

## PENDAHULUAN

Pengantarmukaan peripheral komputer merupakan suatu istilah secara harfiah, berarti penghubung antar komputer baik dengan komputer atau dengan perangkat lain. Selanjutnya istilah pengantarmukaan peripheral komputer lebih kita kenal dengan istilah *interface* komputer atau lebih di kenal dengan *interfacing*. Interfacing tidak lain adalah perangkat yang diimplementasikan dari rangkaian elektronika.

Oleh karena itu, interfacing melibatkan banyak teknologi yang diliputi oleh disiplin teknik elektrik dan komputer rancang-bangun. Karena teknologi ini pada umumnya dipisahkan ke dalam subdisciplines dengan area penekanan mereka sendiri, pengintegrasian ke dalam suatu yang ringkas dan perawatan yang dipersatukan diinginkan.

### 1.1 INTERFACING LAYER

Interfacing pada umumnya secara efektif melintasi batas dari kesatuan yang lain. Dalam bidang elektronika, kesatuan dapat dipandang dalam suatu pertunjukan hirarkis dari suatu sistem, subsistem, komponen, dan tingkatan transistor. Batasan-Batasan harus dilintasi dalam semua tingkatan ini. Dalam pelaksanaannya, akhir kebalikan spektrum, seperti efek elektron sedang bergerak dan pelaksanaan instruksi waktu, mungkin telah untuk menjadi mempertimbangkan.

Pada dasarnya sistem mikroprosesor, tidak terlepas dari sebuah interfacing yang merupakan bagian dari rangkaian elektronika. Secara hirarki struktur interfacing terdapat beberapa layer, diantaranya

- a. electrical (physical)

Fungsi dari layer electrical merupakan layer yang mendasar dari suatu interfacing. Layer ini adalah layer fisik, karena interfacing dalam penggunaan umum berkaitan dengan setiap alat yang penggunaannya adalah elektronika. Teknik Interfacing physical merupakan pengembangan dari elektronika dan analog.

b. Signal

Layer signal merupakan layer yang digunakan untuk menyampaikan dari dari satu titik ke titik yang lainnya. Pada layer ini tergantung dari layer electrical (fisik) yang dalam penggunaann umum, arus listrik yang digunakan untuk menyampaikan data melalui sirkuit. Layer signal adalah teknik pengembangan pada electrical interfacing, bus interfacing, dan data transfer.

c. Logic

Pada layer logic merupakan suatu bentuk argumentasi tanpa memandang arti khusus dari istilah argumentasi lain. Hal ini dikarenakan layer signal sebagai penyampai datanya adalah arus listrik. Layer logic adalah pengalamatan dari rangkaian aplikasi, bus interfacing, dan data transfer.

d. Protocol

Merupakan satu set peraturan dan prosedur untuk bertukar-tukar data. Protocol interfacing adalah ilmu yang merupakan standar dan implementasi dari suatu komunikasi.

e. Code

Layer code merupakan representasi simbolik dari data atau intruksi dalam bentuk kode atau intruksi.

f. Algorithmic

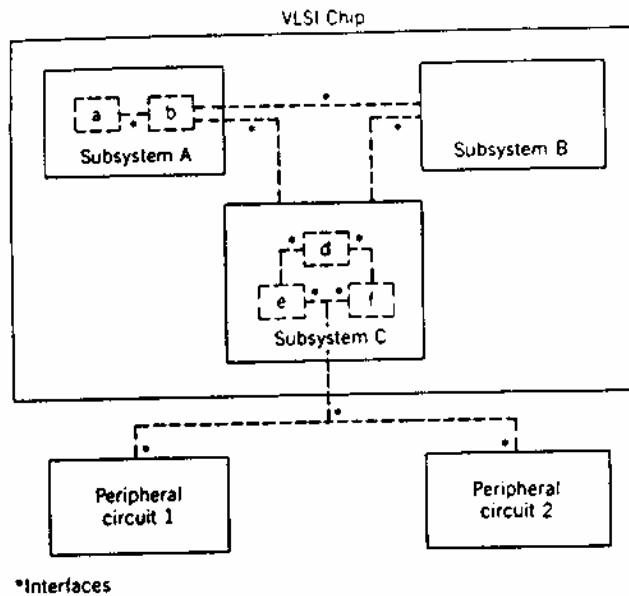
Merupakan suatu yang berhubungan dengan penggunaan algoritma untuk mendapatkan suatu hasil dalam interfacing

## 1.2 RANGKAIAN DASAR INTERFACE

Dalam melaksanakan pekerjaan, sistem digital menerima informasi, beroperasi, dan menyediakan informasi sebagai suatu keluaran. Operasi yang kompleks atau tidak, tetapi jika fungsi keluaran dan masukan adalah tidak diterapkan dengan baik, maka sistem tersebut sangat sia-sia. Batas antara sistem yang digital dan dunia luar disebut interface atau yang lebih dikenal dengan *interface*.

Sebagai contoh, *integrated circuit* ( IC) chip yang menghubungkan suatu keluaran data mikroprosesor pada suatu pencetak atau tayangan disebut suatu interface keluaran. Memperhatikan interface didalam suatu hirarki, dapat juga penghubung antara subsistem

didalam suatu sistem digital. sesungguhnya, dan terdapat pada chips *very Large Scale Intergration* (VLSI). Komunikasi dan interface dihubungkan antar subsistem digital adalah pertimbangan yang paling utama didalam proses disain dan sampai kepada 70% atau lebih banyak area chip. Jenis interface pada VLSI digambarkan di gambar 1.1



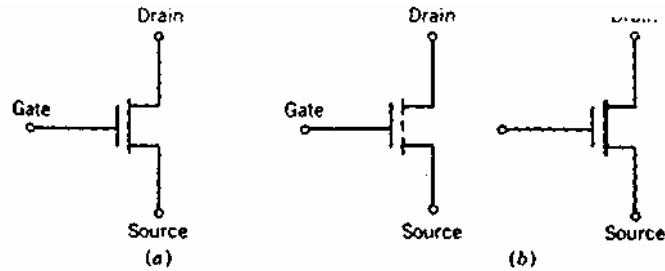
Gambar 1.1 VLSI Interface

### 1.2.1 Karakteristik MOSFET Sistem Digital Secara Internal

Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor (MOSFET) merupakan pokok yang membangun blok pada rangkaian VLSI, dimana unit dasar dari kepadatan tinggi CMOS dan NMOS teknologi yang digunakan untuk memalsukan membangun mikroprosesor masa kini dan alat penghubung alat. Lambang untuk MOSFET dan nama tiga terminal disampaikan dalam Gambar 1.2. Dalam praktek, MOSFET bertindak sebagai suatu tombol menghubungkan sumber dan saluran. Tombol adalah baik tertutup atau terbuka tergantung pada tegangan antara sumber dan gerbang. Jika tegangan gate-to-source ( $V_p$ ), melebihi tegangan tertentu dikenal sebagai tegangan ambang  $V_{th}$  maka tombol tertutup. Cara lainnya, tombol bersikap terbuka. Pada kenyataannya, MOSFET bukan tombol yang sekedar terbuka (impedansi tanpa batas) atau menutup (nol impedansi). Jika "On" impedansi di sekitar ratusan atau beribu-ribu ohm "Off" impedansi mempunyai nilai-nilai berjuta-juta ohm (Mega ohm). Pada gambar 1.2 operasi tombol dari suatu MOSFET. Jika tegangan ambang,  $V_{th}$ , adalah lebih besar dibanding nol, MOSFET

disebut suatu gaya peningkatan MOSFET. Sebaliknya suatu MOSFET dengan suatu tegangan ambang kurang dari nol dimasukkan suatu gaya penghabisan MOSFET. Lambang untuk kedua jenis MOSFETS ditunjukkan didalam Gambar 1.2.

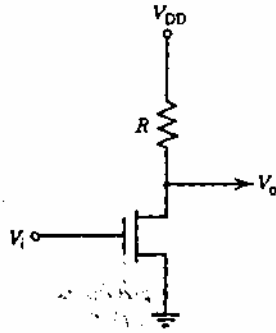
Dua lambang berbeda dapat digunakan untuk alat gaya penghabisan; mereka disampaikan dalam Gambar 1.2



Gambar 1.2 MOSFET transistor symbols: (a) enhancement mode;(b) depletion mode.

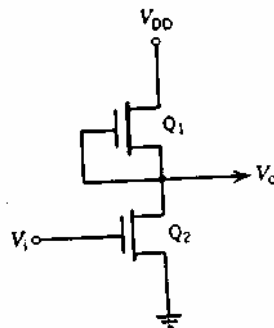
### A. Rangkaian MOSFET

Suatu membalikkan digital adalah satu yang menyangkut hal-hal paling mendasar rangkaian pada suatu VLSI alat. Dalam format paling sederhana terdiri dari dari suatu gaya peningkatan MOSFET dan "Pull-Up" resistor ditunjukkan di dalam Gambar 1.3. Di dalam Gambar 1.3,  $V_{DD}$  adalah tegangan sumber yang secara khas + 5 volt,  $V_i$  adalah voltase masukan, dan  $V_O$  adalah voltase keluaran. Jika kita menggunakan analogi tombol, manakala  $V_i > V_{th}$  karena suatu  $V_{DD}$  yang tetap, tombol terpasang (yang tertutup) dan  $V_O$  kira-kira pada 0 volt. Jika logika 1 masukan ( $V_i > V_{th}$ ),  $V_O = 0$ . Manakala  $V_i < V_{th}$ , tombol mulai terbuka dan  $V_O$  jadilah "Pulled Up" sampai resistor R ke  $V_{DD}$ . Jika  $V_O$  impedansi masuk didalam  $V_O$  akan sama halnya  $V_{DD}$ . Jika  $V_i < V_{th}$  dipertimbangkan suatu logika 0 masukan  $V_O$  akan merupakan suatu logika 1. Rangkaian, oleh karena itu, menerapkan suatu membalikkan digital.



Gambar. 1.3 Digital Inverter

Karena gaya peningkatan MOSFET dan resistor R berfungsi sebagai suatu pembagi tegangan, nilai R harus besar cukup untuk membuat  $V_o$  kurang dari  $V_{th}$  manakala MOSFET terpasang. Sebab dalam IC memerlukan area secara relatif besar untuk menerapkan membalikkan R, suatu gaya penghabisan MOSFET digunakan sebagai suatu pull up resistor. Pemilihan ilmu ukur yang sesuai, suatu gaya penghabisan MOSFET dapat dipasang dengan suatu tegangan gate-to-source tetap dan bertindak sebagai pull-up resistor. Oleh ikatan gerbang kepada sumber tersebut,  $V_{gs}$  akan 0 V. Pengingatan  $V_{th}$  dari suatu gaya penghabisan MOSFET kurang dari 0 V, kita temukan bahwa suatu  $V_{gs}$  nol akan menyalakan transistor. Jika MOSFET dirancang dengan baik, perbandingan MOSFET dan penurunan-voltase ke seberang itu ( $V_{ds}/I_{ds}$ ) akan menyediakan yang diinginkan pull-up resistor.



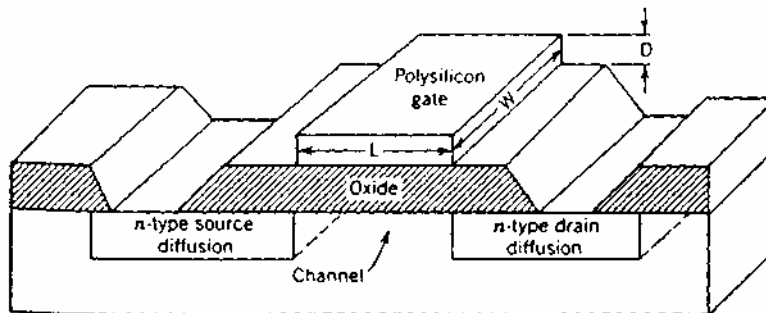
Gambar 1.4 Digital Inverter with depletion mode pull-up. Q1, depletion-mode MOSFET; Q2, enhancement mode MOSFET.

Diagram sirkit dari suatu membalikkan digital yang memanfaatkan suatu gaya penghabisan MOSFET sebagai pull up resistor ditunjukkan di dalam Gambar 1.4. Dalam rangka mendiskusikan area Q1 dan Q2 ketika diterapkan dalam silisium, kita dapat mengacu pada tata ruang phisik yang disederhanakan dari suatu n-channel (NMOS) MOS transistor didalam Gambar 1.5. Transistor jenis ini tegangan positif pada gerbang berkenaan dengan sumber ( $V_{gs}$ ) mempengaruhi muatan negatif didaerah saluran. Muatan negatif ini kemudian menyediakan suatu alur yang menghubungkan saluran antara n-type sumber dan daerah saluran. Suatu p-channel (PMOS) MOS transistor dibangun secara serupa, tetapi dengan jenis p-type dan n-type material membalikkan. Suatu muatan negatif pada gerbang berkenaan dengan sumber mempengaruhi muatan positif didalam daerah saluran dari suatu PMOS transistor.

Ratio Length-To-Width,  $L/W$ , dari suatu MOSFET pada umumnya dilambangkan  $Z$ . Jika suatu membalikkan digital akan membalikkan suatu keluaran, ratio length-to-width,  $Z_{pu}$ , tentang gaya penghabisan pull up transistor pada umumnya dirancang menjadi 4 kali yaitu  $Z_{pd}$ , ratio length-to-width dari gaya peningkatan meruntuhkan transistor. Dengan kata lain,

$$\frac{Z_{pu}}{Z_{pd}} = \frac{(L_{pu}/W_{pu})}{(L_{pd}/W_{pd})} = 4 : 1 \quad (1.1)$$

Perbandingan masukan membalikkan mengukur permulaan adalah transisi keluaran membalikkan dari satu logika mengukur yang kira-kira antara ground dan VDD.

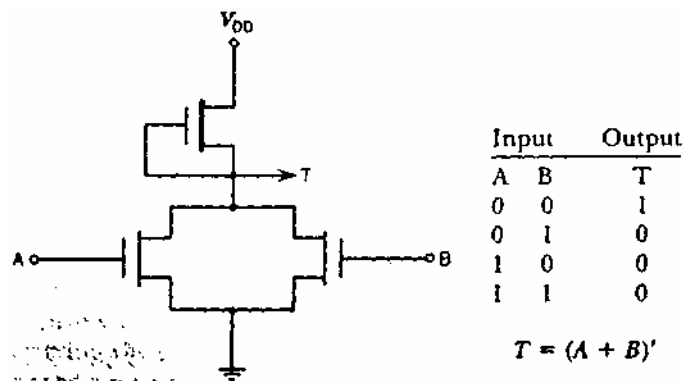


GAMBAR 1.5 tata ruang phisik sederhana pada n-channel MOSFET.

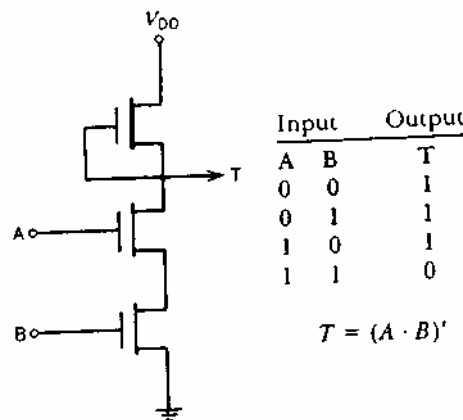
## B. Rangkaian NOR/NAND

Rangkaian logika lainnya dapat dibuat dengan berkembangnya rangkaian membalikkan dasar. Suatu rangkaian logika MOS NOR disampaikan dalam Gambar 1.6 dan rangkaian MOS NAND dalam Gambar 1.7. Dari Gambar 1.6 jika masukan A maupun B atau kedua-duanya A dan B adalah pada suatu logika 1, keluaran T diruntuhkan (mengarah) ke ground.. Jika A dan B adalah pada suatu logika 0, T memperbaiki posisi  $V_{DD}$  suatu logika 1. Begitu NOR berfungsi diterapkan.

Dengan cara yang sama, keluaran rangkaian NAND di dalam Gambar 1.7 diruntuhkan (mengarah) ke logika 0 atau ground jika masukan A dan B secara serempak pada suatu logika 1 tingkatan.



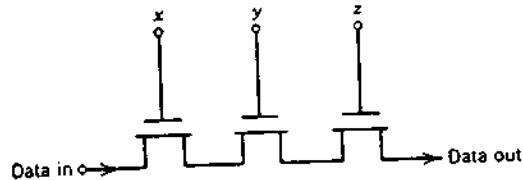
Gambar 1.6 MOS NOR circuit



Gambar 1.7 MOS NAND Circuit

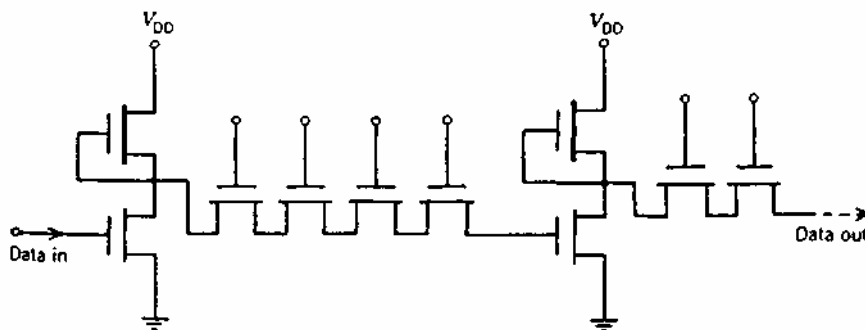
## B. PASS TRANSISTOR

Rangkaian MOSFET dimanfaatkan untuk menggunakan transistor pass. Di dalam aplikasi MOSFETS dihubungkan secara urut ketika tombol untuk menyebarkan isyarat. Gambar 1.8 menggambarkan sejumlah langkah-langkah transistor pass yang digunakan untuk pergeseran data biner.



Gambar 1.8 MOS Pass Transistor Stages

Karena transistor bertindak sebagai kapasitansi dan perlawanan rangkaian pada landasan, isyarat penyebaran ditunda melalui masing-masing langkah. Dalam rangka mengembalikan waveshape isyarat memancarkan melalui suatu rangkaian transistor pass, langkah-langkah membalikkan disisipi dalam rantai transistor pass. Umumnya akan menyisipkan suatu langkah membalikkan manakala keterlambatan langkah transistor pass yang kumulatif memadai sama dengan suatu penundaan langkah membalikkan secara khas. Hal ini mengakibatkan suatu membalikkan yang sedang dimasukkan setelah tiga atau empat transistor pass, yang digambarkan di dalam Gambar 1.9.



Gambar 1.9 Restoration of pass transistor signals.

Tidak sama dengan inverters, transistor pass tidak punya pengusiran kuasa statis, oleh karena itu menguntungkan untuk digunakan Logika diterapkan dengan transistor



pass dikenal sebagai mengendarai logika, sedangkan logika diterapkan dengan gerbang membalikkan dikenal sebagai logika perbandingan.

Manakala suatu membalikkan digunakan sebagai suatu tukang reparasi tingkatan antara transistor pass, perbandingan itu  $Z_{pu}/Z_{pd}$  harus ditingkatkan dari 4:1 ke 8: 1. Perubahan ini perlu, karena penurunan-voltase ke seberang pass transistor mengurangi gerbang membalikkan masuk voltase. Begitu gaya peningkatan yang dikemudikan MOSFET dipasang kurang jika dikemudikan secara langsung dari keluaran dari suatu gerbang pembalikan. Suatu nilai 8 untuk  $Z_{pu}/Z_{pd}$  (menyangkut) membalikkan yang dikemudikan memastikan bahwa  $V_0$  sama dengan  $V_0$  dari membalikkan yang terdahulu dari transistor pass.

### **C. CMOS STRUKTUR**

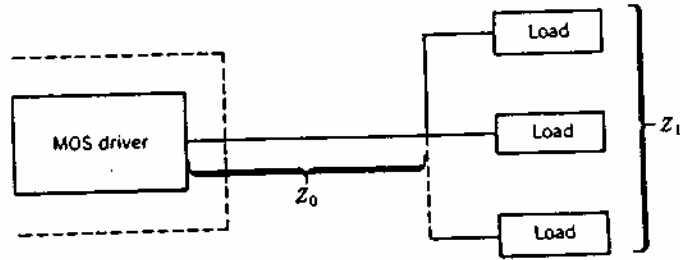
Rangkaian NMOS sudah menjadi denser dan beroperasi pada kecepatan yang lebih tinggi, pengusiran kuasa di rangkaian ini telah muncul sebagai pembatasan serius untuk menuju keberhasilan yang lebih tinggi kepadatan. Suatu versi yang ditingkatkan CMOS, suatu teknologi telah terbukti sarana untuk menuju keberhasilan kecepatan tinggi, mikroprosesor kompleksitas tinggi dan menghubungkan chip.

Didalam suatu dasar CMOS membalikkan, NMOS dan PMOS transistor dihubungkan secara urut antara Power dan Ground sedemikian sehingga, kecuali menswitch manakala transistor sedang mengubah status, yang hanya satu transistor manapun memberi waktu. Begitu tidak ada (kecuali arus bocoran kecil) mengalir dari power menyediakan untuk mengandaskan sampai ke rangkaian CMOS. Umumnya arus secara relatif sedikit kecil di dalam suatu CMOS gerbang dan gerbang nampak sebagai terutama semata beban kapasitif. Karakteristik ini mengurangi kuasa untuk diusir dalam sirkit dan sebagai konsekwensi mempertimbangkan semakin dekat pengepakan (menyangkut) unsur untai.

## **1.3 SIFAT LISTRIK PADA INTERFACE**

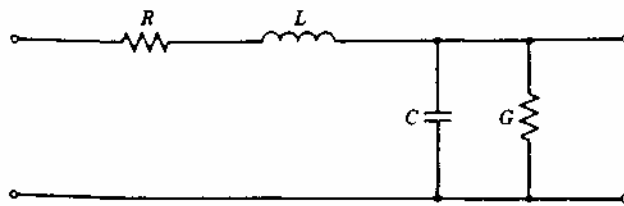
### **1.3.1 Jalur Transmisi Pertimbangan**

Efek yang mempengaruhi interfacing adalah sebagai RF jalur transmisi. Sebagai contoh, mempertimbangkan MOS pengarah membentak Gambar 1.10.



Gambar 1.10 Typical MOS Driver Model

Karena baris dari pengarah kepada beban memperlihatkan suatu komponen rangkaian induktans dan perlawanan dan suatu komponen konduktans dan kapasitansi paralel, hal tersebut dapat diperagakan oleh suatu jalur transmisi untai setara segmen format menyerah Gambar 1.11. Format dari segmen ditunjukkan pada Gambar 1.11 adalah tidak satu-satunya penyajian yang mungkinkan jalur transmisi.



Gambar 1.11 Transmission line segment on representation

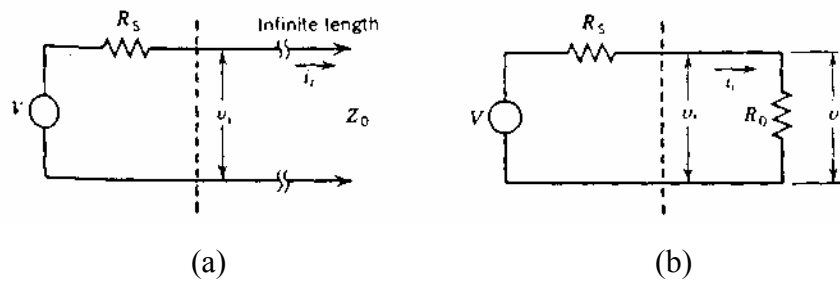
### 1.3.2 Karakteristik Efek Impedansi Pada Signal Propagasi

Tanpa memasuki asal usul, ditunjukkan bahwa suatu lossless line (zeroattenuation), terdapat suatu pergeseran fasa isyarat megahertz sepadan dengan  $\omega\sqrt{LC}$  lingkaran panjangnya unit. Dengan informasi tersebut, maka percepatan propagasi,  $v_p$  dapat dihitung. Percepatan ini sama dengan  $\omega/\omega\sqrt{LC}$  atau  $1/\sqrt{LC}$  unit lengths/second. Begitu ungkapan untuk  $v_p$  adalah tidak terikat pada frekwensi isyarat yang dipancarkan dikasus yang ideal ini dari suatu lossless line. Karena rangkaian yang paling digital, kira-kira 0.169 m/ns. Waktu propagasi, kemudian, adalah atau 5.9 ns/m.

Dengan informasi mengembang;kan pada titik ini, suatu jalur transmisi umum model untuk suatu sirkit digital mengemudi satu baris dapat dianalisa untuk menentukan efek pada isyarat yang dipancarkan itu. Pada rangkaian di Gambar 1.12 (a), di mana V adalah voltase sumber dan R adalah perlawanan sumber.

Karena jalur transmisi diasumsikan menjadi tanpa batas pada panjangnya, sumber tegangan tersebut "lihat" impedansi karakteristik,  $Z_0$ , ketika mempelajari baris. Dengan setara, suatu perlawanan  $Z_0$  dapat dimasukkan ke seberang suatu lossless line terbatas pada jarak dari sumber dan baris akan masih nampak sebagai suatu jalur transmisi tanpa batas, karena itu lihat impedansi karakteristik. Situasi ini ditunjukkan di dalam Gambar 1.12 (b).

Sebagai konsekuensi voltase masukan,  $V_D$  tentang rangkaian Gambar 1.12 (a) sama dengan voltase masukan dari rangkaian Gambar 1.12 (b), seperti adalah bersesuaian arus masukan, diberi label  $i_i$ .



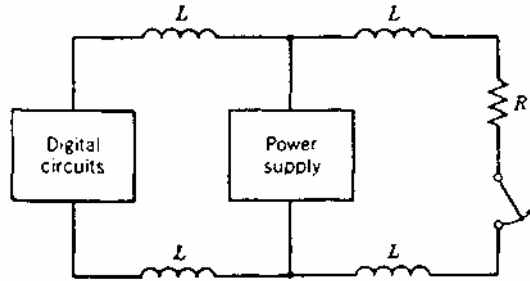
Gambar 1.12 (a) Ideal Transmission Line with no load; (b) Finite length transmission line terminated in its characteristic resistance

### 1.3.3 Sumber Noise

Terkadang cara misterius gangguan elektrik yang disebut noise dapat menyebabkan operasi salah atau bahkan pembinasaan komponen disuatu sistem digital. Noise dapat dihasilkan di luar sistem yang digital atau oleh system sendiri.

Beberapa sumber noise khas adalah motor, generator, penyiaran ulang, dan, secara umum, manapun alat yang besar. Suatu sirkit dari jenis ini ditunjukkan dalam Gambar 1.13. Induktans,  $L$ , dalam kawat dihubungkan dengan alat seperti yang menghasilkan suatu voltase sepadan dengan  $L di/dt$ , dimana  $di/dt$  adalah tingkat perubahan sepanjang interval yang menswitch itu. Sebagai contoh, suatu induktans 100 nH di satu baris menswitch pada suatu tingkat 10 amperes/ns menghasilkan suatu voltase 1000 volt. waktu kenaikan sekarang 10 amperes/ns sirkit menswitch adalah tidak luar biasa. Begitu 1000-V noise menghasilkan sesuatu yang dapat menyebabkan permasalahan di dalam sirkit digital.

Noise jenis ini dikurangi oleh penggunaan saringan atau penumpang sementara penindas di dalam power menyediakan bentuk. Noise dari percikan membebaskan dan menyebar ke dalam suatu sirkit digital dikenal sebagai frekwensi radio gangguan campur tangan atau (RFI) atau electromagnetis pulse (EMP).



Gambar 1.13 Current switching affecting digital circuit

Radiasi jenis ini terdiri dari dalam time-varying elektris (E) dan magnetis (H). Perbandingan E/H disebut impedansi gelombang. Nilai E/H pada suatu jarak dari sumber radiasi adalah tetap 377 ohm. Jumlah ini dikenal sebagai medan jauh nilai, dan sebaliknya, medan dekat yang meluas kira-kira 1/6 dari suatu panjang gelombang dari sumber, mempunyai suatu E/H menghargai jauh lebih besar atau kurang dari 377 ohm.