

PELATIHAN PENERAPAN RANGKAIAN LOGIKA DAN LISTRIK DENGAN MENGGUNAKAN MULTISIM (SISWA/I SMKBIM-SRENGSENG- JAKARTA BARAT)

Muslim, Dian Widi Astuti, Triya Agung Pahlevi
Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana
mus2828@gmail.com, dian_widia1@yahoo.com, trya.agung@gmail.com

ABSTRAK

Tema yang diangkat pada program pengabdian kepada masyarakat yang telah dilaksanakan pada hari Rabu tanggal 14 Juni 2017 bertempat di Laboratorium Dormitory Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana Jakarta yaitu Pelatihan Penerapan rangkaian listrik dan logika menggunakan Multisim. Program pengabdian kepada masyarakat ini merupakan salah satu dari tri dharma perguruan tinggi, pelaksanaannya merupakan agenda dari Semester genap tahun akademik 2016/2017. Adapun peserta pelatihan ini adalah siswa/i dari SMK BIM (Bina Insan Mandiri) di Srengseng-Kembangan Jakarta Barat sebanyak 15 orang dan 1 orang guru pendamping.

Tujuan yang ingin dicapai pada pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini yaitu: Setelah melaksanakan pelatihan, di harapkan peserta pelatihan dapat terampil dibidang teknik informasi khususnya software multisim guna mendukung penggalan potensi diri siswa-siswi SMK, melakukan identifikasi, analisis, dan evaluasi tentang sejauh mana penerapan penggunaan software sebagai tool untuk menyelesaikan masalah di lingkungan tempat peserta berada.

Hasil akhir yang dicapai dalam pengabdian kepada masyarakat ini adalah peserta berharap agar kegiatan ini sering diadakan baik dengan topik pelatihan yang sama atau topik pelatihan yang lain. Pada kesempatan ini, peserta pelatihan mampu memahami dan mengerti tentang langkah yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan masalah dengan memanfaatkan software

Kata kunci: multisim, software elektro, tri dharma

A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang berhubungan komputer sebagai perangkat keras dengan teknologi komunikasi yang merupakan perpindahan informasi antara dua buah titik sudah tidak dapat dipisahkan lagi, dalam arti kata teknologi informasi dan komunikasi telah menuju era konvergensi antara keduanya yang sekarang lebih dikenal dengan teknologi informasi dan telekomunikasi (TIK). Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) pun berkembang dengan cepat. Mengingat hal tersebut tuntutan generasi muda sekarang ini tentu lebih berat jika dibandingkan generasi muda sebelumnya. Demi memenuhi tuntutan tersebut maka kita dapat memperoleh pendidikan melalui jalur formal atau pun informal. Setidaknya jalur pendidikan formal

dari tingkat SD sampai SMK harus ditempuh untuk memenuhi kualifikasi perkembangan TIK.

Pada jalur pendidikan formal sering kali siswa-siswi hingga mahasiswa mengalami kendala dalam memahami dan mengerti suatu pelajaran ataupun mata kuliah, apalagi jika mata pelajaran tersebut dianggap susah, sebagai contoh pada mata pelajaran fisika listrik pada tingkat SMK atau rangkaian listrik pada tingkat perkuliahan. Sedangkan mata kuliah tersebut sering kita pakai dan diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari contohnya saja untuk merancang rangkaian sederhana sampai untuk menginstalasi listrik di rumah-rumah.

Perkembangan TIK juga terjadi pada perangkat lunak komputer atau software untuk memberikan contoh yang jelas sebelum kita

mengaplikasikannya pada kehidupan sehari-hari, sebagai contoh software Multisim yang dipergunakan untuk mensimulasikan berbagai komponen elektronika, rangkaian listrik sampai alat ukur sebelum kita mengaplikasikannya pada kehidupan nyata.

Mempertimbangkan kedua hal tersebut di atas maka kita bisa memanfaatkan software multisim untuk mempermudah pemahaman dalam mempelajari mata pelajaran ataupun matakuliah rangkaian listrik, rangkaian logika sampai perancangan suatu komponen listrik dan elektronika sebelum kita membuat realnya.

Sebagai gambaran software multisim adalah sebuah software aplikasi yang berfungsi untuk menggambar dan mensimulasikan perilaku rangkaian elektronika baik analog maupun digital. Software ini dikembangkan oleh Perusahaan National Instrument yang bergerak dalam bidang produksi komponen-komponen elektronika. Multisim merupakan pengembangan dari software simulasi rangkaian elektronika yang sebelumnya terkenal dengan nama Electronics Workbench. Dengan software Multisim ini, kita dapat memodelkan sifat dari parameter rangkaian analog dan digital. Kemampuan yang disediakan Multisim adalah dapat memodelkan berbagai rancangan rangkaian, menguji suatu rangkaian dengan berbagai kemungkinan komponen, memeriksa sifat dari keseluruhan rangkaian dengan melakukan analisa AC/DC atau transient. Dengan kelengkapan sejumlah komponen yang ada kita bisa membuat kombinasi desain rangkaian yang hampir tak terbatas

Pengabdian pada masyarakat yang akan dilakukan bertujuan sebagaimana beberapa hal sebagai berikut:

1. Memberi pembekalan keterampilan di bidang teknik informasi khususnya software multisim guna mendukung penggalan potensi diri siswa-siswi SMK.
2. Melakukan identifikasi, analisis, dan evaluasi tentang sejauh mana penerapan penggunaan software sebagai tool untuk

menyelesaikan masalah di lingkungan tempat peserta berada.

3. Memberikan rekomendasi pengembangan penerapan sistem informasi yang dapat memberikan nilai lebih pada penguasaan teknologi informasi.

Setelah mengikuti pelatihan software elektronik multisim tersebut diharapkan pesertanya dapat :

1. Mengerti, memahami dan menjelaskan software multisim sebagai salah satu software yang dapat digunakan untuk melakukan simulasi sampai perancangan pada circuit elektronik secara akurat.
2. Menggambar dan menganalisis rangkaian listrik sederhana dimulai dari kombinasi tahanan yang dirangkai secara seri maupun paralel, penyelesaian rangkaian listrik pada loop tunggal maupun simpul tunggal, memahami konsep pembagian tegangan dan arus.
3. Menggambar sampai mendisain komponen elektronika sederhana seperti gerbang logika, seperti gerbang NOT, OR, AND, OR, NOR, NAND dan EX-OR.

METODE

Pengabdian pada masyarakat dilakukan dalam 2 Sesi:

1. Penyuluhan(ceramah)

Dalam penyuluhan peserta diberikan materi seperti:

- Penjelasan manfaat pembelajaran Software Multisim 2001
- Cara menginstall Software Multisim 2001
- Mempergunakan Software Multisim 2001
- Mensimulasi rangkaian listrik dan logika pada Software Multisim 2001

2. Pelatihan dengan praktik

- Pelatihan dengan praktik dilakukan dengan menginstall Software Multisim 2001
- Cara menjalankan software Multisim 2001, simulasi rangkaian dan latihan-latihan rangkaian listrik dan logika.

HASIL PEMBAHASAN

Hasil

Pelaksanaan pengabdian pada masyarakat memberikan hasil sebagai berikut:

- # Waktu pelaksanaan kegiatan sesuai dengan jadwal yang telah dibuat
- # Selama acara berlangsung tercipta suasana yang tertib dan aman sehingga kegiatan tersebut dapat berjalan dengan lancar.
- # Para peserta sudah lebih kritis dalam suatu hal yang belum dimengerti.

Pembahasan

Pelaksanaan Pengabdian pada Masyarakat berlangsung pada Rabu tanggal 14 Juni 2017 bertempat di Laboratorium Universitas Mercu Buana Jakarta Barat. Dalam pelaksanaan pelatihan tersebut, peserta diberikan modul, makan siang dan sertifikat. Pada kegiatan tersebut dilaksanakan dalam bentuk pelatihan berupa penyampaian materi 30 % dan praktek 70 % yang akan memakan waktu selama 1 hari yang meliputi :

Tahap 1 : Penyuluhan (Ceramah)

Dalam penyuluhan peserta diberikan materi seperti:

- Penjelasan manfaat pembelajaran Software Multisim 2001
- Cara menginstall Software Multisim 2001
- Mempergunakan Software Multisim 2001
- Mensimulasi rangkaian listrik dan logika pada Software Multisim 2001

Tahap II : Pelatihan (Praktek)

Dalam tahap ini peserta diberikan pelatihan

- Pelatihan dengan praktik dilakukan dengan menginstall Software MultiSim 2001.
- Cara menjalankan software Multisim 2001, simulasi rangkaian dan latihan-latihan rangkaian listrik dan logika

Program software Multisim 2001 adalah sebuah software simulasi yang dipergunakan sebagai alat bantu untuk mempelajari teori yang berhubungan dengan rangkaian listrik. Software itu memberikan simulasi yang cukup akurat terhadap operasi-operasi rangkaian

analog dan digital. Dilengkapi juga dengan simulasi-simulasi instrumen untuk mengukur karakteristik IC, komponen, dan rangkaian elektronika.



Gambar 1: Tampilan logo software.

Software Multisim 2001 ini adalah versi yang lama, tetapi mudah dioperasikan. Prinsipnya hampir samaseperti software elektronika lainnya di mana kita perlu mengetahui cara menempatkan komponen, mengatur letak komponen, menghubungkannya dengan komponen lain, dan mensimulasikannya. Software ini merupakan software terbaru yang merupakan pengembangan dari Electronics Workbench. Oleh karena itu, contoh-contoh rangkaian yang diberikan dalam buku ini bisa didesain menggunakan Multisim 2001.

Berikut ini beberapa langkah penting yang perlu diperhatikan saat mendesain rangkaian Software Multisim 2001

a) MENGAMBIL KOMPONEN

Komponen yang akan diambil diklik dan ditarik untuk ditempatkan pada lembar kerja (click and drag).

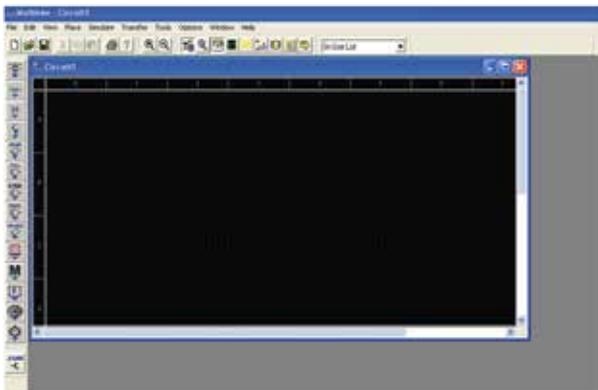
b) MEMUTAR LETAK KOMPONEN

Gunakan fasilitas "rotate" pada klik kanan mouse. Cara yang lebih cepat adalah dengan menekan Ctrl-R pada keyboard.

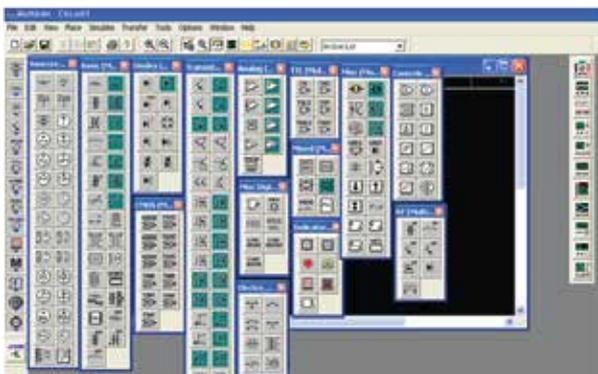
c) MENGUBAH NAMA DAN NILAI KOMPONEN

Nama dan nilai komponen dapat diubah dengan mengklik komponen tersebut dua kali untuk membuka menunya dan mengubahnya pada menu. Warna LED, jumlah input gerbang logika, dan pengontrol switch diubah dengan carayang sama.

- d) **MENGHUBUNGKAN KOMPONEN**
 Input dan output antarkomponen dihubungkan dengan bantuan "connector" atau dapat dihubungkan secara langsung. Misalnya, untuk menghubungkan output komponen A dengan input komponen B, dekatkan kursor mouse ke output komponen A hingga muncul bulatan kecil berwarna hitam. Klik mouse dan tarik terus hingga muncul bulatan kecil berwarna hitam di input komponen B.
- e) **MENSIMULASIKAN RANGKAIAN**
 Untuk menguji rangkaian yang telah dibuat, gunakan tombol saklar yang terletak di bagian kanan atas. Saat saklar ditekan, program akan mulai mensimulasi rangkaian tersebut. Untuk menghentikan simulasi, tekan saklar kembali ke posisi semula. Hal-hal lainnya dapat dipelajari sendiri menggunakan fasilitas Help dari software EWB atau membaca buku mengenai dasar dan pengenalan Software Multisim 2001.



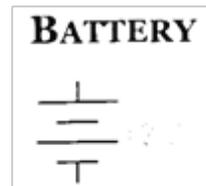
Gambar 2: Tampilan bidang kerja.



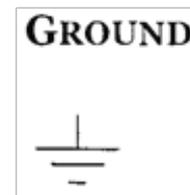
Gambar 3: Tampilan komponen.

KOMPONEN DASAR DAN KARAKTERISTIKNYA

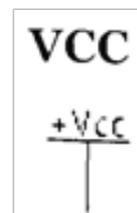
Untuk menganalisis rangkaian-rangkaian yang dibuat dengan bantuan software Software Multisim 2001, kita perlu mengenal komponen-komponen tersebut dan karakteristiknya masing-masing. Dengan demikian, hubungan antar komponen dan cara kerja rangkaian akan lebih mudah dipahami.



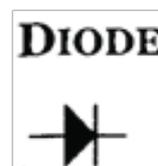
Baterai adalah sebuah sumber tegangan DC



Ground adalah sebuah referensi tegangan 0 volt.



Vcc adalah tegangan ideal +5 volt. Dalam biner dihubungkan dengan logika 1 atau TRUE.



Diode dapat mengalirkan arus listrik jika terminal anodenya mendapat tegangan positif. Sebaliknya, arus tidak akan mengalir jika terminal anodenya mendapatkan tegangan negatif.

L A N G K A H – L A N G K A H MENGANALISIS

Terdapat 3 (tiga) jenis permasalahan yang perlu dipertimbangkan saat menganalisis rangkaian :

a) INTERAKSI RANGKAIAN

Mengubah nilai-nilai input dan mengukur outputnya untuk mempelajari cara kerja rangkaian.

b) DESAIN

Mendesain atau memodifikasi rangkaian untuk mendapatkan sebuah fungsi atau tujuan tertentu.

c) TROUBLESHOOTING

Menemukan dan memperbaiki kesalahan yang terjadi dalam rangkaian.

Permasalahan-permasalahan di atas dapat diselesaikan dengan mengikuti langkah-langkah berikut.

a) LIHAT JENIS PERMASALAHANNYA

Apakah kita diminta untuk mempelajari cara kerja rangkaian, memodifikasi rangkaian, atautkah memperbaiki kesalahan dalam rangkaian.

b) BACA DAN PELAJARI NAMA RANGKAIAN

Hal ini merupakan sesuatu yang sederhana, tetapi sangatlah penting. Pengetahuan akan jenis dan fungsi rangkaian akan memudahkan kita untuk menentukan bagian rangkaian termasuk input/outputnya serta melakukan analisis.

c) PELAJARI KARAKTERISTIK MASING-MASING KOMPONEN

Langkah selanjutnya adalah mempelajari semua komponen yang ada dalam rangkaian. Perhatikan model dan jenis komponen. Khusus untuk komponen IC, perlu dilihat tipenya.

Jika Masih belum begitu jelas, lihat juga bahan-bahan referensi lainnya termasuk buku-buku tentang komponen-komponen elektronik dan IC.

d) PERHATIKAN HUBUNGAN ANTARKOMPONEN DALAM RANGKAIAN

Setelah mempelajari karakteristik komponen digital yang digunakan dalam rangkaian, yang harus diperhatikan kemudian adalah bagaimana hubungan antara komponen-komponen tersebut.

Misalnya, input komponen A terhubung ke mana, output komponen B dihubungkan ke mana, apakah input komponen C terhubung ke komponen D, dan sebagainya.

Dengan demikian, kita dapat menelusuri perjalanan arus listrik Dan mendapatkan gambaran yang lebih jelas lagi tentang fungsi dari rangkaian tersebut.

Jika jenis permasalahannya berkaitan dengan mempelajari cara kerja rangkaian, maka kita hanya perlu melihat hubungan input dan output komponen saja.

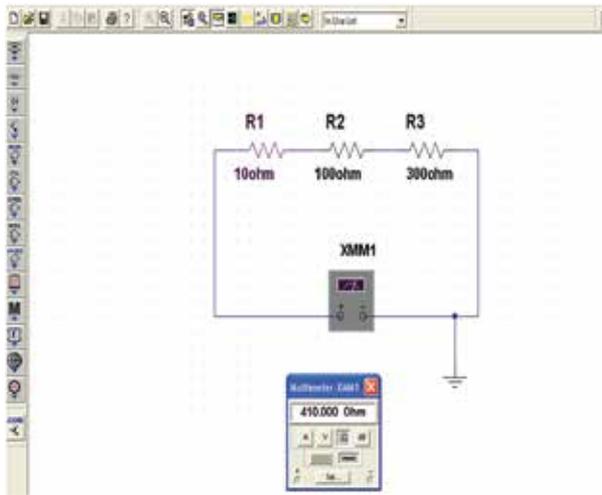
Namun, jika permasalahannya menyangkut pengujian dan memperbaiki kesalahan rangkaian, maka kita perlu mempertimbangkan hal-hal teknis. Misalnya, apakah terminal negatif baterai sudah dihubungkan ke ground atau belum, apakah hubungan sumber dock dengan bagian rangkaian sudah benar, apakah besarnya tegangan yang digunakan sudah sesuai, dan sebagainya.

Menghitung rangkaian seri dan Paralel resistor:

Alat yang dipakai :Multimeter

Komponen yang digunakan :Resistor

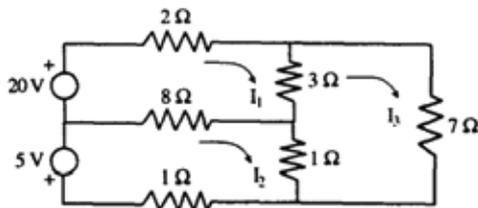
Kita dapat memilih resistor pada icon resistor di sebelah kiri dan memilih nilai resistor tersebut. Kemudian kita hubungkan antara resistor tersebut dengan konektor dari tiap ujung dari resistor tersebut, ditambah dengan ground. Untuk mengukur resistor tersebut kita bisa mempergunakan multimeter pada kanan atas, sehingga hasilnya diperlihatkan pada Gambar 4 berikut ini.



Gambar 4: Menghitung nilai seri resistor

Kita juga bisa menyelesaikan contoh rangkaian listrik yang terdiri atas hambatan dan sumber tegangan arus searah. Rangkaian pada Gambar 5 terdiri dari enam simpul dan delapan cabang. Sumber 20V di sebelah kiri dan sumber 5 V di sebelah kanan.

Persoalannya, dengan hambatan diketahui seperti dalam Gambar 5, adalah menghitung arus tiap cabang pada setiap hambatan. dan hitung menggunakan kaidah cramer



Gambar 5: Contoh rangkaian dengan Hukum Ohm dan Kirchoff.

Dengan mempergunakan Hukum Kirchoff Voltage Law dan Hukum Ohm akan didapat:

$$\begin{aligned}
 13 I_1 - 8 I_2 - 3 I_3 - 20 &= 0 && \text{(simpal kiri bawah)} \\
 -8 I_1 + 10 I_2 - I_3 + 5 &= 0 && \text{(simpal kanan bawah)} \\
 -3 I_1 - I_2 + 11 I_3 &= 0 && \text{(simpal atas)}
 \end{aligned}$$

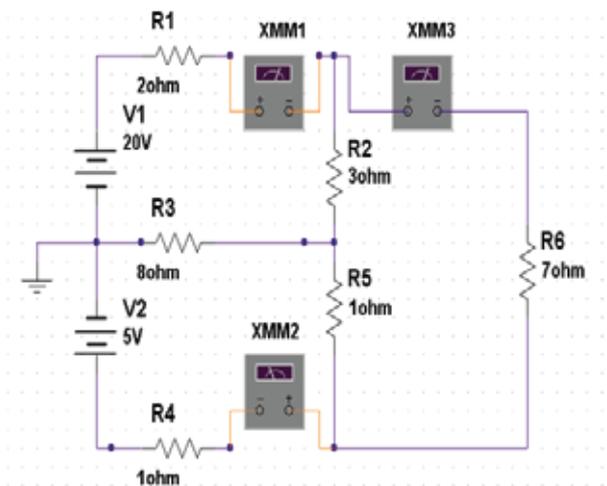
Matriks koefisien dan vektor tetapan adalah:

$$\left| \begin{array}{ccc|c}
 13 & -8 & -3 & 20 \\
 -8 & 10 & -1 & -5 \\
 -3 & -1 & 11 & 0
 \end{array} \right|$$

Hasil perhitungan secara matematis diperoleh :

$$\begin{aligned}
 I_1 &= D_1/D = 1725/575 = 3 \text{ amp} \\
 I_2 &= D_2/D = 1150/575 = 2 \text{ amp} \\
 I_3 &= D_3/D = 575/575 = 1 \text{ amp}
 \end{aligned}$$

Apabila Gambar 5 diimplementasikan dengan menggunakan multisim 2001 akan di dapat Gambar 6.

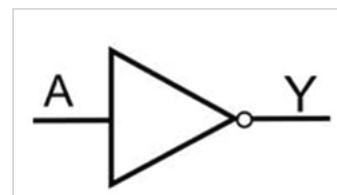


Gambar 6: Implementasi Gambar 5 pada multisim 2001.

Implementasi Rangkaian Logika pada Multisim 2001

Salah satu contoh rangkaian logika yang bisa diimplementasikan pada software multisim adalah Gerbang NOT. Gerbang NOT sering disebut inverter karena berfungsi membalik logika keluaran terhadap logika masukan. Tanda lingkaran kecil pada gerbang ini merupakan tanda pembalik. Tanda ini akan banyak dijumpai dalam berbagai gerbang dengan fungsi yang hampir sama.

Notasi Boole untuk gerbang NOT adalah adanya tambahan garis di atas suatu variabel. Not A dinotasikan.

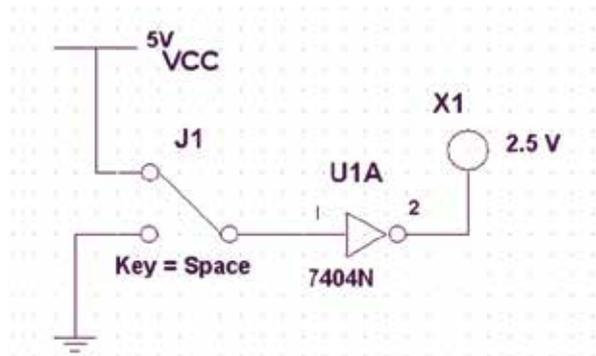


Gambar 7: Gerbang NOT.

Tabel kebenaran gerbang NOT adalah:

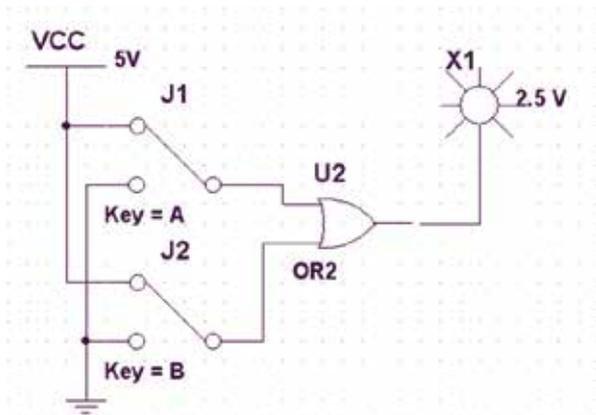
A	Y
0	1
1	0

Rangkaian simulasinya pada multisim adalah:



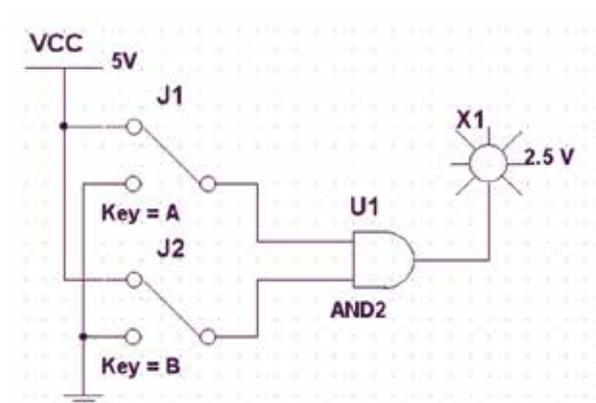
Gambar 8: Rangkaian simulasi gerbang NOT.

Rangkaian simulasi gerbang OR dengan mempergunakan IC 7432:



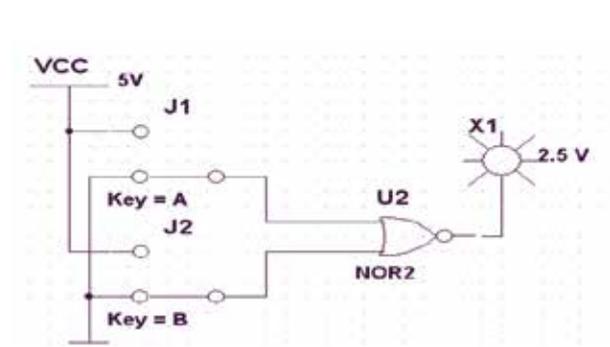
Gambar 9: Rangkaian simulasi gerbang OR.

Rangkaian simulasi gerbang AND dengan mempergunakan IC 7408:



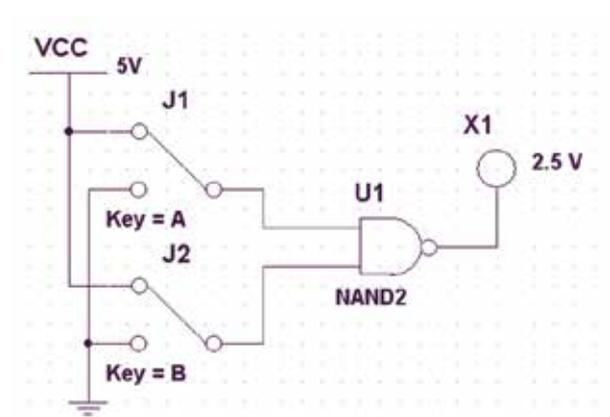
Gambar 10: Rangkaian simulasi gerbang AND.

Rangkaian simulasi gerbang NOR dengan mempergunakan IC 7402:



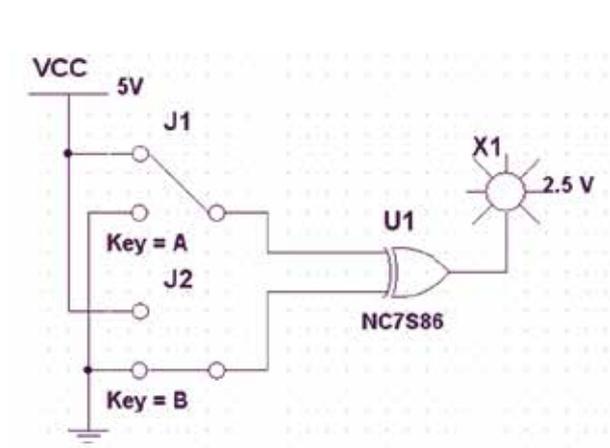
Gambar 11: Rangkaian simulasi gerbang NOR.

Rangkaian simulasi gerbang NAND dengan mempergunakan IC 7400:



Gambar 12: Rangkaian simulasi gerbang NAND.

Rangkaian simulasi gerbang EX-OR dengan mempergunakan IC 7486:

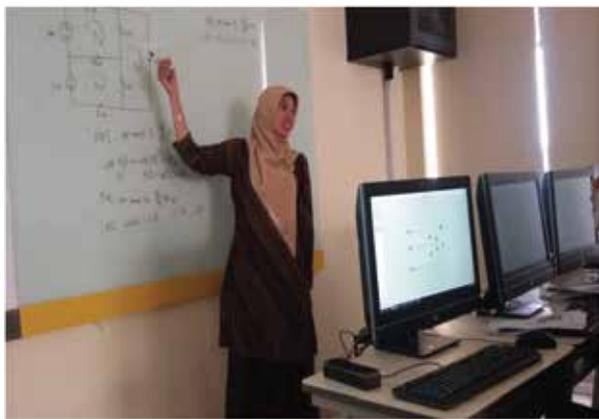


Gambar 13: Rangkaian simulasi gerbang NAND.

Suasana selama pengabdian masyarakat berlangsung:



Gambar 14. Peserta Pengabdian Masyarakat berupa Pelatihan Pengenalan Software Multisim 2001.



Gambar 15. Peserta memperhatikan penjelasan materi.



Gambar 16. Peserta pelatihan mempraktekan software Multisim 2001.



Gambar 17. Situasi Pengabdian Masyarakat.



Gambar 18. Situasi Pengabdian Masyarakat, interaksi pelatih dan peserta.



Gambar 19. Penutupan pelatihan diakhiri dengan foto bersama.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Para peserta pelatihan mengerti dan memahami manfaat proses pembelajaran Software MultiSim 2001.
2. Peserta mempunyai rasa percaya diri mempergunakan teknologi informasi sebagai media pembelajaran.
3. Peserta dapat melakukan simulasi sampai trouble shooting dari rangkaian sederhana sampai yang kompleks.

Saran

Pelatihan penggunaan Software MultiSim sebagai sarana pembelajaran siswa/i SMK dan SMAN di Lingkungan Kampus Universitas Mercu Buana dapat dilakukan secara berkala yaitu dua kali dalam satu tahun pada semester ganjil dan semester genap.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Purnomo & Gatot Santoso. (2008). Simulasi Elektronika Digital. Yogyakarta. Andi.
- [2] <http://ebookbrowse.com/el/electronics-workbench-multisim>. (2000). Getstart Multisim. Canada.
- [3] KF. Ibrahim. (2009). Teknik Digital. Yogyakarta. Andi
- [4] Sumarna. (2006). Elektronika Digital: Konsep Dasar & Aplikasinya. Yogyakarta. Graha Ilmu.
-