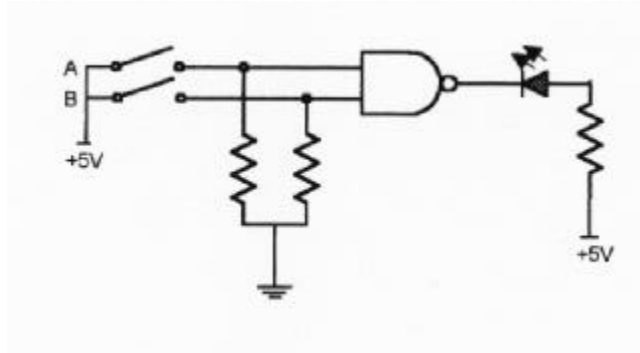


3. Pada gambar A terlihat bahwa guna menyalakan lampu L1(LED) maka kondisi keluaran gerbang NAND harus tinggi. Untuk mendapatkan kondisi tinggi pada keluarannya, maka input-input A dan B harus dihubungkan ke ground. Operasi ini menunjukkan bahwa masukan pada rangkaian logika tersebut adalah aktif rendah, sedangkan saluran keluarannya aktif tinggi.

Gambar B menunjukkan rangkaian logika yang memiliki operasi berlawanan dengan rangkaian pada gambar A.

Pada gambar B terlihat bahwa kedua input gerbang NAND dipasangkan resistor-resistor pull-down, sehingga pada saat saklar A dan B dalam keadaan terbuka, maka nilai logika pada masukan A dan B adalah rendah (logika 0). dari gambar B dapat dijelaskan prinsip kerjanya sebagai berikut : untuk menyalakan lampu 1 (LED),

maka keluaran gerbang NAND harus berlogika rendah. Untuk mendapatkan nilai logika rendah tersebut, maka semua input A dan B harus dihubungkan ke VCC (tegangan 5V). dengan demikian maka rangkaian tersebut memiliki masukan aktif tinggi dan keluarannya aktif rendah.



LEMBAR EVALUASI

1. Perhatikan gambar berikut ini :

a. Perhatikan secara teliti :

Gate AND : Buah

GateOR : Buah

GateNOR : Buah

Gate NAND : Buah

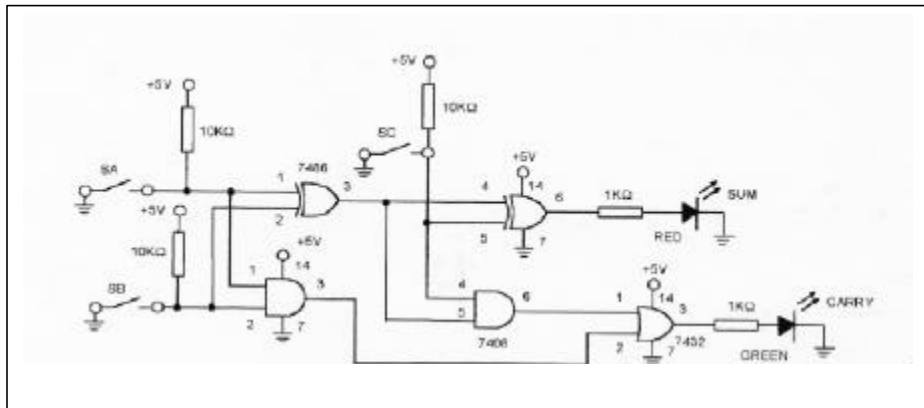
Gate EX-OR : Buah

b. Bila SA = 0; SB = 0 dan SC = 1 ,maka :

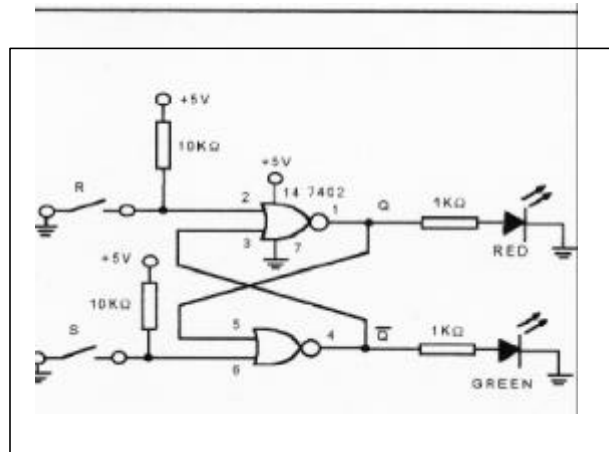
LED RED (merah) : Menyala/padam

LED RED (hijau) : Menyala/padam

c. Berapa buah IC yang digunakan ?

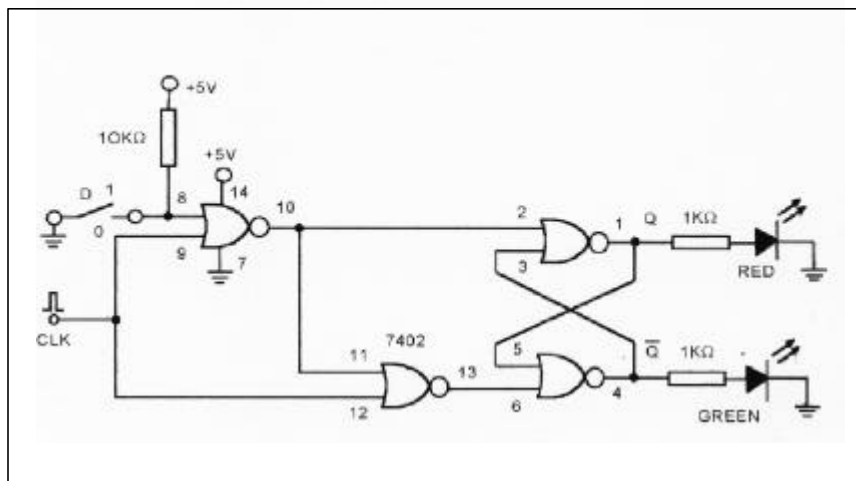


2. Perhatikan gambar berikut :



Bagaimanakah kondisi kedua LED bila $R = 0$ dan $S = 1$

3. Pada gambar berikut ini diketahui $D = 1$ dan Klok aktif. Tentukan apa yang terjadi pada kedua LED ?



LEMBAR KUNCI JAWABAN EVALUASI

1. a. Gate AND : 2 Buah
GateOR : 1 Buah
GateNOR : -
Gate NAND : -
Gate EX-OR : 2 Buah
 - b. LED RED (merah) : padam
LED RED (hijau) : padam
 - c. 3 buah IC
-
2. Kondisi sebelum $R = 0; S = 1$, maka $Q = 0$ dan $Q = 0$
Pada saat $R = 0$ dan $S = 1$, maka $Q = 1$ dan $Q = 0$
-
3. LED keduanya padam
-
- ?

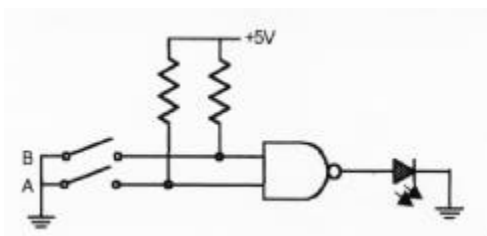
KEGIATAN BELAJAR 4

AKTIF RENDAH DAN AKTIF TINGGI PADA MASUKAN DAN KELUARAN

13. PERCOBAAN RANGKAIAN GERBANG “NAND”

14.1. LEMBAR INFORMASI

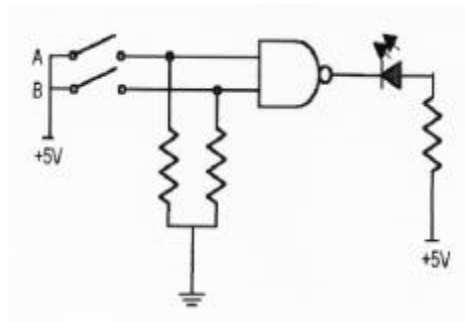
Suatu gerbang logika akan memiliki saluran masukan dan keluaran. Saluran masukan atau keluaran akan bekerja dengan membuat salah satu kondisi tinggi (logika 1) atau rendah (logika 0). Gerbang-gerbang logika akan bekerja secara semestinya berdasarkan ketentuan yang berlaku pada gerbang tersebut. Artinya gerbang logika tersebut akan diaktifkan oleh nilai logika pada saluran-saluran masukannya. Sebagai contoh sebuah gerbang logika akan aktif bila pada saluran masukannya diberikan nilai logika 1, sehingga kondisi seperti ini menunjukkan bahwa gerbang logika tersebut memiliki saluran masukan aktif tinggi. Sedangkan guna menentukan kondisi output pada sebuah gerbang logika maka harus disesuaikan dengan keperluan. Gambar 14-1 menunjukkan sebuah contoh rangkaian logika gerbang NAND dengan dua input dimana pada masing-masing input dipasangkan resistor pull-up.



Gambar 14-1. Gambar NAND dengan masukan aktif rendah dan keluaran aktif tinggi.

Pada gambar 14-1 terlihat bahwa guna menyalakan lampu L1 (LED) maka kondisi keluaran gerbang NAND harus tinggi. Untuk mendapatkan kondisi

tinggi pada keluarannya, maka input-input A dan B harus dihubungkan ke ground. Operasi ini menunjukkan bahwa masukan pada rangkaian logika tersebut adalah aktif rendah, sedangkan saluran keluarannya aktif tinggi. Gambar 14-2 menunjukkan rangkaian logika yang memiliki operasi berlawanan dengan rangkaian pada gambar 14-1.



Gambar 14-2. Gerbang NAND dengan masukan aktif tinggi dan keluaran aktif rendah.

Pada gambar 14-2 terlihat bahwa kedua input gerbang NAND dipasangkan resistor-resistor pull-down, sehingga pada saat saklar A dan B dalam keadaan terbuka, maka nilai logika pada masukan A dan B adalah rendah (logika 0). Dari gambar 14-2 dapat dijelaskan prinsip kerjanya sebagai berikut : untuk menyalakan lampu 1 (LED), maka keluaran gerbang NAND harus berlogika rendah. Untuk mendapatkan nilai logika rendah tersebut, maka semua input A dan B harus dihubungkan ke VCC (tegangan 5V). Dengan maka rangkaian tersebut memiliki masukan aktif tinggi dan keluarannya aktif rendah.

14.2. LEMBAR KERJA

A. Alat- Bahan

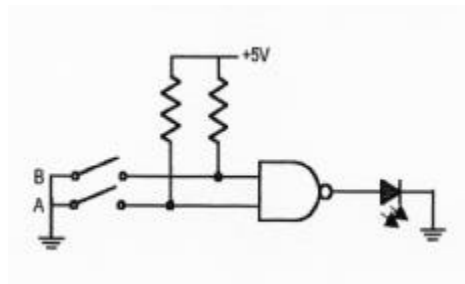
1. Base station EDU 2000 Basic Digital Trainer
2. Modul EDU-BDT A
3. Jumper secukupnya

B. Keselamatan dan kesehatan kerja

Sebelum melakukan langkah-langkah percobaan, yakinkan bahwa Switch Power Base Station pada kondisi OFF.

C. Langkah Kerja

1. Persiapkan semua perlengkapan yang diperlukan untuk percobaan ini
2. Buat rangkaian logika seperti ditunjukkan oleh gambar berikut :

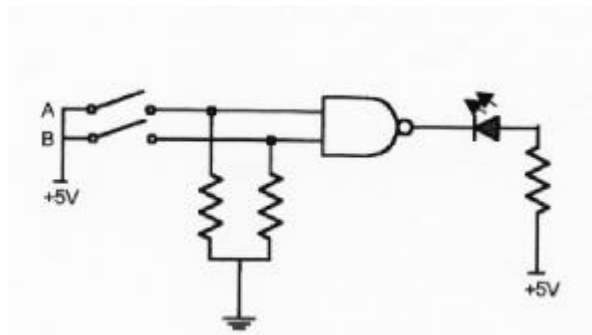


Bangunlah rangkaian tersebut. Ikuti hubungan-hubungan pengkabelan yang diperlukan seperti ditunjukkan pada gambar berikut.

3. Hidupkan sakelar Power pada Base Station
4. Atur kondisi input-input A dan B seperti pada tabel. Amati kondisi outputnya dan catat pada kolom tabel yang masih kosong.

INPUT		OUTPUT
A	B	LED
0	0	.....
0	1	.....
1	0	.....
1	1	.....

5. Ganti rangkaian menjadi seperti ditunjukkan oleh gambar berikut :



6. Bangun rangkaian tersebut dan ikuti hubungan pengawatan seperti ditunjukkan oleh gambar terlampir.
7. Atur input A dan B seperti ditunjukkan pada tabel. Amati kondisi keluarannya dan catat pada kolom tabel yang masih kosong.

INPUT		OUTPUT
A	B	LED
0	0	.....
0	1	.....
1	0	.....
1	1	.....

8. Lepaskan kabel-kabel pada rangkaian dan kembalikan pada tempatnya
9. Matikan Power supply pada Base Station

14.3 LEMBAR LATIHAN

1. Jelaskan fungsi resistor pull-up dan pull down yang dipasangkan pada input-input gerbang logika
2. Gambarkan rangkaian logika NAND yang memiliki input-input aktif tinggi dan rendah
3. Jelaskan prinsip kerja rangkaian tersebut
4. Gambarkan sebuah komponen LED yang dihubungkan ke keluaran gerbang NAND, dimana LED tersebut akan menyala bila keluaran gerbang NAND adalah logika rendah. Jelaskan prinsip kerja rangkaian tersebut.

5. Gambar sebuah komponen LED yang dihubungkan keluaran gerbang NAND dimana LED tersebut akan menyala bila keluaran gerbang NAND adalah logika tinggi. Jelaskan prinsip kerja rangkaian tersebut.

CATATAN PENTING :

Tanda tangan

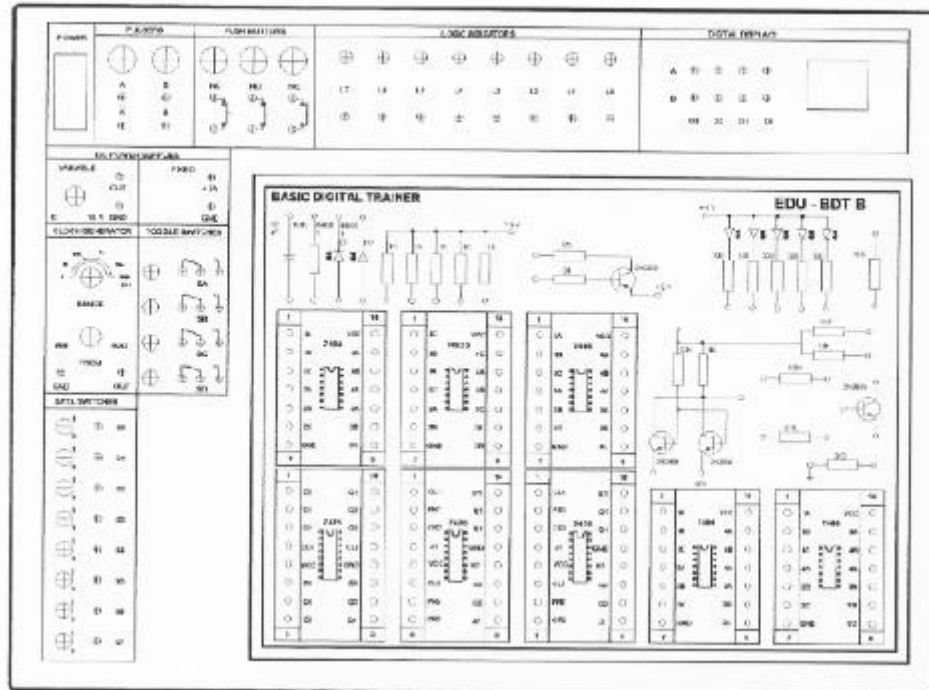
PEMBIMBING

PRAKTIKUM

(-----)

(-----)

BASE STATION MODUL EDU – BDT A



CATATAN PENTING

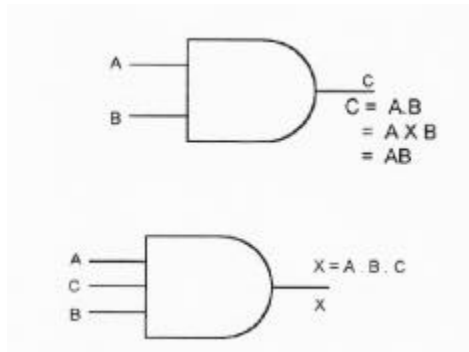


LEMBAR KUNCI JAWABAN LATIHAN

KEGIATAN BELAJAR 1

DASAR LOGIKA AND

1.



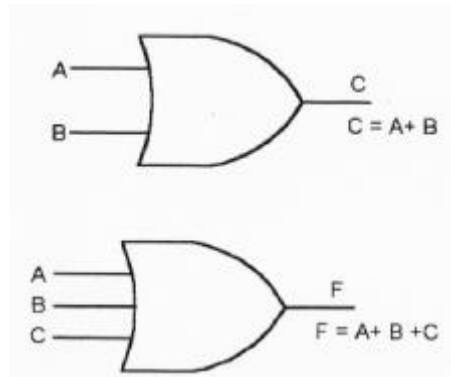
2.

INPUT				OUTPUT
A	B	C	D	x
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

3. Bila salah satu input berlogika 0 maka output akan berlogika 0.

Dasar logika OR

- 1.

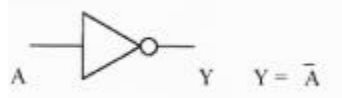


- 2.

INPUT				OUTPUT
A	B	C	D	X
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

4. Bila salah satu input pada or gate berlogika 1 maka outputnya akan berlogika 1.

DASAR LOGIKA NOT

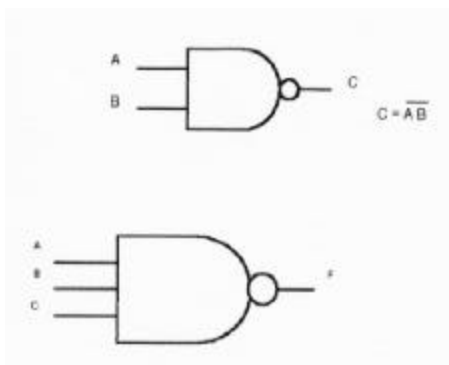


- 1.
- 2.

INPUT	OUTPUT
A	Y
0	1
1	0

3. Pada Not gate, bila input berlogika 1, maka outputnya akan berlogika 0 dan sebaliknya.

Dasar logika NAND



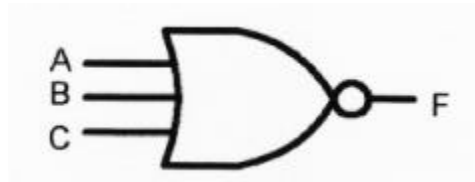
- 2.

INPUT			OUTPUT
A	B	C	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

4. Pada Nand Gate dengan 4 input. Bila salah satu inputnya berlogika 0, maka outputnya akan berlogika 1

Dasar Logika NOR

1.



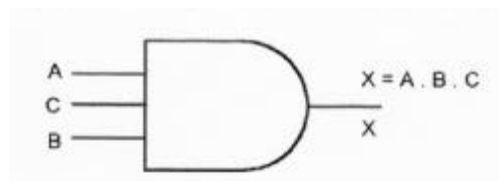
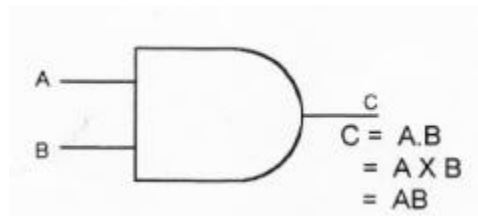
2.

INPUT			OUTPUT
A	B	C	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

3. Nor gate dengan 4 input, bila semua input berlogika 0, maka outputnya akan berlogika 1

Gerbang AND menggunakan IC

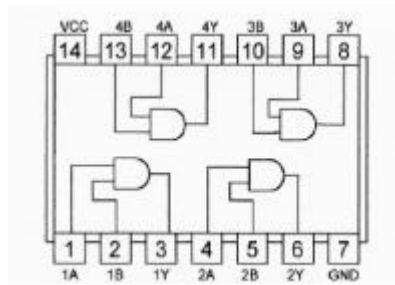
1.



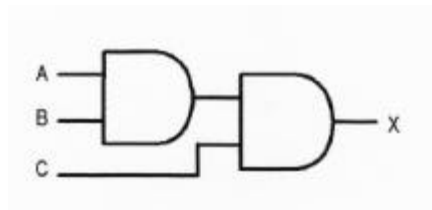
2.

INPUT			OUTPUT
A	B	C	X
0	0	0	.....
0	0	1	.....
0	1	0	.....
0	1	1	.....
1	0	0	.....
1	0	1	.....
1	1	0	.....
1	1	1	.....

3.

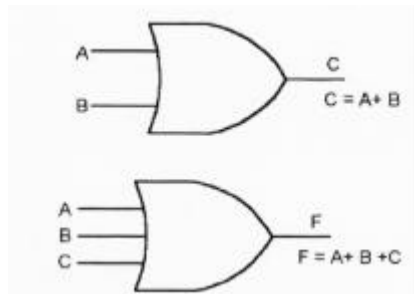


4.



Gerbang OR menggunakan IC

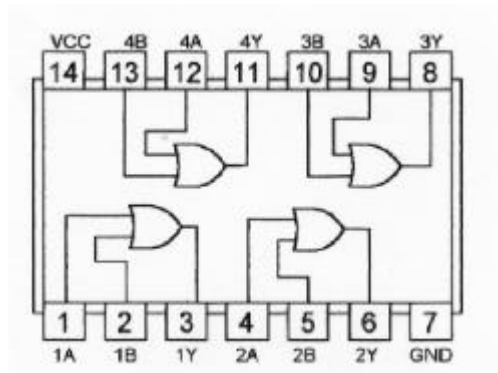
1,



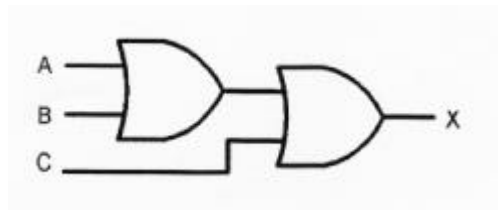
2.

INPUT			OUTPUT
A	B	C	X
0	0	0	.....
0	0	1	.....
0	1	0	.....
0	1	1	.....
1	0	0	.....
1	0	1	.....
1	1	0	.....
1	1	1	.....

3.

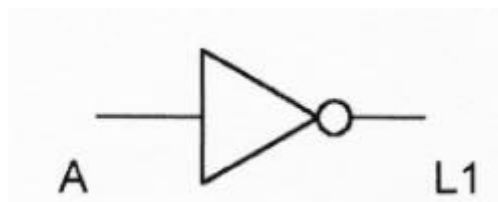


4.



Gerbang NOT menggunakan IC

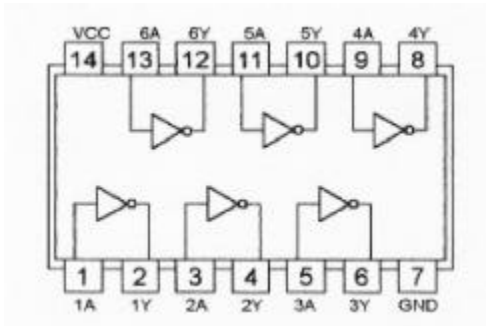
1.



2.

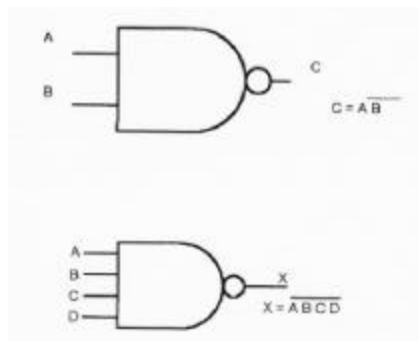
INPUT	OUTPUT
A	L1
0	.....
1	.....

3.



Gerbang NAND menggunakan IC

1.

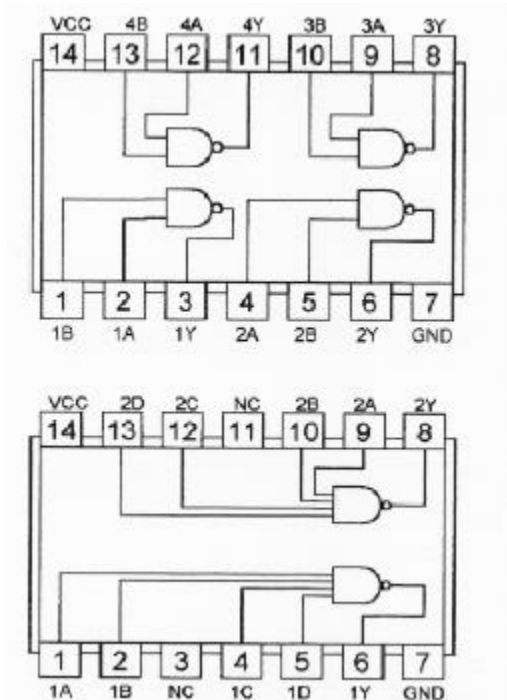


2.

INPUT				OUTPUT
A	B	C	D	E
0	0	0	0	.....
0	0	0	1	.....
0	0	1	0	.....
0	0	1	1	.....
0	1	0	0	.....
0	1	0	1	.....
0	1	1	0	.....
0	1	1	1	.....
1	0	0	0	.....
1	0	0	1	.....
1	0	1	0	.....
1	0	1	1	.....
1	1	0	0	.....

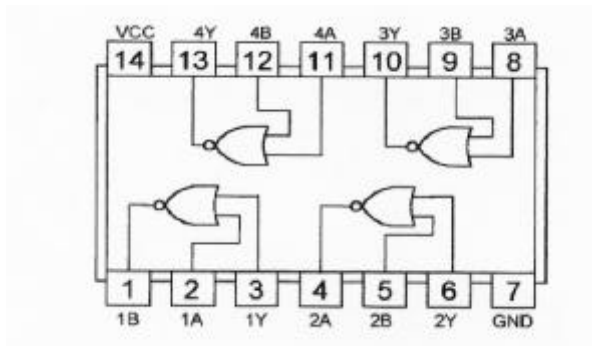
1	1	0	1	.....
1	1	1	0	.....
1	1	1	1	.....

3.



Gerbang NOR menggunakan IC

1.



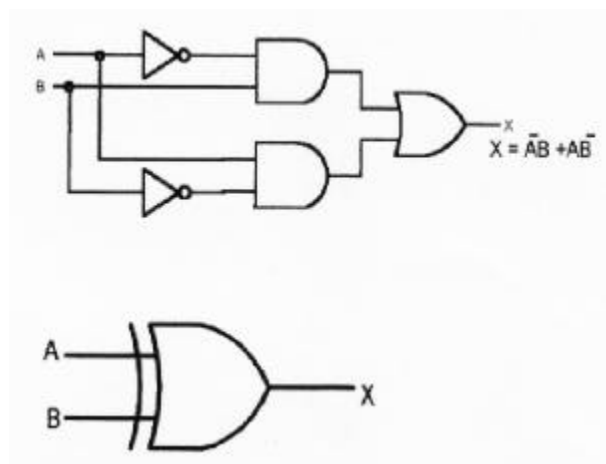
2.

INPUT		OUTPUT
A	B	L1
0 terbuka	0 terbuka	.....
1 tertutup	0 terbuka	.....
0 terbuka	1 tertutup	.....
1 tertutup	1 tertutup	.....

4. Bila semua input pada nor gate berlogika 0, maka outputnya akan berlogika 1.

Gerbang EX-OR menggunakan IC

1.

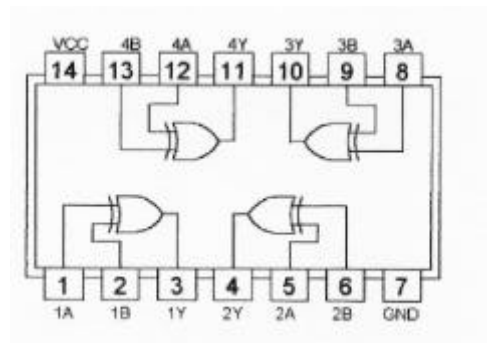


2.

INPUT		OUTPUT
A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

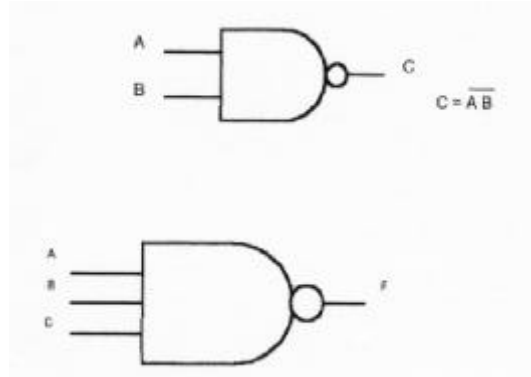
3. Bila input-input pada gate EX-OR berlogika sama, maka outputnya akan berlogika 0. Bila input-input pada gate Ex-OR berlogika berbeda, maka outputnya akan berlogika 1.

4.

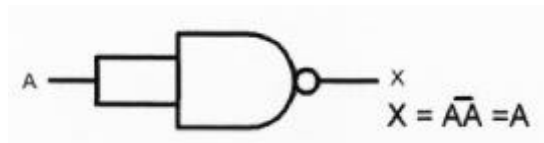


KEGIATAN BELAJAR 3

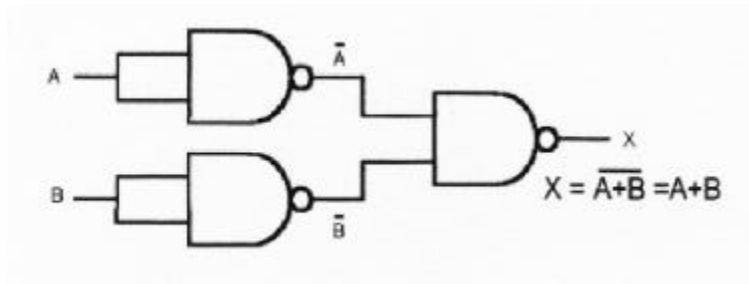
1.



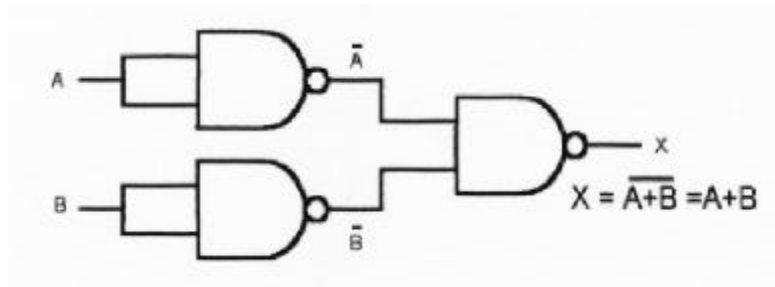
2.



3

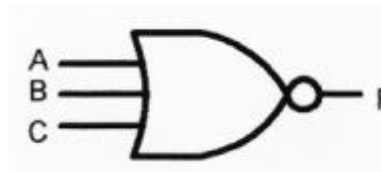


4.4

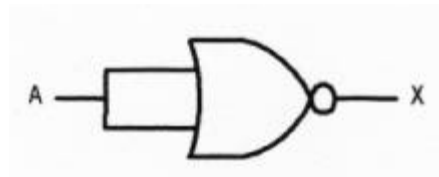


Percobaan Rangkaian Gerbang NOR

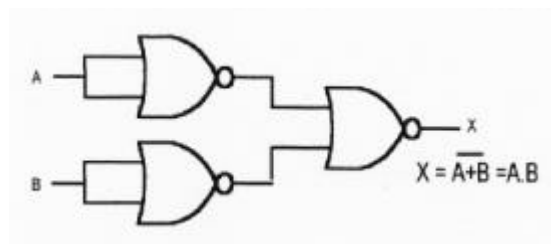
1.



2.



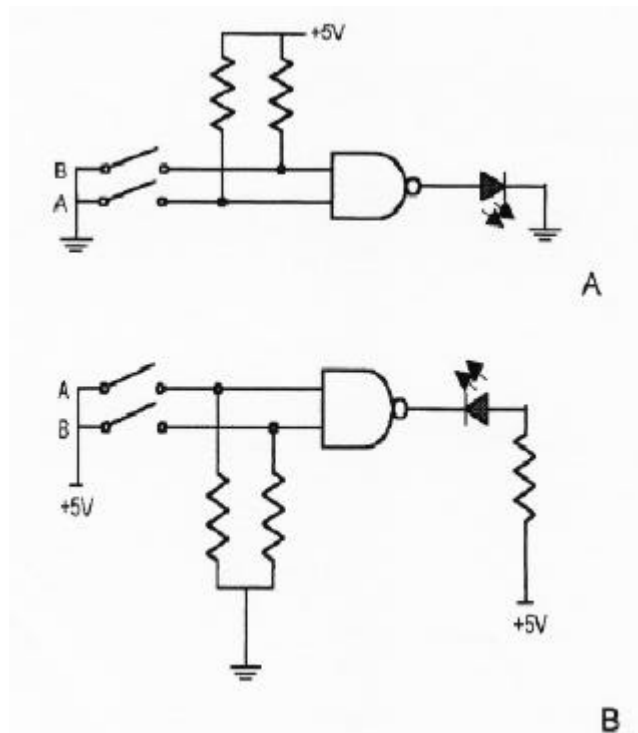
3.



KEGIATAN BELAJAR 4

Percobaan rangkaian gerbang NAND (dengan input/output aktif Low/High).

1. Untuk memperoleh input aktif Low atau aktif High.
- 2.

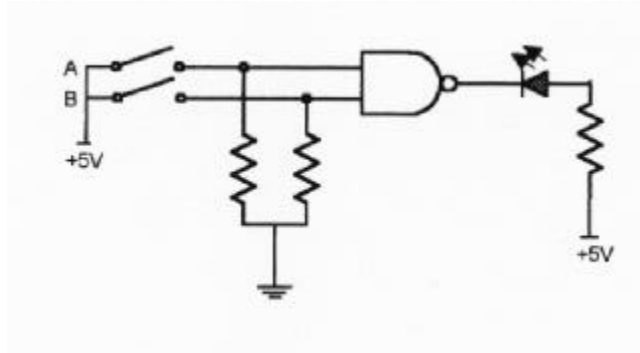


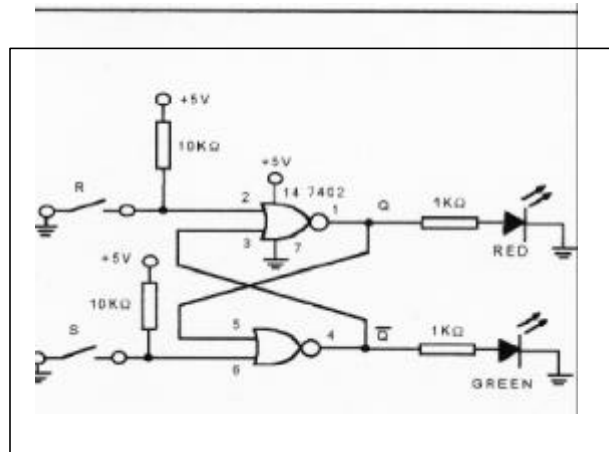
3. Pada gambar A terlihat bahwa guna menyalakan lampu L1(LED) maka kondisi keluaran gerbang NAND harus tinggi. Untuk mendapatkan kondisi tinggi pada keluarannya, maka input-input A dan B harus dihubungkan ke ground. Operasi ini menunjukkan bahwa masukan pada rangkaian logika tersebut adalah aktif rendah, sedangkan saluran keluarannya aktif tinggi.

Gambar B menunjukkan rangkaian logika yang memiliki operasi berlawanan dengan rangkaian pada gambar A.

Pada gambar B terlihat bahwa kedua input gerbang NAND dipasangkan resistor-resistor pull-down, sehingga pada saat saklar A dan B dalam keadaan terbuka, maka nilai logika pada masukan A dan B adalah rendah (logika 0). dari gambar B dapat dijelaskan prinsip kerjanya sebagai berikut : untuk menyalakan lampu 1 (LED),

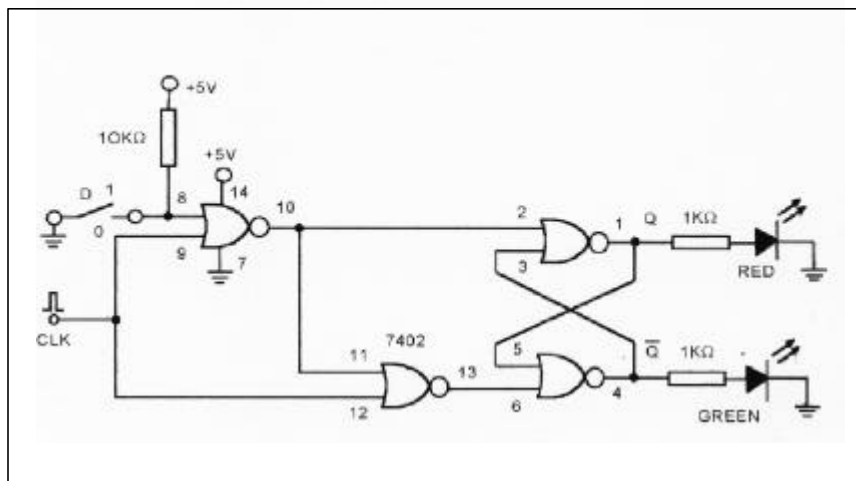
maka keluaran gerbang NAND harus berlogika rendah. Untuk mendapatkan nilai logika rendah tersebut, maka semua input A dan B harus dihubungkan ke VCC (tegangan 5V). dengan demikian maka rangkaian tersebut memiliki masukan aktif tinggi dan keluarannya aktif rendah.





Bagaimanakah kondisi kedua LED bila $R = 0$ dan $S = 1$

3. Pada gambar berikut ini diketahui $D = 1$ dan Klok aktif. Tentukan apa yang terjadi pada kedua LED ?



LEMBAR KUNCI JAWABAN EVALUASI

1. a. Gate AND : 2 Buah
GateOR : 1 Buah
GateNOR : -
Gate NAND : -
Gate EX-OR : 2 Buah
 - b. LED RED (merah) : padam
LED RED (hijau) : padam
 - c. 3 buah IC
-
2. Kondisi sebelum $R = 0$; $S = 1$, maka $Q = 0$ dan $Q = 0$
Pada saat $R = 0$ dan $S = 1$, maka $Q = 1$ dan $Q = 0$
-
3. LED keduanya padam

STORYBOARD

Judul Modul Pembelajaran : Elektronika Digital Dasar

Bidang Keahlian : KETENAGALISTRIKAN

Program Keahlian : ✎ Teknik Pembangkit ✎ Teknik Distribusi ✎ Tek.Pemanfaatan Energi
 ✎ Teknik Transmisi ✎ Teknik Pendingin dan Tata Udara

NO	URUTAN PEMBELAJARAN	NARASI	SIMULASI PEMBELAJARAN SESUAI URUTAN TOPIK						Keterangan Simulasi	
			Animasi	Gambar	Video	Audio	Simulasi praktik	Latihan		Evaluasi	Skor
1.	Deksripsi Materi	Merawat Peralatan kontrol digital yang digunakan pada mesin produksi industri yang di kontrol secara elektronik				V				
2.	Prasyarat	<ul style="list-style-type: none"> - PTL/ Ins, CC 005 Tlanduser dan Pem. - PTL/Ins,CC 006 Instumentasi. - PTL/Ins, CC 0012 Elektronika Digital 				V				
3..	Peta Kedudukan Modul									
4.	Peristilahan	Berisi komponen-komponen elektronik Digital Dasar.				V				

NO	URUTAN PEMBELAJARAN	NARASI	SIMULASI PEMBELAJARAN SESUAI URUTAN TOPIK							Keterangan Simulasi	
			Animasi	Gambar	Video	Audio	Simulasi praktik	Latihan	Evaluasi		Skor
	6.2 Uraian sub Materi.	Berisi : <ul style="list-style-type: none"> - And gate. - Or gate. - Not gate - Rangkaian kombinasi gate - IC gerbang and - IC gerbang Or. - IC gerbang Not. - Rangkaian gerbang kombinasi dengan IC - Pengenalan input aktif low - Pengenalan input aktif high. - Fungsi-fungsi pin pada IC TTL. 		V		V		V			

NO	URUTAN PEMBELAJARAN	NARASI	SIMULASI PEMBELAJARAN SESUAI URUTAN TOPIK							Keterangan Simulasi	
			Animasi	Gambar	Video	Audio	Simulasi praktik	Latihan	Evaluasi		Skor
	Evaluasi	Diarahkan kepada komponen elektronika digital dasar..		V		V		V			
7	Pembelajaran 1 7.1 Penjelasan umum										
8.	Post Test/Evaluasi Akhir.	Setiap akhir kegiatan belajar harus menyelesaikan tugas-tugas termasuk pada akhir modul.		V		V		V	V		