



## KATA PENGANTAR



Membedah Motherboard Laptop. Memperbaiki Motherboard Laptop adalah hal yang mengerikan bagi sekelompok orang. Dan memang patut diakui bahwa sangat jarang teknisi yang memperbaiki PC sampai pada tahap membongkar komponen permanen pada motherboard. Kebanyakan tenisi pemula-menengah ketika kerusakan mengarah pada Motherboard, langsung disarankan mengganti saja Motherboard. Jika demikian maka itu adalah ¾ berarti membeli komputer baru dari sisi harga.

Jika demikian mengapa tidak kita coba memperbaiki Motherboard ini? Salah satu kendala adalah karena komponen elektronika pada Motherboard adalah sangat halus dan dibutuhkan peralatan canggih untuk dapat mengerjakannya.

Hambatan lain adalah bahwa mengganti bisa saja jadi mudah setelah menemukan kerusakan, tetapi masalahnya adalah bagaimana kita mengetahui komponen mana pada Motherboard yang halus ini yang rusak? Saat ini sangat jarang yang membuat ebook tentang hal ini. Melihat hal ini berbekalkan pengalaman komputer dan pernah jadi tukang servis radio dan tv, saya mencoba menganalisa, mempelajari dan praktekkan dan akhirnya lahirlah ebook ini sebagai tambahan untuk ebook sebelumnya.

Salam Sukses

Qbonk Media Group

## Copyright©2013 oleh Qbonk Media Group

Ebook ini untuk pertama kalinya diterbitkan oleh penulis, **Agus Sale S.Pd.** Ebook adalah materi berhak cipta sehingga tidak ada bagian dari ebook ini yang diperbolehkan direproduksi atau ditransmisikan dalam bentuk apapun, baik elektronik maupun mekanik, termasuk fotokopi, rekaman, atau transmisi oleh penyimpanan informasi atau sistem pencarian tanpa pernyataan izin tertulis yang ditandatangani oleh penulis.

Anda tidak dapat mengubah, atau menulis ulang dokumen ini dengan cara apapun. Setiap pembeli diisinkan mencetak ebook untuk keperluan pribadi sebanyak 1 (satu) rangkap, dengan tidak menghilangkan pernyataan copyright ini dan yang terdapat pada footer setiap halaman.

Agus Sale S.Pd sebagai pengelola Qbonk Media Group yang membuat dan menjual ebook ini berhak untuk menggunakan prosedur hukum dalam rangka perlindungan kekayaan intelektual termasuk isi, ide, dan ekspresi yang terkandung di dalam ebook ini.

### Pernyataan Hukum

Kepada para pembaca secara tegas diperingatkan untuk mempertimbangkan dan melakukan semua tindakan pencegahan keamanan yang diindikasikan oleh kegiatan dalam ebook ini demi untuk menghindari semua potensi bahaya. E-book ini adalah untuk tujuan informasi saja dan penulis tidak menerima kewajiban tanggung jawab yang dihasilkan dari penggunaan informasi ini.

Walaupun semua upaya telah dilakukan untuk memverifikasi keakuratan informasi yang diberikan di sini, penulis tidak bertanggung jawab untuk setiap kerugian, cedera, kesalahan, ketidakakuratan, kelalaian atau ketidaknyamanan kepada siapa saja yang dihasilkan dari informasi ini. Sebagian besar tips dan rahasia yang diberikan seharusnya hanya dilakukan oleh tenaga elektronik berkualitas sesuai insinyur / teknisi. Harap berhati-hati karena semua peralatan listrik adalah berpotensi berbahaya bila dibongkar.

*Kepada siapapun yang menemukan adanya indikasi pelanggaran pernyataan ini kami mohon menghubungi kami melalui [agussale@gmail.com](mailto:agussale@gmail.com) atau pada no HP: 802190987762*

KATA PENGANTAR  
DAFTAR ISI



CHAPTER 1 PENGENALAN TENTANG MOTHERBOARD LAPTOP

1. Sekilas Tentang Motherboard Laptop
2. Single-Board PCB
3. Daughter Board Based PCB

CHAPTER 2 KOMPONEN ELEKTRONIKA PADA MOTHERBOARD

1. Surface-Mount Technology (SMT)
2. Daftar Simbol Komponen Elektronika
3. Komponen Resistor
4. Komponen Kapasitor/Kondensator
5. Komponen Induktor/ Coil/Choke
6. Komponen Switch
7. Mengenal Komponen Crystal oscillator
8. Komponen Elektronika Dioda
9. Komponen Transistor
10. Transformer/ Transformator
11. Komponen Integrated Circuit (Ic)
12. Peluang Mengukur Komponen Langsung Pada Motherboard

CHAPTER 3 MEMBACA DIAGRAM DAN SCHEMATICS MOTHERBOARD

1. Penjelasan 6 Chip Dominan Pada Motherboard Laptop
2. Membaca Diagram Motherboard
3. Simbol-Simbol Umum Pada Schematics Motherboard
4. Cara Membaca Schematics Motherboard

CHAPTER 4 MENCARI TITIK PENGUKURAN TEGANGAN PADA MOTHERBOARD

1. Multimeter dan Fungsi Serta Cara Penggunaan
2. Mencari Titik Pengukuran Tegangan Pada Motherboard Berdasarkan Schematics

CHAPTER 5 Analisis Distribusi Sumber Daya Pada Motherboard Laptop

1. Proses Distribusi Main Voltage Source
2. Proses Terbentuk dan Distribusi Tegangan 3V dan 5V
3. Tipe-tipe Circuit diagram untuk RAM resources, South Bridge, North Bridge

CHAPTER 6 MENCARI KERUSAKAN MOTHERBOARD DENGAN SCHEMATICS DAN  
PENGUKURAN TEGANGAN

1. Laptop Tidak Ada Power Atau Mati Total
2. Ada Power Tapi Laptop Tidak Start
3. Laptop Start Lalu Mati Dalam Beberapa Detik

4. Laptop Hidup Tetapi Tidak Ada Tampilan
5. Motherboard Tidak Mengenali Hard Disk
6. Memori RAM Tidak Berfungsi
7. Baterai Tidak Dapat Dicharge
8. Keyboard-Touchpad Tidak Berfungsi
9. Port USB Tidak Berfungsi



## CHAPTER 7 BELAJAR MENGGANTI KOMPONEN MOTHERBOARD

1. Reflow-Reball Chipset
2. Mengganti Komponen Elektronika Konvensional Motherboard
3. Mengganti Komponen Surface Mount Technology (SMT)

## PENUTUP

## CHAPTER 1

6

# PENGENALAN TENTANG MOTHERBOARD LAPTOP

## 1. Sekilas Tentang Motherboard Laptop

Sebuah board sistem juga dikenal sebagai motherboard atau mainboard adalah papan cirtuit utama di setiap laptop. Tidak seperti papan sistem PC desktop, papan sistem laptop datang ke pasaran dalam ribuan bentuk dan ukuran. Motherboard laptop selalu disesuaikan dengan spesifikasi model. Dengan kata lain, Anda tidak dapat mengeluarkan motherboard dari laptop Toshiba dan memasang ke laptop Dell.





Semua bagian dalam laptop terhubung ke board sistem, baik secara langsung melalui konektor terpasang pada board sistem atau melalui kabel. Dalam sebuah laptop biasa port dan komponen secara permanen terpasang ke board sistem dan tidak dapat dengan mudah diganti tanpa solder, misalnya:

- 1) Hard drive konektor (HDD) keras.
- 2) CD / DVD drive konektor.
- 3) Memory (RAM) slot.
- 4) Konektor baterai.
- 5) Keyboard konektor.
- 6) Audio (headphone dan mikrofon) jack.
- 7) Roda Volume kontrol.
- 8) Port USB.
- 9) Ethernet (RJ45 alias jaringan) port.
- 10) IEEE 1394 (Fire Wire) port.
- 11) Video chip dan beberapa komponen lainnya dan port.

Board sistem, prosesor (CPU) dan layar LCD adalah bagian yang paling mahal di setiap laptop. Dalam beberapa kasus, ketika salah satu dari tiga bagian gagal, itu lebih murah untuk membeli sebuah merek laptop baru daripada mengganti bagian yang rusak ini. Tapi setiap kasus berbeda sehingga Anda harus melakukan pertimbangan.

## 2. Single-Board PCB

**Single-board computer (SBC)** adalah board laptop yang lengkap dibangun pada papan sirkuit tunggal, dengan mikroprosesor, memori, input / output (I / O) dan fitur lain yang dibutuhkan dari sebuah fungsional komputer misalnya pada laptop. Banyak jenis komputer rumah atau komputer portabel terintegrasi semua fungsinya (on board) ke sebuah papan sirkuit tunggal atau PCB. Tidak seperti desktop komputer pribadi, **Single-board computer** sering tidak bergantung pada slot ekspansi untuk fungsi perifer atau ekspansi. Beberapa

**Single-board computer** dibuat dengan plug ke backplane untuk ekspansi sistem. **Single-board computer** telah dibangun dengan menggunakan berbagai mikroprosesor. Desain sederhana, seperti menggunakan RAM statis dan murah 8 atau 16 bit prosesor. Jenis lain, seperti server blade, mencakup semua memori dan kinerja prosesor dari komputer server dalam format space-saving atau hemat ruang.

**Single-board computer** dimungkinkan karena meningkatnya kepadatan sirkuit terpadu. Sebuah konfigurasi single-board mengurangi biaya keseluruhan sistem, dengan mengurangi jumlah papan sirkuit yang dibutuhkan, dan dengan menghilangkan konektor dan sirkuit sopir bus yang seharusnya dapat digunakan. Dengan menempatkan semua fungsi pada satu PCB, sebuah sistem secara keseluruhan lebih kecil dapat diperoleh, misalnya, seperti pada komputer notebook. Konektor adalah sumber masalah keandalan, sehingga sistem single-board menghilangkan masalah ini. **Single-board computer** sekarang umum didefinisikan di dua arsitektur yang berbeda: tidak ada slot dan ada dukungan Slot.

**Single-board computer** paling sering digunakan dalam situasi industri di mana mereka digunakan dalam format rackmount untuk pengendalian proses atau tertanam dalam perangkat lain untuk memberikan kontrol dan interfacing. Karena tingkat integrasi yang sangat tinggi, mengurangi jumlah komponen dan mengurangi jumlah konektor, SBC sering lebih kecil, lebih ringan, lebih hemat daya dan sebanding atau bahkan lebih handal dari komputer multi-board.





*Contoh single-board-computer pada laptop yang semua peralatan add on atau terintegrasi.*

### 3. Daughter Board Based PCB

**Daughterboard, daughtercard, mezzanine board** atau **piggyback board** adalah papan sirkuit yang dimaksudkan untuk menjadi perpanjangan atau “daughter” dari motherboard (atau 'mainboard'), atau kadang-kadang dari kartu tambahan atau card addon. Secara khusus, daughterboards sering memiliki plugs (colokan), sockets, pins, connectors, atau attachments lain untuk board sirkuit lainnya, yang dapat dibedakan dari papan ekspansi standar seperti PCI atau ISA, yang biasanya disebut kartu ekspansi. Selain itu, daughterboards biasanya memiliki koneksi hanya internal dalam suatu komputer atau perangkat elektronik lain tanpa eksternal, dan biasanya mengakses motherboard langsung dengan melalui bus.

Daughterboards kadang-kadang digunakan dalam komputer ataupun laptop untuk memungkinkan kartu ekspansi agar sesuai kebutuhan entah dalam formasi tegak berdiri, atau sejajar dengan motherboard, biasanya mempertahankan faktor bentuk yang kecil atau ramping. Daughterboards juga kadang-kadang digunakan untuk memperluas fungsi dasar dari perangkat elektronik, seperti ketika model tertentu memiliki fitur yang ditambahkan ke dalamnya dan dirilis sebagai model baru atau terpisah. Daripada mendesain ulang model pertama sepenuhnya, daughterboard yang dapat ditambahkan melalui port khusus atau konektor pada motherboard atau mainboard. Ini biasanya cocok dalam format sejajar dengan board utama, dipisahkan oleh spacer atau standoffs, dan karena itu kadang-kadang disebut kartu mezzanine karena yang ditumpuk seperti mezzanine teater. Kartu Wavetable sering dipasang pada kartu suara dengan cara ini.

10



Dibawah ini kami berikan sejumlah perusahaan pembuat motherboard laptop yang kami kenal baik;

- IBM
- Asustek Computer (Asus)
- Abit
- Chaintech

- Dfi
- Epox
- Giga-Byte
- Intel
- MSI
- PC Chip
- Soyo
- Tyan



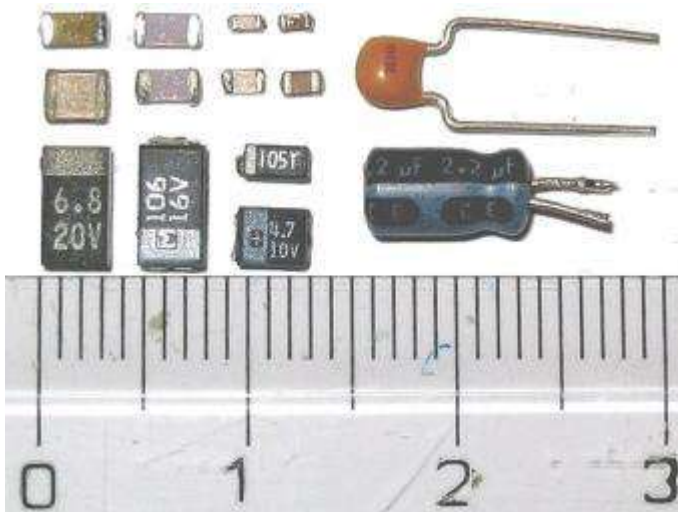
## KOMPONEN ELEKTRONIKA PADA MOTHERBOARD

Komponen elektronik adalah perangkat atau entitas fisik dasar dalam suatu sistem elektronik yang digunakan untuk mempengaruhi elektron atau bidang yang terkait. Komponen elektronik oleh sebagian besar industri produksi, tersedia dalam bentuk tunggal dan tidak harus bingung dengan elemen listrik, yang merupakan abstraksi konseptual mewakili komponen elektronik ideal.

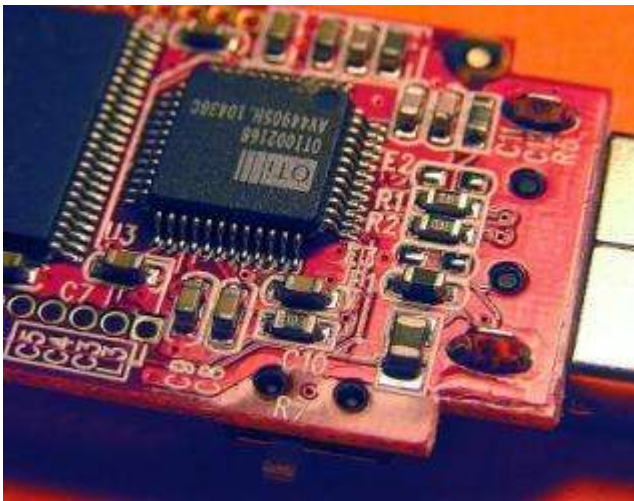
Komponen elektronik memiliki dua atau lebih terminal listrik (atau arahan). Terminal ini digunakan untuk terhubung, biasanya disolder ke Printed Circuit Board (PCB), untuk membuat sebuah sirkuit elektronik (diskrit sirkuit) dengan fungsi tertentu (misalnya amplifier, penerima radio, atau osilator).

### 1. Surface-Mount Technology (SMT)

Surface-mount technology (SMT) adalah sebuah metode untuk membuat sirkuit elektronik di mana komponen yang dipasang atau ditempatkan langsung ke permukaan papan sirkuit cetak (PCB) sebuah perangkat elektronik sehingga membuat disebut perangkat Surface-Mount Device (SMD) untuk perangkat bersangkutan. Dalam industri penemuan ini telah menggantikan metode teknologi konstruksi melalui lubang dimana kawat komponen mengarah ke lubang di papan sirkuit. Kedua teknologi dapat digunakan pada papan yang sama tetapi untuk beberapa komponen tidak cocok untuk permukaan mount SMT seperti transformer dan semikonduktor daya yang panas. Komponen SMT biasanya lebih kecil daripada rekan lamanya melalui lubang dan karena SMD memiliki ujung yang kecil maka hampir atau tidak ada petunjuk sama sekali.

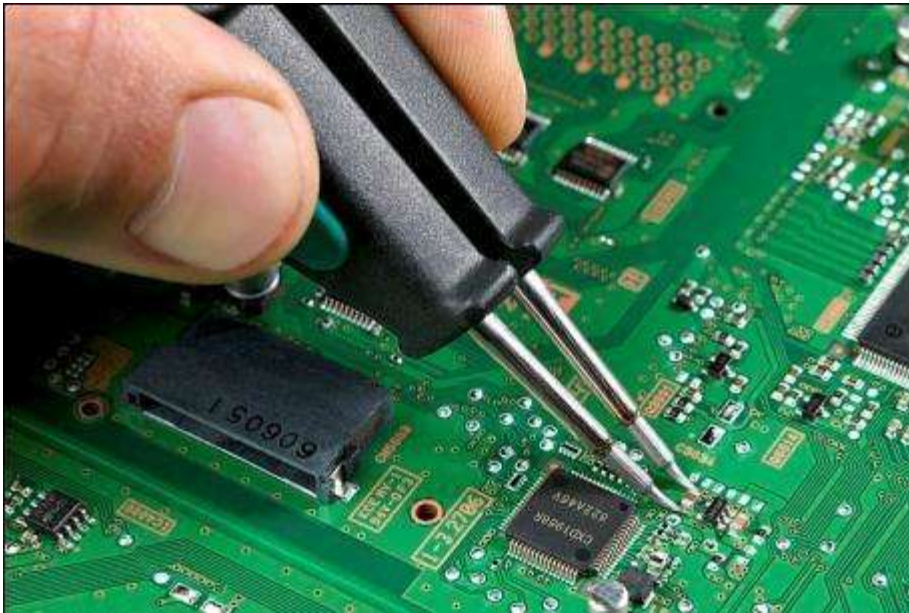


Dalam motherboard anda akan sangat sering menemukan tipe perangkat yang menggunakan model ini. Berbeda pada motherboard PC, motherboard laptop mempunyai komponen yang jauh lebih kecil lagi.



Membuka dan mengganti peralatan seperti ini adalah jauh lebih sulit dan membutuhkan ketelitian yang sangat tinggi.


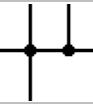
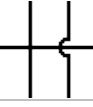



















## 1. Daftar Simbol Komponen Elektronika















Sebelum memulai mengenal komponen elektronika saya akan perkenalkan lebih dahulu makna simbol dalam sebuah rangkaian elektronika.















**Table of Electrical Symbols**















Symbol	Component name	Meaning
<b>Wire Symbols</b>		
	Electrical Wire	Conductor of electrical current
	Connected Wires	Connected crossing
	Not Connected Wires	Wires are not connected
<b>Switch Symbols and Relay Symbols</b>		
	SPST Toggle Switch	Disconnects current when open
































	SPDT Toggle Switch	Selects between two connections
	Pushbutton Switch (N.O)	Momentary switch - normally open
	Pushbutton Switch (N.C)	Momentary switch - normally closed
	DIP Switch	DIP switch is used for onboard configuration
	SPST Relay	Relay open / close connection by an electromagnet
	SPDT Relay	
	Jumper	Close connection by jumper insertion on pins.
	Solder Bridge	Solder to close connection
<b>Ground Symbols</b>		
	Earth Ground	Used for zero potential reference and electrical shock protection.
	Chassis Ground	Connected to the chassis of the circuit
	Digital / Common Ground	
<b>Resistor Symbols</b>		
	Resistor (IEEE)	Resistor reduces the current flow.
	Resistor (IEC)	
	Potentiometer (IEEE)	Adjustable resistor - has 3 terminals.

	Potentiometer (IEC)	
	Variable Resistor / Rheostat (IEEE)	Adjustable resistor - has 2 terminals.
	Variable Resistor / Rheostat (IEC)	
	Trimmer Resistor	Preset resistor
	Thermistor	Thermal resistor - change resistance when temperature changes
	Photoresistor / Light dependent resistor (LDR)	Photo-resistor - change resistance with light intensity change
<b>Capacitor Symbols</b>		
	Capacitor	Capacitor is used to store electric charge. It acts as short circuit with AC and open circuit with DC.
	Capacitor	
	Polarized Capacitor	Electrolytic capacitor
	Polarized Capacitor	Electrolytic capacitor
	Variable Capacitor	Adjustable capacitance
<b>Inductor / Coil Symbols</b>		
	Inductor	Coil / solenoid that generates magnetic field
	Iron Core Inductor	Includes iron
	Variable Inductor	



<b>Power Supply Symbols</b>		
	Voltage Source	Generates constant voltage
	Current Source	Generates constant current.
	AC Voltage Source	AC voltage source
	Generator	Electrical voltage is generated by mechanical rotation of the generator
	Battery Cell	Generates constant voltage
	Battery	Generates constant voltage
	Controlled Voltage Source	Generates voltage as a function of voltage or current of other circuit element.
	Controlled Current Source	Generates current as a function of voltage or current of other circuit element.
<b>Meter Symbols</b>		
	Voltmeter	Measures voltage. Has very high resistance. Connected in parallel.
	Ammeter	Measures electric current. Has near zero resistance. Connected serially.
	Ohmmeter	Measures resistance
	Wattmeter	Measures electric power
<b>Lamp / Light Bulb Symbols</b>		
	Lamp / light bulb	Generates light when current flows through
	Lamp / light bulb	

	Lamp / light bulb	
<b>Diode / LED Symbols</b>		
	Diode	Diode allows current flow in one direction only (left to right).
	Zener Diode	Allows current flow in one direction, but also can flow in the reverse direction when above breakdown voltage
	Schottky Diode	Schottky diode is a diode with low voltage drop
	Varactor / Varicap Diode	Variable capacitance diode
	Tunnel Diode	
	Light Emitting Diode (LED)	LED emits light when current flows through
	Photodiode	Photodiode allows current flow when exposed to light
<b>Transistor Symbols</b>		
	NPN Bipolar Transistor	Allows current flow when high potential at base (middle)
	PNP Bipolar Transistor	Allows current flow when low potential at base (middle)
	Darlington Transistor	Made from 2 bipolar transistors. Has total gain of the product of each gain.
	JFET-N Transistor	N-channel field effect transistor
	JFET-P Transistor	P-channel field effect transistor
	NMOS Transistor	N-channel MOSFET transistor

	PMOS Transistor	P-channel MOSFET transistor
<b>Misc. Symbols</b>		
	Motor	Electric motor
	Transformer	Change AC voltage from high to low or low to high.
	Electric bell	Rings when activated
	Buzzer	Produce buzzing sound
	Fuse	The fuse disconnects when current above threshold. Used to protect circuit from high currents.
	Fuse	
	Bus	Contains several wires. Usually for data / address.
	Bus	
	Bus	
	Optocoupler / Opto-isolator	Optocoupler isolates onnection to other board
	Loudspeaker	Converts electrical signal to sound waves
	Microphone	Converts sound waves to electrical signal
	Operational Amplifier	Amplify input signal
	Schmitt Trigger	Operates with hysteresis to reduce noise.

	Analog-to-digital converter (ADC)	Converts analog signal to digital numbers
	Digital-to-Analog converter (DAC)	Converts digital numbers to analog signal
	Crystal Oscillator	Used to generate precise frequency clock signal
<b>Antenna Symbols</b>		
	Antenna / aerial	Transmits & receives radio waves
	Antenna / aerial	
	Dipole Antenna	Two wires simple antenna
<b>Logic Gates Symbols</b>		
	NOT Gate (Inverter)	Outputs 1 when input is 0
	AND Gate	Outputs 1 when both inputs are 1.
	NAND Gate	Outputs 0 when both inputs are 1. (NOT + AND)
	OR Gate	Outputs 1 when any input is 1.
	NOR Gate	Outputs 0 when any input is 1. (NOT + OR)
	XOR Gate	Outputs 1 when inputs are different. (Exclusive OR)
	D Flip-Flop	Stores one bit of data
	Multiplexer / Mux 2 to 1	Connects the output to selected input line.



	Multiplexer / Mux 4 to 1	
	Demultiplexer / Demux 1 to 4	Connects selected output to the input line.

## 2. Penjelasan Komponen Elektronika, Bentuk dan Fungsinya

Dalam penjelasan berikut saya akan berikan sejumlah komponen elektronik yang umum digunakan pada rangkaian elektronika. Tidak semuanya akan anda temukan dalam motherboard laptop tetapi baikan akan menjadi tambahan pengetahuan bagi anda.

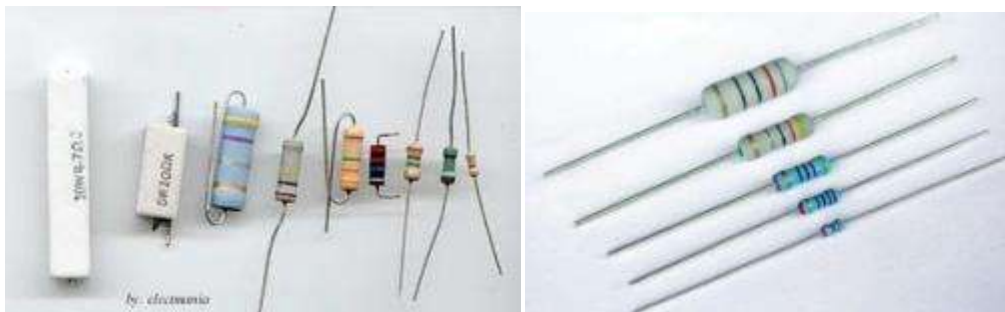
### 1. Resistor

#### 1) Resistor Konvensional (Carbon Film)

Mengapa saya menyebutnya resistor konvensional? Karena resistor ini sangat umum digunakan pada berbagai perangkat elektronika. Resistor (dalam bahasa lama disebut tahanan) adalah suatu komponen yang banyak dipakai di dalam rangkaian elektronika. Fungsi utamanya adalah membatasi (*restrict*) aliran arus listrik. Fungsi lainnya sebagai Resistor (R) pembagi tegangan (*voltage divider*), yang menghasilkan tegangan panjar maju (*forward bias*) dan tegangan panjar mundur (*reverse bias*), sebagai pembangkit potensial output ( $v_o$ ), dan potensial input ( $v_i$ ). Kemampuan resistor membatasi jalannya arus ditentukan oleh besar kecilnya nilai satuan Ohm (W) yang dimiliki oleh sebuah resistor. Di bawah ini adalah simbol elektronika dari resistor.



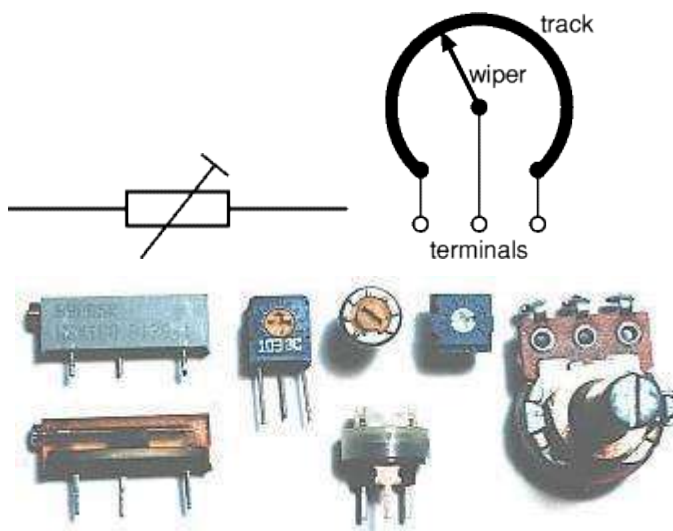
Merujuk pada hukum Ohm :  $I = V/R$ , semakin besar nilai tahanan/resistan ( $R$ ), semakin kecil arus ( $I$ ) yang dapat mengalir. Besar kecilnya nilai satuan Ohm yang dimiliki oleh resistor dapat dihitung dengan melihat pita (*band*) warna yang terdapat pada badan resistor. Mengikuti gambar 10, jika pita pertama berwarna kuning, pita kedua berwarna ungu, pita ketiga berwarna coklat, pita keempat berwarna emas, nilai satuan Ohm dari resistor tersebut adalah  $47 \times 10^1 = 470$  dengan toleransi 5%. Harap diingat, warna kuning menunjukkan angka 4, warna ungu menunjukkan angka 7, warna coklat menunjukkan angka 1, dengan demikian faktor pengali =  $10^1$ , jika pita ketiga berwarna merah, faktor pengali =  $10^2$ , demikian seterusnya. Di bawah ini saya tunjukkan macam-macam resistor umum.



Cara lain untuk mengetahui besarnya nilai satuan Ohm sebuah resistor adalah mengukurnya dengan Multimeter. Perhatikan gambar 12. Saklar jangkauan ukur pada posisi W, batas ukur (*range*) berada pada posisi x1, x10 atau kW.

## 2) Variable Resistor

Apa yang dimaksud dengan Resistor Variabel? Sebuah resistor variabel adalah Resistor yang nilai hambatannya dapat diubah sesuai dengan kebutuhan kita dalam sebuah sirkuit elektronik. Resistor Variabel ini dapat digunakan dalam tiga terminal atau dua terminal. Sebagian besar Variabel resistor digunakan sebagai perangkat tiga terminal. Seperti ditunjukkan dalam diagram di bawah ini, variabel resistor terdiri dari track yang menyediakan jalur perlawanan. Dua kaki atau terminal perangkat menghubungkan kedua ujung trek. Terminal ketiga terhubung sebagai peubah nilai yang menentukan gerak trek. Gerakan peubah melalui trek membantu peningkatan dan penurunan hambatan.



### 3) Ohmic Resistor

Pada Motherboard, banyak komponen yang digunakan untuk membuat fungsi sirkuit seperti yang diinginkan. Diantara komponen dalam Motherboard resistor ini ditemukan dalam beberapa jenis. Resistor ohmik adalah resistor yang mematuhi Hukum Ohm. Perangkat selain resistor juga mematuhi Hukum Ohm dan bisa juga disebut ohmik.

Sebuah resistor ohmik dibuat ohmik karena fungsinya mengikuti hukum Ohm. Hukum Ohm pada dasarnya mengatakan bahwa arus sama dengan tegangan dibagi dengan resistansi. Selain itu, resistensi adalah sama dengan tegangan dibagi dengan arus, dan tegangan adalah sama dengan resistansi kali arus. Oleh karena itu, dalam sebuah rangkaian, jika resistensi sebuah resistor adalah sama dengan tegangan dibagi dengan arus, resistor itu adalah ohmik.



### Fungsi dari Resistor ohmik Pada Motherboard

- Fungsi resistor ohm untuk menurunkan arus dalam sebuah rangkaian. Ohmik resistor umumnya tahan terhadap efek dari suhu, sedangkan non-ohmik resistor dapat berfungsi sepenuhnya berdasarkan suhu atau cahaya di sekitar sirkuit.
- Ohmik resistor kebanyakan digunakan dalam kasus di mana sebuah resistor standar diperlukan dalam sirkuit. Sebagai contoh, jika Anda ingin kekuatan satu-ampere LED di sirkuit berjalan pada dua ampere, Anda akan menggunakan resistor ohmik.

#### 4) Metal Film Resistors

Metal Film Resistors adalah jenis umum aksial resistor yang saat ini disebut sebagai Metal Film Resistors. Metal electrode leadless face (MELF) resistor ini sering menggunakan teknologi yang sama, tetapi resistor ini berbentuk silinder dirancang untuk Surface Mount. Perhatikan bahwa resistor jenis lain (misalnya, komposit karbon) juga tersedia dalam paket MELF.

Metal Film Resistors biasanya dilapisi dengan nikel kromium (NiCr), tetapi biasa juga dilapisi dengan salah satu bahan keramik logam yang tercantum di atas untuk resistor film tipis. Toleransi resistor ini adalah (0,5%, 1%, atau 2%) dan koefisien suhu umumnya antara 50 dan 100 ppm / K. Metal Film resistor memiliki karakteristik suara yang baik dan non-linearitas rendah karena koefisien tegangan rendah. Juga menguntungkan dalam komponen toleransi efisien, koefisien temperatur dan stabilitas.



## 5) Power Resistors

Resistor ini ciri khasnya mirip pada ohmic resistor dengan hambatan rendah. Dikatakan sebagai power mungkin karena sering digunakan pada bagian power, entah power supply atau power amplifier.



## 6) Resistor Arrays and Networks

Sebuah resistor network mengacu pada jumlah resistor dikonfigurasi ke dalam pola tertentu. Paling sering, resistor network ini menggunakan resistor terhubung end-to-end dalam seri, namun sejumlah variasi ada di mana resistor dihubungkan secara paralel atau urutan seri-paralel menyerupai tangga. Dalam semua kasus, resistor network ini bertindak sebagai pembagi tegangan, yang membagi tegangan yang diberikan ke sirkuit dalam jumlah yang lebih kecil. Praktis, resistor network digunakan untuk menyediakan pecahan pasokan tegangan di berbagai sirkuit atau untuk melakukan fungsi konversi digital-ke-analog dan analog-ke-digital.



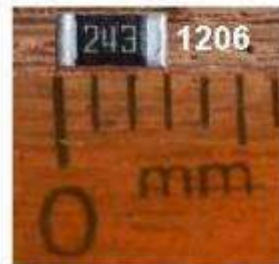
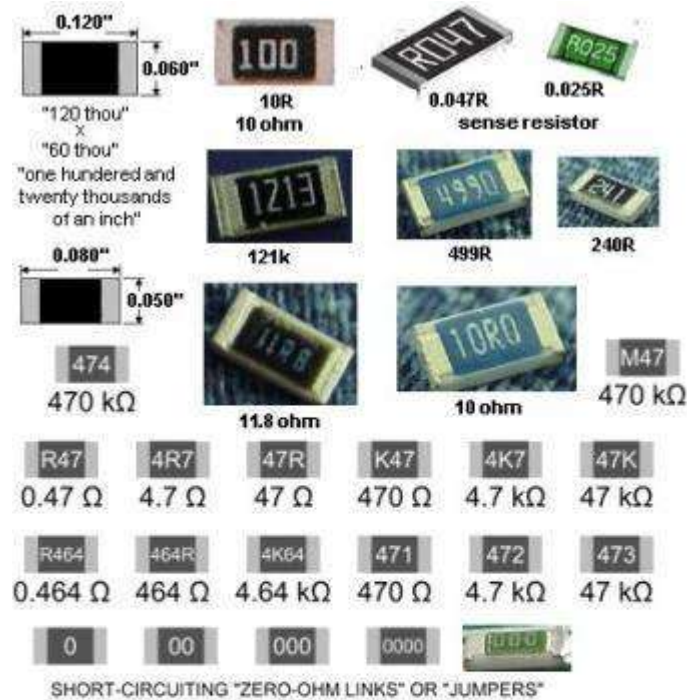
## 7) Surface Mount Technology – Resistor SMD

Sebagaimana yang sudah saya jelaskan di depan bahwa dalam Motherboard Komputer hampir seluruhnya menggunakan Surface Mount Technology. Komponen yang dibuat berdasarkan Surface Mount Technology kemudian dikenal sebagai Surface Mount Device. Maka berikut ini saya akan berikan contoh-contoh resistor SMD.

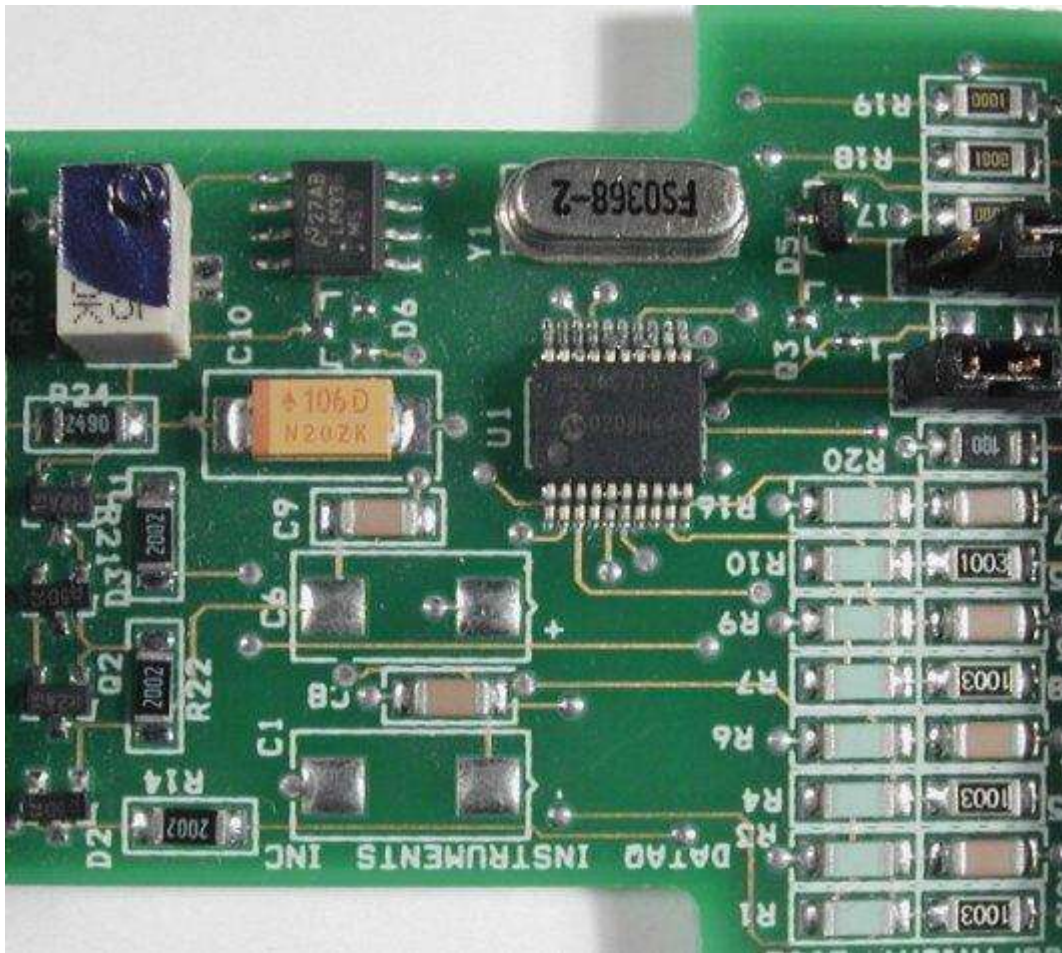
Kelanjutan dari resistor ohmik maka salah satunya yang akan kita bahas adalah Surface Mount Resistor. Surface Mount Resistor (SMR) juga disebut resistor chip, dibangun dengan mendepositkan film karbon tebal di dasar keramik. Nilai resistansi yang tepat ditentukan oleh komposisi karbon itu sendiri, maupun oleh jumlah pemangkas dilakukan pada deposit karbon. Resistansi dapat bervariasi dari sebagian kecil dari satu ohm hingga lebih dari satu juta ohm.

Daya disipasi peringkat biasanya 1/8 sampai 1/4W listrik. Koneksi ke elemen resistif dibuat melalui dua elektroda akhir terminal solder. Bagian akhir elektroda berbentuk C. Dimensi fisik dari resistor chip adalah 1/8-W: 0,125inc panjang 0,063inc dan lebar sekitar 0,028 inc. Ini adalah berapa kali lebih kecil dari resistor konvensional. Surface Mount Resistor chip sangat stabil walaupun pada suhu yang sangat ekstrim. Bagian akhir Elektroda disolder langsung ke dengan tembaga pada papan sirkuit, maka permukaan maka namanya Surface-mount.



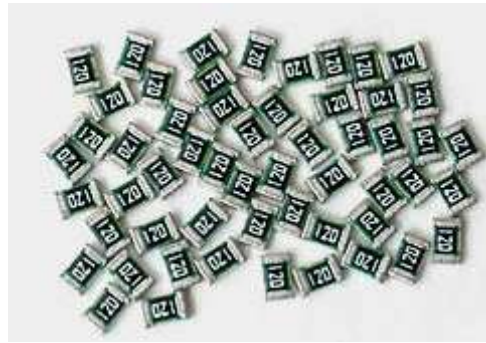


**1206 and 0805 SURFACE MOUNT RESISTORS**



## 8) Chip Resistor Coding

Karena permukaan resistor begitu kecil, tidak ada cukup ruang untuk band-band kode warna. Tanda digunakan untuk memberikan nilai resistor terdiri dari 3 atau 4 huruf atau angka yang mungkin lebih mudah dibaca dengan kaca pembesar. Membaca kode dibuat lebih rumit karena ada sejumlah kode yang berbeda digunakan. Paling umum adalah kode 3 nomor yang bekerja dalam cara yang mirip dengan band-band kode warna pada resistor kawat konvensional.



Dua angka pertama memberikan dua digit pertama dari nilai resistor sedangkan digit ketiga memberikan jumlah nol (atau faktor pengali). Sebagai contoh: Sebuah resistor ditandai 332 atau 3300 maka nilainya adalah 3K3 (3,3 kilohm dimana K menggantikan titik desimal). Sebuah resistor ditandai 475 adalah 4.700.000 atau 4M7 (4,7 megom - M menggantikan titik desimal). Untuk resistor kurang dari 100 ohm, angka terakhir akan 0 TIDAK menunjukkan nol. Oleh karena itu 33 ohm akan ditandai 330 (yaitu tiga puluh tiga dan tidak ada angka nol) meskipun beberapa resistor mungkin ditandai 33R (untuk menghindari kebingungan!).

Sebuah resistor 330 ohm akan ditandai sebagai 331 (tiga puluh tiga diikuti oleh satu nol). Bagaimana jika nilai tersebut bahkan lebih rendah dari 4.7ohms misalnya? Maka titik desimal diganti dengan dengan huruf R untuk memberikan 4R7. Ada juga kode-digit 4 di gunakan untuk resistor dengan toleransi rendah + / -1% atau kurang yang memberikan 3 digit nilai dan menggunakan digit keempat untuk jumlah nol (multiplier). Menggunakan kode ini ohm resistor 10 akan ditandai 10R0, 100 ohm ditandai 1000, dan 1K ohm adalah 1001 dll

### EIA-96 Coding Scheme

Selain kode 3 dan 4 digit, kode EIA-96 yang baru menggunakan dua nomor untuk merujuk ke salah satu dari 96 standar nilai dalam tabel. Lihat Tabel 1 di bawah. Keterangan dalam kode

resistor digunakan untuk menemukan multiplier dari Tabel 2. Contoh kode yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 3.

30

Tabel 1. Penggunaan 2 digit angka untuk rentang E96 resistor toleransi 1%

code	ohms	code	ohms	code	ohms	code	ohms	code	ohms	code	ohms
01	100	17	147	33	215	49	316	65	464	81	681
02	102	18	150	34	221	50	324	66	475	82	698
03	105	19	154	35	226	51	332	67	487	83	715
04	107	20	158	36	232	52	340	68	499	84	732
05	110	21	162	37	237	53	348	69	511	85	750
06	113	22	165	38	243	54	357	70	523	86	768
07	115	23	169	39	249	55	365	71	536	87	787
08	118	24	174	40	255	56	374	72	549	88	806
09	121	25	178	41	261	57	383	73	562	89	825
10	124	26	182	42	267	58	392	74	576	90	845
11	127	27	187	43	274	59	402	75	590	91	866
12	130	28	191	44	280	60	412	76	604	92	887
13	133	29	196	45	287	61	422	77	619	93	909
14	137	30	200	46	294	62	432	78	634	94	931
15	140	31	205	47	301	63	442	79	649	95	953
16	143	32	210	48	309	64	453	80	665	96	976

Tabel 2 Dua angka dari kode diikuti oleh huruf untuk menunjukkan multiplier.

Letter	Meaning
S or Y	Multiply the value (ohms) by 0.01
R or X	Multiply the value (ohms) by 0.1
A	Add no zeros to value



B	Add 1 zero to value
C	Add 2 zeros to value
D	Add 3 zeros to value
E	Add 4 zeros to value
F	Add 5 zeros to value

**Tabel 3 Bagaimana kode EIA-96 bekerja.**

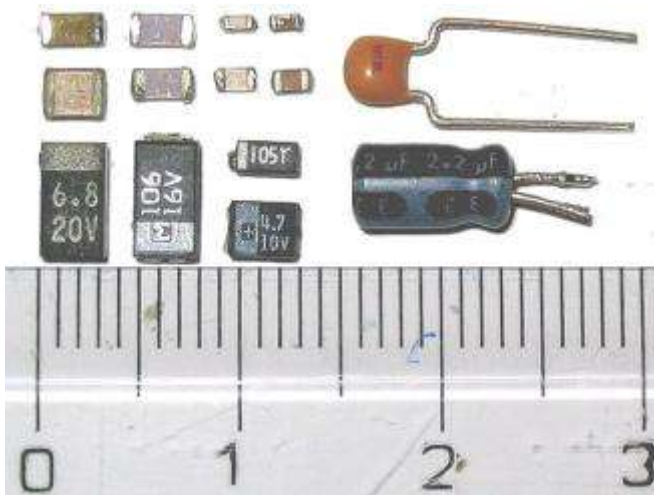
Code	Value
51S = 51Y	3.32 ohms or 3R32
12R = 12X	13 ohms or 13R
09A	121 ohms = 121R
24B	1740 ohms = 1K74
63C	44200 = 44K2
20D	158000 = 158K
31E	2050000 = 2M05
74F	57600000 = 57M6

## 2. Komponen Kapasitor/Kondensator

Sebuah kapasitor (awalnya dikenal sebagai kondensor atau kondensator) adalah komponen listrik dua terminal pasif digunakan untuk menyimpan energi dalam medan listrik. Bentuk-bentuk kapasitor praktis bervariasi, tetapi semua mengandung setidaknya dua konduktor

listrik dipisahkan oleh dielektrik (isolator), misalnya, salah satu konstruksi umum terdiri dari foil logam yang dipisahkan oleh sebuah lapisan tipis film isolasi. Kapasitor banyak digunakan sebagai bagian dari sirkuit listrik di banyak perangkat listrik umum tidak terkecuali pada laptop.

32



1 Farad (F) = 1.000.000 mikro Farad (F)

1 mikro Farad (F) = 1.000 nano Farad (nF)

1 nano Farad (nF) = 1.000 piko Farad (pF)

Sifat kapasitor adalah dapat menerima arus listrik dan menyimpannya dalam waktu yang relatif. Adapun jenis – jenis kapasitor berdasarkan isolatornya adalah sebagai berikut :

- Kondensator Elektrolit / ELCO (kondensator yang memiliki polaritas, kaki + dan kaki -)
- Kondensator Keramik
- Kondensator Mylar
- Kondensator Mika
- Kondensator Kertas

Penggunaan kapasitor dalam rangkaian :

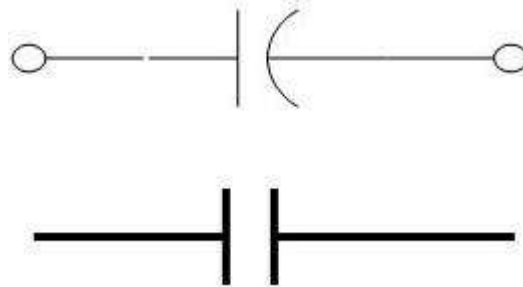
- Sebagai perata arus



- Sebagai penyimpan arus listrik

33

Simbol Kondensator dalam Rangkaian adalah "C" dan simbol gambarnya adalah :



#### Cara Membaca Elco

Misalnya dibadan ELCO tertera tulisan 10uF/16v berarti ELCO tersebut memiliki ukuran 10 mikro farad dan tegangan kerjanya maksimal 16v. Jika tegangan yang diberikan lebih besar dari tegangan kerja maka ELCO akan rusak. Sisi ELCO yang terdapat tanda panah menunjukkan kaki disisi tersebut adalah kaki negatif.

#### Cara Membaca Kapasitor Keramik / Mika / Mylar

Misalnya di badan kapasitor tersebut tertera tulisan 103 artinya :

- Angka I : melambangkan angka
- Angka II : melambangkan angka
- Angka III : melambangkan jumlah nol & ukurannya dalam piko Farad.

Jadi nilai kapasitor tersebut adalah  $10.000 \text{ pF} = 10 \text{ nF} = 0,01\mu\text{F}$ .

#### 1) Electrolytic Capacitors

Dikenal juga sebaga Radial capacitors, Electrolytic Capacitors atau disingkat ELCO. Kapasitor radial memiliki mempunyai dua sticks yang menempel keluar dari dasar kapasitor yang biasa disebut kaki kapasitor. Dua kali ini mempunyai konfigurasi yang berbeda untuk kapasitor aksial dan biasanya kaki positif(+) lebih panjang dari pada kaki negatif (-).

34



Sejak kapasitor Polimer mulai digunakan maka diperlukan sebuah istilah untuk membedakan antara teknologi yang lebih tua menggunakan elektrolit cair dan yang lebih baru menggunakan kristal polimer. Sebuah referensi khas untuk kapasitor dengan cairan elektrolit bisa menyebutnya electrolytics basah.



## 2) Polymer Capacitors



Kapasitor polimer tidak mengandung elektrolit, tetapi mempunyai fungsi yang sama dengan kapasitor elektrolit. Kapasitor elektrolit basah mengandung kertas foil antara anoda dan katoda yang direndam dengan cairan elektrolit. Kapasitor polimer menggunakan kertas yang diresapi dengan kristal semikonduktor organik. Foto di bawah ini menunjukkan Sanyo OS-CON kapasitor polimer pada server HP DL380G4 2006.



Ada juga kapasitor polimer dengan warna perak seperti di bawah ini;



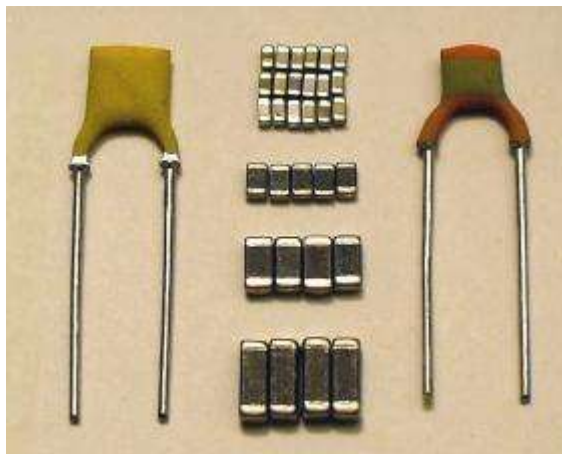
Masih dalam keluarga Polymer capacitor kita juga mengenal Capacitor Multilayer Polymer Film Capacitors adalah surface mounting capacitor (SMC) dengan beberapa metal-deposited polymer yang dilaminasi bersama-sama dengan pengendapan logam pada film polimer.

36

### 3) Ceramic Capacitors

Sebuah kapasitor keramik adalah kapasitor nilai tetap dengan bahan keramik yang bertindak sebagai dielektrik. Kapasitor ini dibangun dari dua atau lebih lapisan bolak keramik dan lapisan logam yang bertindak sebagai elektroda. Komposisi bahan keramik mendefinisikan perilaku listrik dan oleh karena itu penerapan kapasitor, yang dibagi menjadi dua kelas stabilitas:

- Kelas 1 kapasitor keramik dengan stabilitas tinggi dan kerugian rendah untuk aplikasi rangkaian resonan.
- Kelas 2 kapasitor keramik dengan efisiensi tinggi volumetrik untuk penyangga, by-pass dan aplikasi kopling.

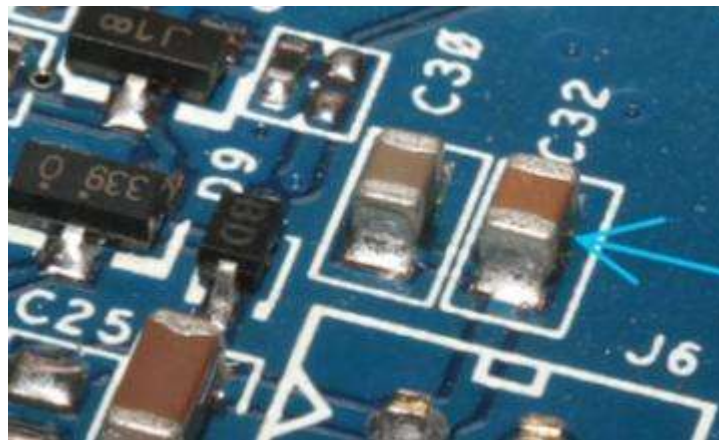
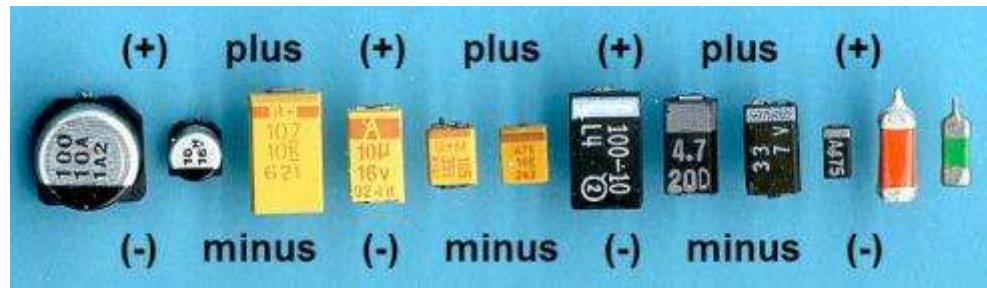


### 4) SD Ceramic SMT Capacitors or MLCCs



Ceramic SMT Capacitors sangat kecil, caps ini biasanya warna coklat atau krem dengan bagian ujung ada logam. Jenis ini banyak ditemukan pada peralatan komputer. Jika anda lihat sepintas, kapasitor ini mirip dengan surface mount resistor, tetapi yang membedakan adalah tulisan simbol C yang berada dekat kapasitor ini, lihat gambar di bawah ini;

37

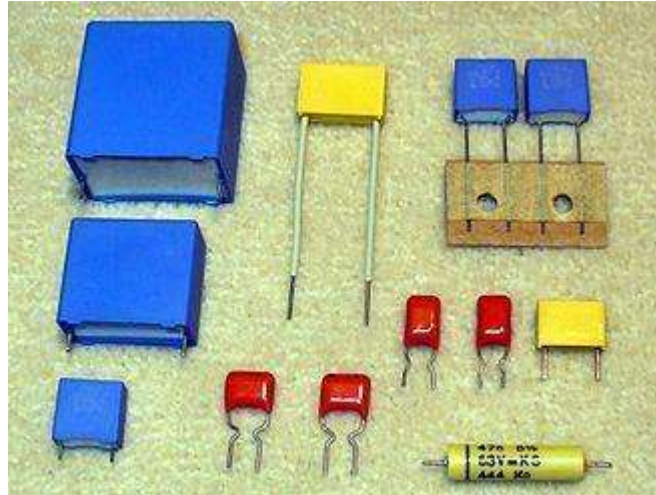


## 5) Film Capacitors

Film capacitors, plastic film capacitors, film dielectric capacitors, atau polymer film capacitors umumnya disebut saja "Film caps" sapa seperti kapasitor film daya, adalah kapasitor listrik dengan isolasi plastik film sebagai dielektrik, kadang dikombinasikan dengan kertas sebagai pembawa elektroda . Film-film dielektrik, tergantung pada kekuatan dielektrik yang diinginkan, dibuat dalam proses khusus untuk ketebalan yang sangat tipis, dan kemudian dilengkapi dengan elektroda. Elektroda kapasitor film dapat berupa metalisasi aluminium atau seng dipasang secara langsung ke permukaan film plastik, atau logam foil terpisah. Kapasitor Film, bersama dengan kapasitor keramik dan kapasitor

elektrolit, adalah jenis kapasitor yang paling umum digunakan dalam peralatan elektronik, dan digunakan di banyak mikroelektronika AC dan DC dan sirkuit elektronik.

38



Film Kits  
(1)



Polyester  
(148)



Polypropylene  
(11)

## 6) Memory Backup Capacitors

Salah satu penggunaan kapasitor adalah sebagai backup sources of energy jika terjadi kasus padamnya sumber listrik, misalnya, sistem memori, di mana total kerugian daya dapat mengakibatkan hilangnya data penting. **Memory Backup Capacitors** beroperasi pada tegangan rendah tetapi umumnya memiliki kapasitansi yang sangat tinggi.





### 7) Mica Capacitors

Kapasitor mika adalah kapasitor yang memiliki presisi tinggi, kapasitor ini sangat stabil dan dapat diandalkan. Kapasitor mika tersedia dalam nilai kecil, dan sebagian besar digunakan pada frekuensi tinggi dan dalam kasus di mana kerugian rendah (Q tinggi) dibutuhkan dan kemungkinan perubahan nilai kapasitor rendah dari waktu ke waktu yang diinginkan.



### 8) Variable Capacitors

Sebuah kapasitor variabel adalah kapasitor yang kapasitansinya dapat diubah-ubah. Perubahan nilai ini mungkin sengaja dan dilakukan secara mekanis atau elektronik. Kapasitor variabel yang sering digunakan dalam rangkaian L / C untuk mengatur frekuensi resonansi, misalnya untuk menyetel radio (karena itu mereka kadang-kadang disebut kapasitor tala), atau sebagai reaktansi variabel, misalnya untuk pencocokan di tuner impedansi antena.

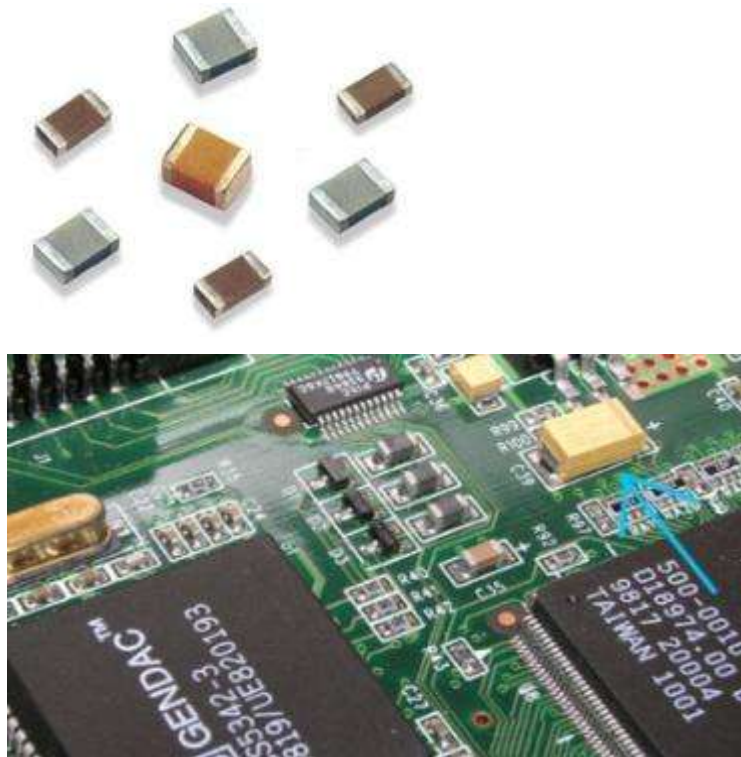


### 9) Tantalum SMT Capacitors

Kapasitor tantalum memiliki dielektrik Tantalum oksida yang merupakan unsur tanah jarang yang ditambang di negara berkembang. Karena kelangkaan jenis tanah

ini kapasitor tantalum lebih mahal daripada electrolytics meskipun unggul tetapi memang lebih baik. Pasar tantalum menjadi sangat rentan terhadap masalah pasokan dan kekurangan dengan meningkatnya permintaan dari produsen elektronik dan karenanya mengakibatkan harga terlalu tinggi. Hal ini menyebabkan perancang beralih dan membuat desain yang digunakan untuk kapasitor tantalum dan sebagai gantinya menggunakan topi keramik dan elektrolitik. Disisi lain kapasitor keramik memiliki karakteristik unggul dari tantalum pada frekuensi tinggi.

40



### 3. Komponen Sekering (Fuse)

Dalam elektronik dan teknik listrik, sekering atau fuser dari bahasa Perancis, fuso Italia, adalah jenis resistor resistansi rendah yang bertindak sebagai perangkat pemutus arus untuk memberikan proteksi dalam rangkaian dari beban berlebihan. Komponen penting ini terbuat dari kawat logam atau strip yang dapat meleleh bila terlalu banyak arus, yang

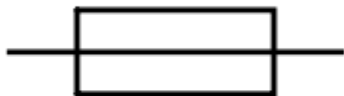
mengganggu sirkuit. Sirkuit pendek, overloading, beban berlebihan atau kegagalan perangkat adalah alasan utama mengapa arus sering berlebihan.

41

Sebuah sekering biasanya dibangun menggunakan strip logam tipis atau filamen terbungkus dalam kaca dengan pelindung transparan atau penutup plastik. Setiap ujung strip logam ini terhubung ke terminal yang terpisah di luar sekering, dan terminal eksternal ini pada gilirannya terhubung ke sirkuit yang dilindungi. Semua arus listrik yang mengalir melalui sirkuit melewati strip tunggal logam ini.



IEC

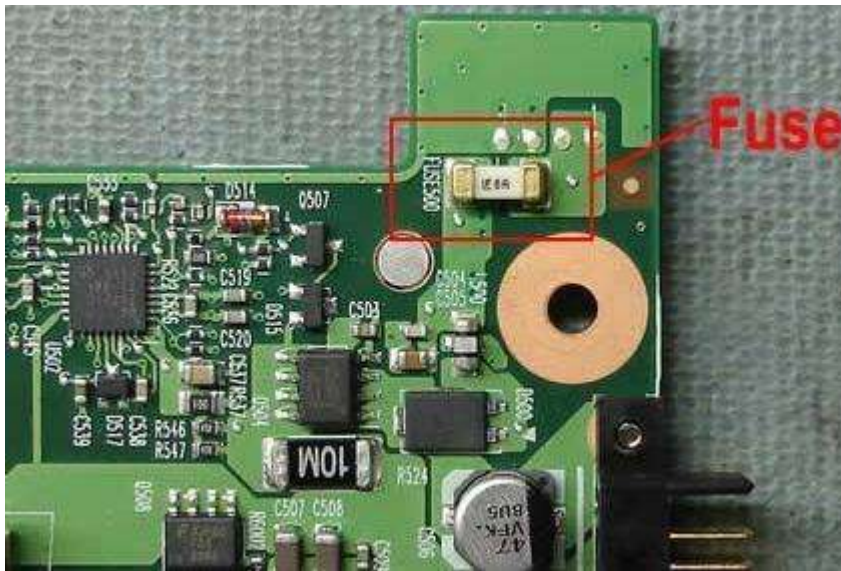


IEEE/ANSI



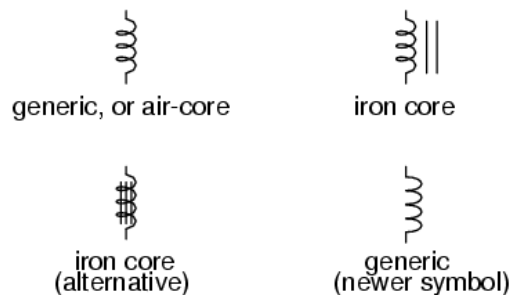
IEEE/ANSI





#### 4. Komponen Induktor/ Coil/Choke

Coil adalah kumparan pendek elektromagnetik, kumparan kawat konduktor ini adalah seperti tembaga dalam bentuk silinder di sekitar inti besi yang menciptakan sebuah induktor atau elektromagnet untuk menyimpan energi magnetik. Kumparan ini sering digunakan untuk menghilangkan lonjakan daya dan dips dari arus listrik.



##### 1) Air Core Inductor

Istilah **Air Core Inductor** menggambarkan sebuah induktor yang tidak menggunakan inti magnetik yang terbuat dari bahan feromagnetik. Istilah “Air” ini mengacu pada inti gulungan lain seperti plastik, keramik, atau bentuk lain yang tidak menimbulkan magnetik, atau tidak ada isi dalam inti gulungan. **Air Core Inductor** memiliki induktansi rendah dari kumparan inti feromagnetik, tetapi sering digunakan pada frekuensi tinggi karena mereka bebas dari kerugian energi yang disebut kerugian inti yang terjadi pada inti feromagnetik, yang meningkat sejalan dengan frekuensi. Namun sebuah efek samping yang dapat terjadi dalam gulungan jenis ini dikenal sebagai 'microphony': getaran mekanis dari gulungan dapat menyebabkan variasi dalam induktansi.

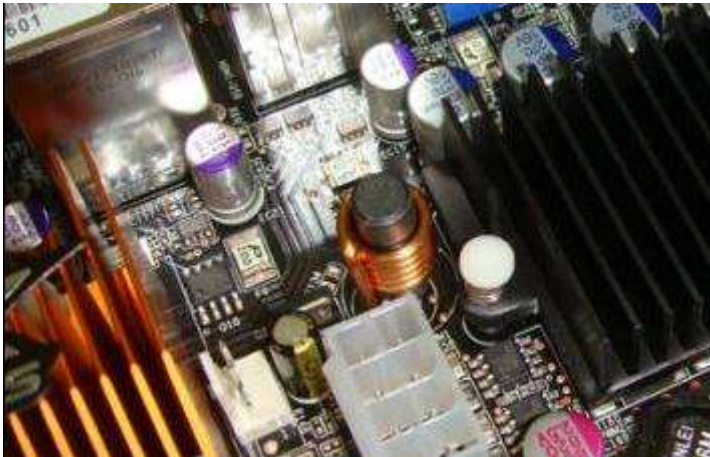


## 2) Ferrite-Core Inductor

Untuk frekuensi yang lebih tinggi, induktor dibuat dengan core ferit. Ferit adalah bahan ferrimagnetik keramik yang nonconductive, sehingga arus tidak dapat mengalir di dalamnya. Rumus ferit  $xxFe_2O_4$  dimana xx mewakili berbagai logam. Untuk core induktor dengan ferit lunak, memiliki koersivitas rendah dan kerugian histeresis demikian rendah. Bahan ini serupa bubuk besi direkatkan dengan pengikat.





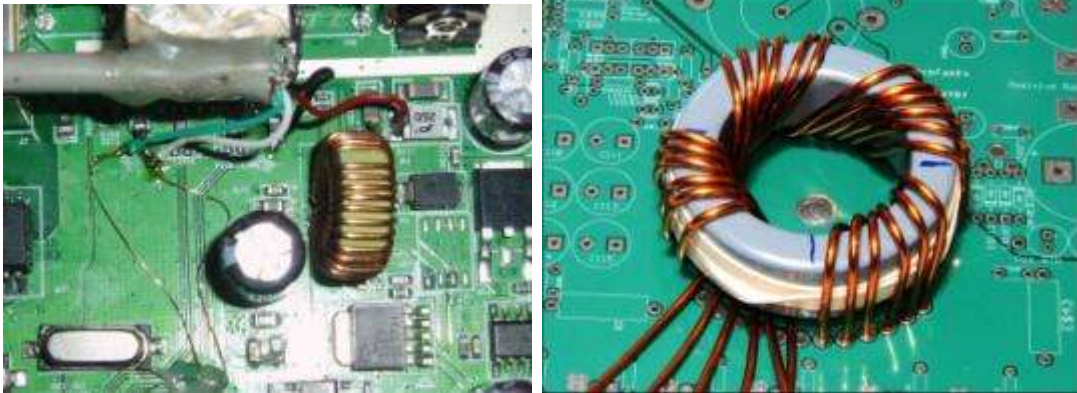


### 3) Toroidal core inductor



Dalam induktor inti ferit, garis-garis medan magnet yang muncul dari satu ujung inti harus melewati udara untuk masuk kembali inti di ujung lain. Ini mengurangi kualitas, karena banyak jalur medan magnet di udara lebih tinggi daripada bahan inti permeabilitas. Sebuah medan magnet yang lebih tinggi dan induktansi dapat dicapai dengan membentuk inti sirkuit magnetik tertutup. Garis-garis medan magnet membentuk loop tertutup dalam inti tanpa meninggalkan bahan inti. Bentuk yang sering digunakan adalah inti ferit toroida atau berbentuk donat. Karena simetrinya, core toroidal memungkinkan fluks magnetik tidak keluar inti (disebut kebocoran fluks), atau gangguan elektromagnetik. Koil toroidal inti yang diproduksi dari berbagai bahan, terutama ferit, bubuk besi dan inti yang dilaminasi.

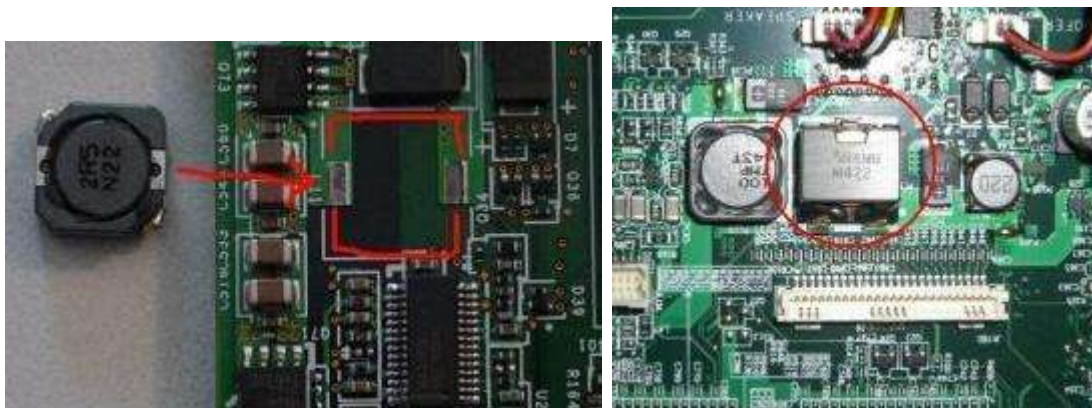




#### 4) SMD Inductors/choke

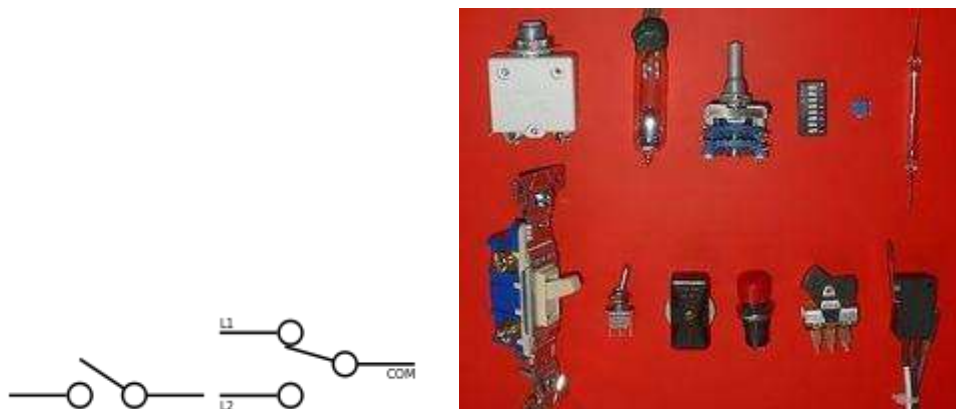
Masih bagian dari Coil, sebuah **SMD Inductors** atau kumparan choke adalah bagian yang digunakan dalam sirkuit listrik untuk memungkinkan arus DC mengalir sekaligus memblokir arus AC yang mencoba lewat dalam waktu bersamaan. **SMD Inductors** ini digunakan di sejumlah perangkat listrik, termasuk motherboard laptop. **SMD Inductors** digunakan dalam rangkaian dengan frekuensi yang lebih tinggi menggunakan bahan inti yang berbeda dari yang digunakan dalam rangkaian frekuensi yang lebih rendah.





## 5. Komponen Switch

Dalam teknik listrik, saklar adalah komponen listrik yang dapat memutus dan menyambung kembali aliran listrik dalam sebuah sirkuit atau bisa juga mengalihkan dari satu konduktor ke yang lain. Bentuk yang paling akrab switch adalah perangkat elektromekanis dioperasikan secara manual dengan satu atau lebih set kontak listrik, yang terhubung ke sirkuit eksternal.

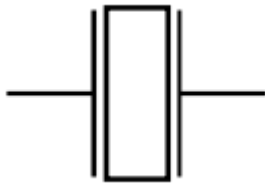


Pada laptop digunakan juga switch dalam ukuran yang jauh lebih kecil, misalnya yang digunakan pada tombol power.

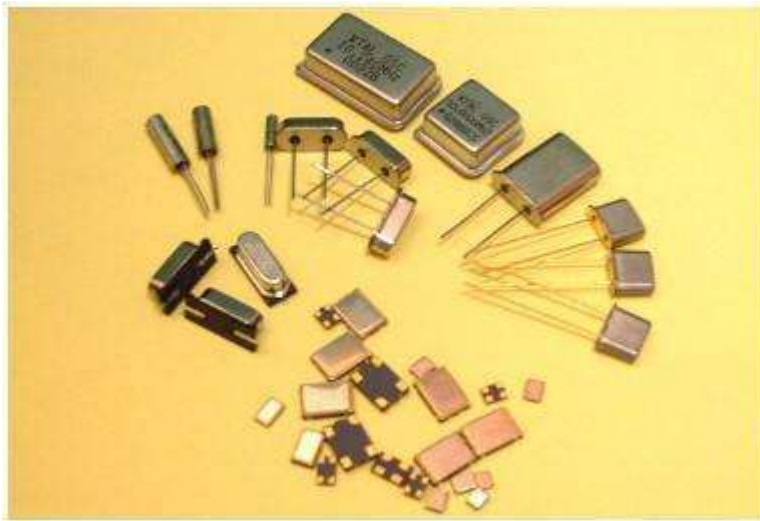




## 6. Mengenal Komponen Crystal oscillator



Sebuah osilator kristal adalah rangkaian osilator elektronik yang menggunakan resonansi mekanik dari kristal bergetar dengan bahan piezoelektrik untuk menghasilkan sinyal listrik dengan frekuensi yang sangat tepat. Frekuensi ini biasanya digunakan untuk melacak waktu (seperti pada jam tangan kuarsa), untuk memberikan sinyal clock yang stabil pada IC dan untuk menstabilkan frekuensi pada pemancar dan penerima radio. Jenis yang paling umum dari piezoelektrik resonator yang digunakan adalah kristal kuarsa, sehingga rangkaian osilator menggabungkan mereka menjadi osilator kristal, tetapi bahan piezoelektrik lainnya termasuk keramik polikristalin digunakan dalam sirkuit yang sama.



Karena karakteristik yang melekat pada kristal kuarsa osilator kristal dapat diadakan untuk akurasi ekstrim stabilitas frekuensi. Kompensasi suhu dapat diterapkan untuk osilator kristal untuk meningkatkan stabilitas termal dari osilator kristal. Kristal osilator biasanya merupakan osilator frekuensi tetap dimana stabilitas dan akurasi adalah pertimbangan utama. Misalnya hampir mustahil untuk merancang stabil dan akurat osilator LC untuk HF atas dan frekuensi yang lebih tinggi tanpa harus menggunakan semacam kontrol kristal.





## 7. Komponen Elektronika Dioda

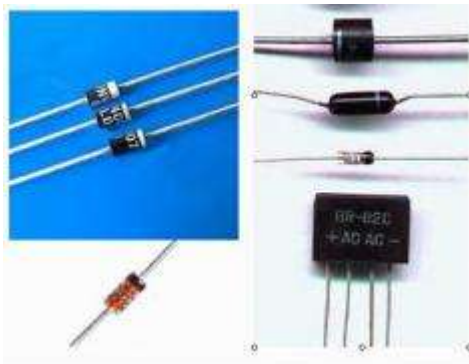
49

### 1) Dioda Konvensional

Dioda adalah komponen listrik yang menyalurkan arus listrik hanya dalam satu arah atau berfungsi sebagai katup satu arah. Dioda biasanya dibuat dari bahan semikonduktor seperti silikon, germanium atau selenium dan menggunakan sebagai regulator tegangan, penyearah sinyal, sinyal osilator dan modulator/demodulator. Walaupun alat ini tidak sebanyak penggunaannya dengan resistor namun setiap Motherboard pasti ada dioda didalamnya. Dalam peralatan komputer, dioda biasanya digunakan untuk memancarkan cahaya dengan melewati arus, seperti dalam dioda pemancar cahaya (LED). 0.6

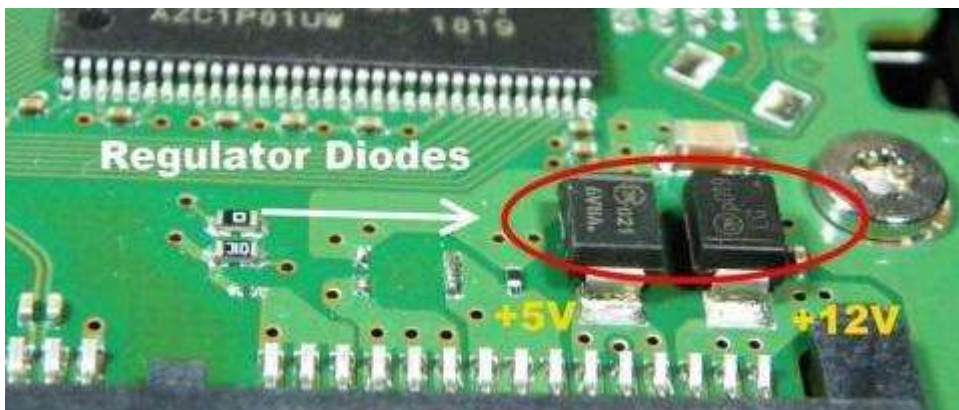
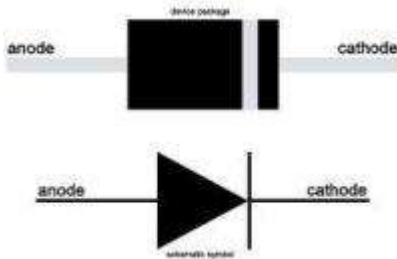
Dioda mempunyai dua elektroda yang disebut anoda dan katoda. Kebanyakan dioda dibuat dengan bahan semikonduktor seperti silikon, germanium, atau selenium. Beberapa dioda terdiri dari elektroda logam dalam ruang evakuasi atau diisi dengan gas elemental murni pada tekanan rendah. Properti fundamental dari dioda adalah kecenderungannya untuk melakukan arus listrik dalam satu arah. Ketika katoda bermuatan negatif relatif terhadap anoda pada tegangan lebih besar dari minimal tertentu yang disebut forward breakover, maka arus mengalir melalui dioda. Ini adalah pandangan sederhana, tetapi tepat untuk dioda operasi seperti rectifier, switch, dan pembatas. Dioda silikon bekerja pada tegangan enam persepuluh volt (0,6 V) untuk perangkat silikon, 0,3 V untuk germanium perangkat, dan 1 V untuk perangkat selenium.

Contoh dioda : IN 4148, IN4002, IN 4003, dll.



Simbol Dioda adalah D, simbol gambarnya :

50



#### Sifat dioda :

- Jika diberi arah maju (tegangan positif => anoda dan tegangan negatif => katoda) akan menghantarkan arus dan sebaliknya,
- Jika diberi arah mundur (tegangan positif => katoda dan tegangan negatif => anoda) tidak akan menghantarkan arus.

#### Fungsi Dioda :

- Sebagai penyearah
- Sebagai pengaman rangkaian dari kemungkinan terbaliknya polaritas

#### 2) Dioda Zener



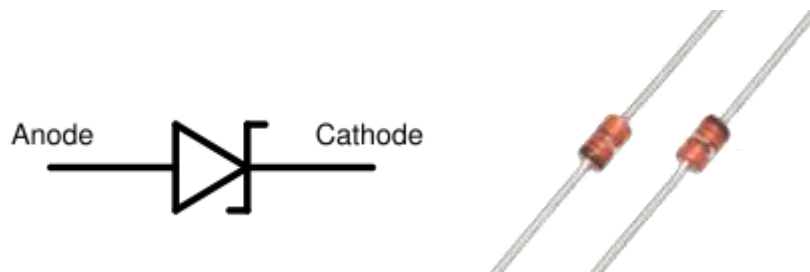
Terbuat dari bahan silikon. Biasanya digunakan pada rangkaian power supply dimana fungsinya adalah sebagai penstabil arus. Meskipun arus AC yang dirubah ke DC berubah-ubah, tidak akan berpengaruh jika terdapat dioda zener ini.

51

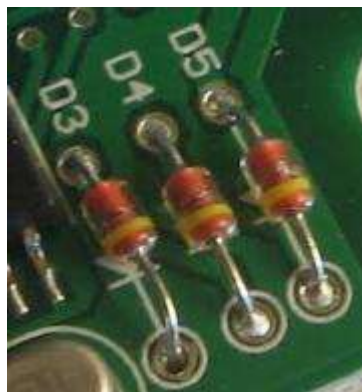
***Adapun sifatnya adalah sebagai berikut :***

- Tegangan yang dicapai maksimal rata-rata 0,7 s/d 12 volt
- Hanya tahan terhadap arus kecil, maksimal 1 s/d 50 mA
- Hampir tidak ada tegangan yang hilang jika sudah melewati dioda zener.

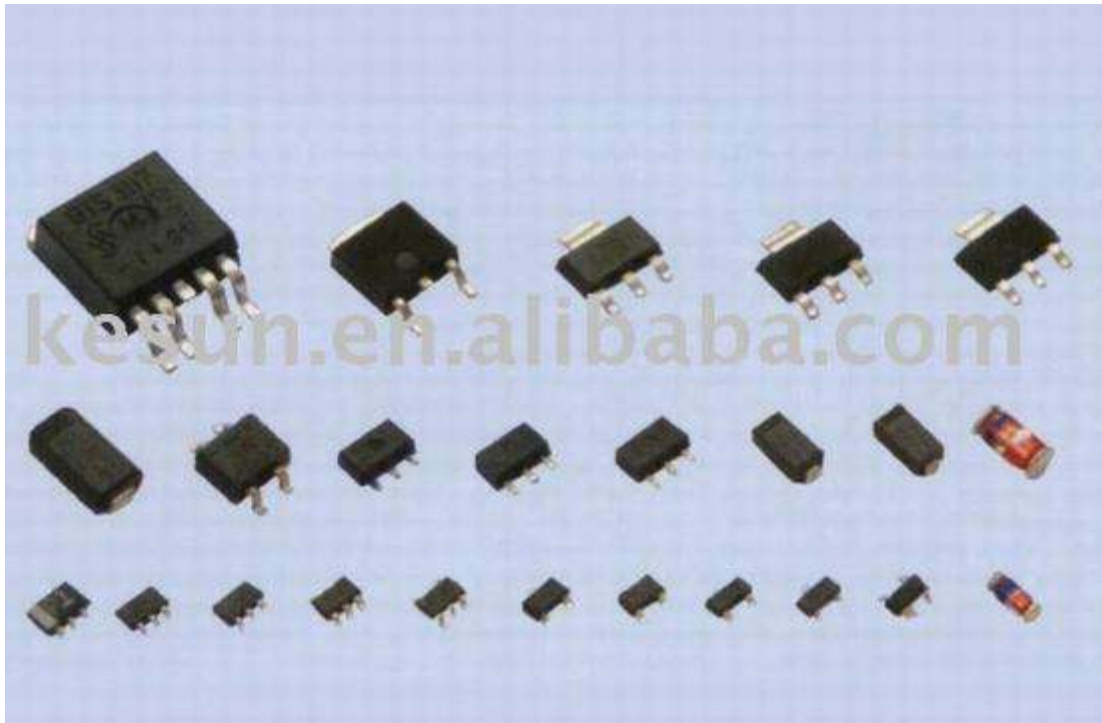
Contoh dioda zener : zener 6 volt, zener 12 volt, dll



Pengukuran baik tidaknya dioda zener sama dengan pengukuran dioda biasa.

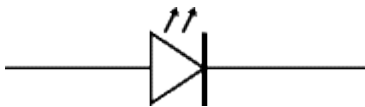


### 3) SMD Diode (Surface Mounted Diode)



#### 4) Light-Emitting Diode (LED)

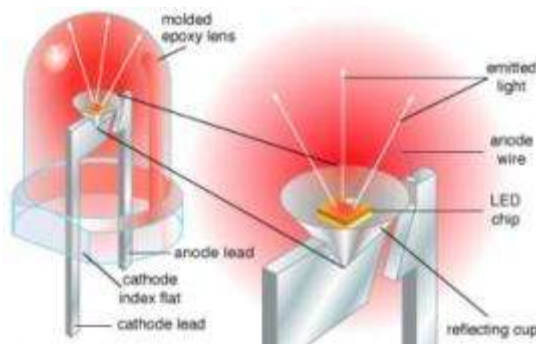
Dioda pemancar cahaya, biasa disebut LED, adalah pahlawan tanpa tanda jasa nyata di dunia elektronik. Mereka melakukan puluhan pekerjaan yang berbeda dan ditemukan di semua jenis perangkat termasuk Motherboard komputer. Antara lain, mereka membentuk angka pada jam digital, mengirimkan informasi dari remote kontrol, menyala pada jam tangan dan memberitahu Anda ketika peralatan Anda diaktifkan. Jika dikumpulkan bersama-sama, mereka dapat membentuk gambar pada layar televisi jumbo atau menerangi lampu lalu lintas.



Pada dasarnya LED adalah bola lampu hanya kecil yang sesuai dan mudah dimasukkan ke dalam sirkuit listrik. Tapi tidak seperti lampu pijar biasa, mereka tidak memiliki filamen yang akan memancar keluar, dan mereka tidak menimbulkan panas tinggi. Mereka hanya

menerangi dengan pergerakan elektron dalam bahan semikonduktor, dan mereka bertahan hidup sama dengan transistor standar. Jangka hidup dari LED bisa melampaui hidup lampu pijar. LED kecil sudah mengganti tabung yang menyala pada LCD HDTV untuk membuat televisi secara dramatis lebih tipis.

53

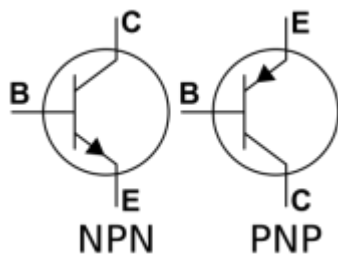


Cara mengukurnya sangat mudah, tempelkan kakinya pada masing-masing kaki multimeter (posisi 1 Ohm) dan lihat apakah jarum bergerak jika tidak tukarkan kakinya dan lihat lagi. Jika jarum masih tidak bergerak berarti LED rusak. Tampilan LED pada Motherboard dapat dilihat pada gambar di bawah ini;



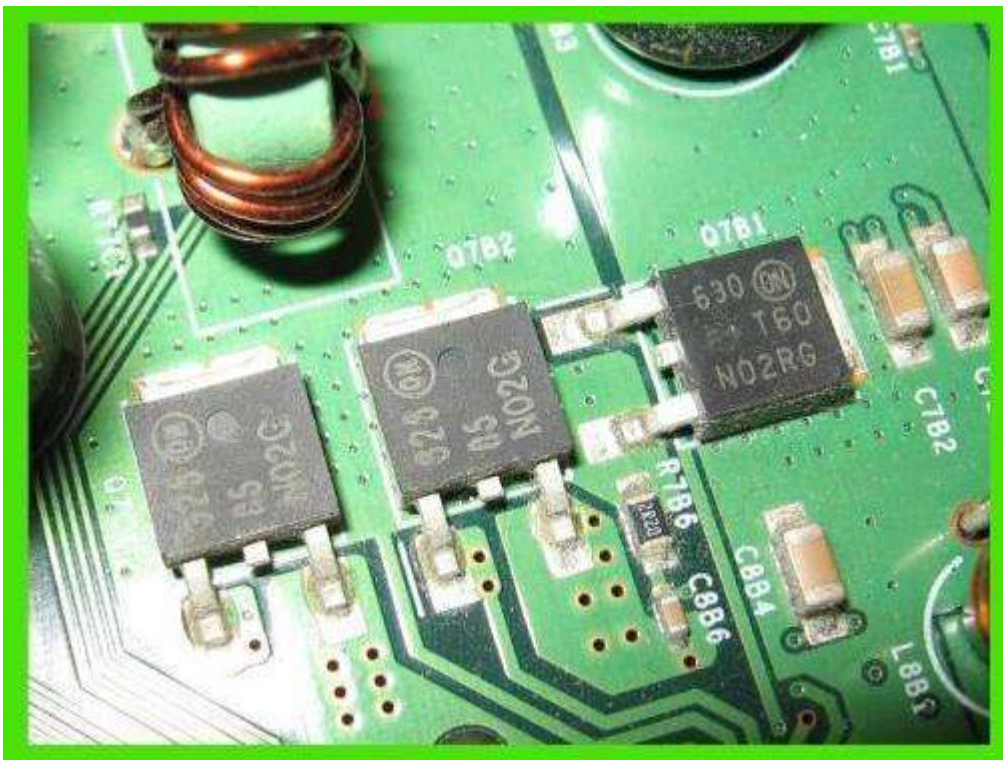
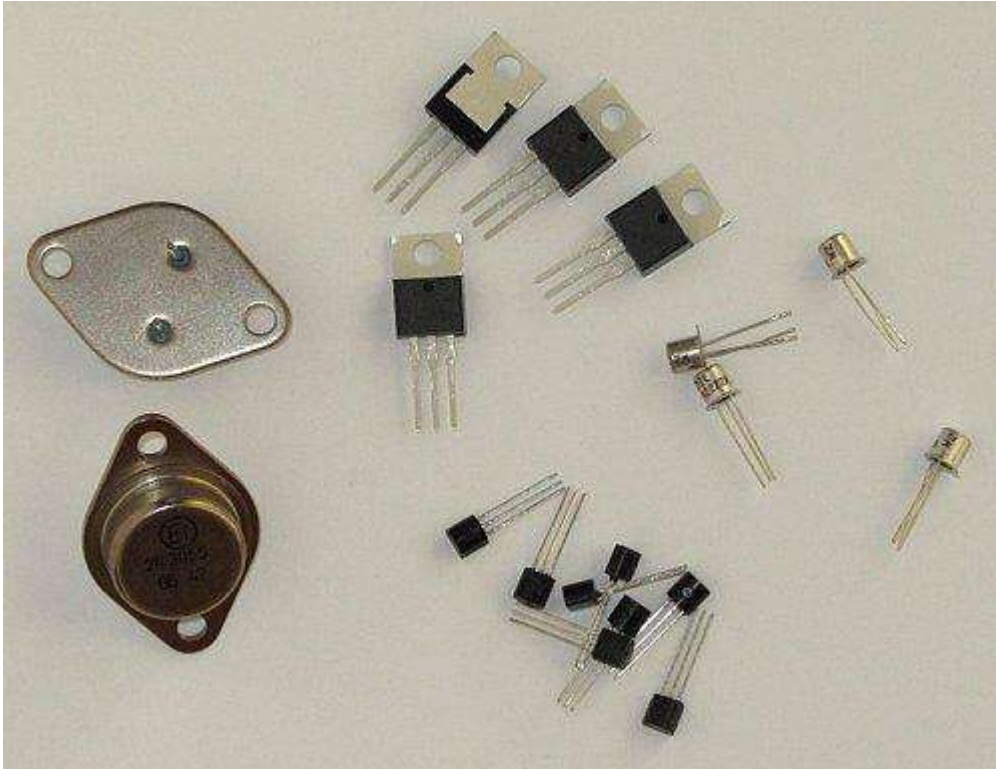
## 8. Transistor

Suatu transistor adalah perangkat semikonduktor yang digunakan untuk amplifikasi, switch signal elektronika, dan daya listrik. Transistor terbuat dari bahan semikonduktor dengan setidaknya tiga terminal untuk koneksi ke sirkuit eksternal. Sebuah tegangan atau arus dialirkan pada sepasang terminal transistor menjadi arus melalui sepasang terminal. Karena dikendalikan, maka daya (output) dapat lebih tinggi dari input, maka berarti transistor dapat memperkuat sinyal. Sekarang ini, beberapa transistor dikemas secara individual, tetapi lebih banyak lagi yang ditemukan tertanam dalam sirkuit terpadu.



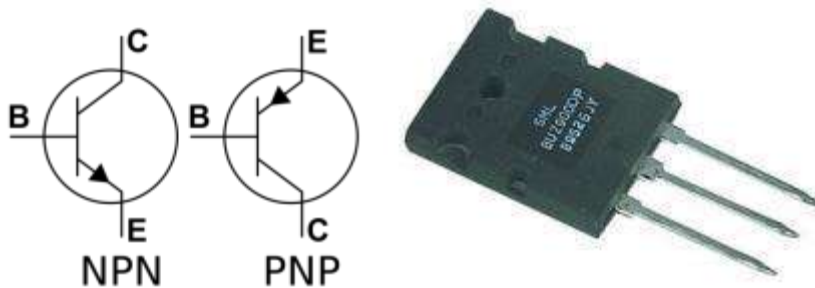
Transistor adalah blok rangkaian dasar perangkat elektronik modern, dan di mana-mana dalam sistem elektronik modern. Setelah pengembangannya di awal 1950-an, transistor merevolusi bidang elektronik, dan membuka jalan untuk menciptakan radio, kalkulator, dan komputer.





### 1) Transistor Bipolar Junction Transistor (BJT)

Transistor Bipolar dinamakan demikian karena mereka melakukan konduksi dengan menggunakan kedua jenis carriers (pembawa ) majority dan minority. Bipolar junction transistor, merupakan jenis transistor pertama yang diproduksi secara massal, adalah kombinasi dari dua dioda junction, dan dibentuk dari salah satu lapisan tipis semikonduktor tipe-p terjepit di antara dua semikonduktor tipe-n (transistor n-p-n), atau lapisan tipis semikonduktor tipe-n terjepit di antara dua semikonduktor tipe-p (transistor p-n-p). Konstruksi ini menghasilkan dua persimpangan p-n: persimpangan basis-emitor dan lapisan basis-kolektor, dipisahkan oleh sebuah daerah tipis semikonduktor yang dikenal sebagai daerah basis. Kita hanya bisa membedakan kedua jenis ini dengan melihat datanya atau mengetahui kode-kode tertentu.



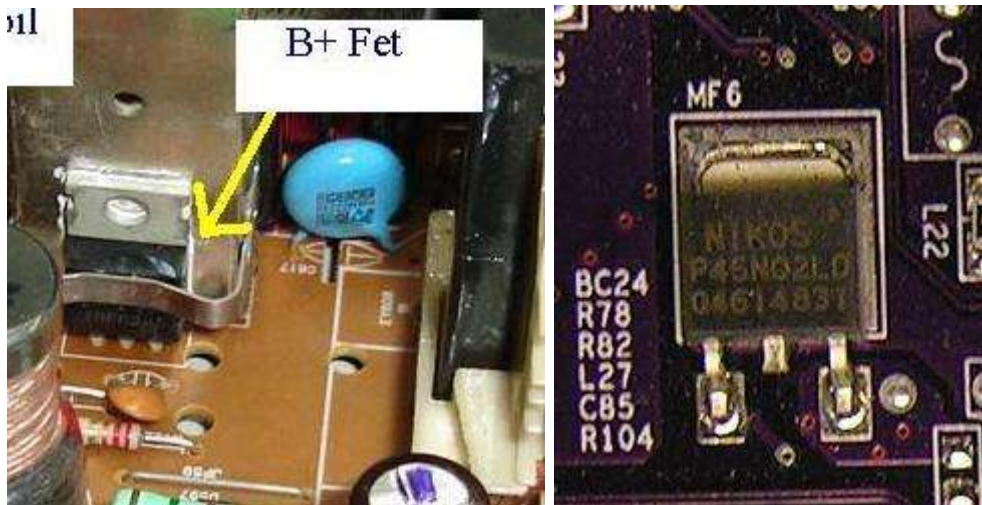
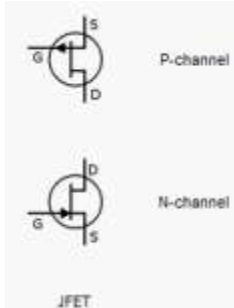
### 2) Field-Effect Transistor (Transistor FET)

Field-Effect Transistor (FET) adalah transistor yang menggunakan medan listrik untuk mengendalikan bentuk dan karenanya konduktivitas saluran satu jenis pembawa muatan dalam bahan semikonduktor. FET adalah transistor unipolar karena melibatkan single-carrier-type operasi. Konsep FET mendahului Bipolar Junction Transistor (BJT), tetapi meskipun demikian tidak diterapkan secara fisik sampai setelah BJT justru lebih berkembang karena keterbatasan bahan semikonduktor dan relatif mudah bagi manufaktur BJT dibandingkan dengan FET pada saat itu.



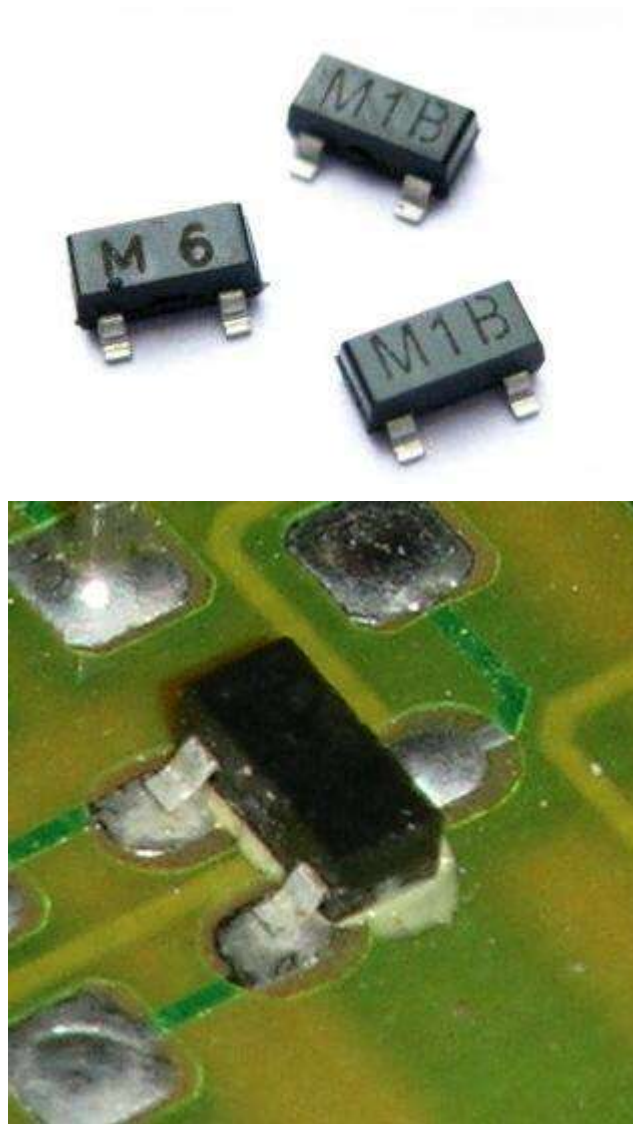
Field-Effect Transistor, menggunakan baik elektron (dalam n-channel FET) atau lubang (di p-channel FET) untuk konduksi. Keempat terminal FET diberi nama *source*, *gate*, *drain*, dan *body* (substrat). Pada kebanyakan FET, tubuh terhubung ke *source* dalam paket transistor.

57



### 3) SMD Transistor

Sebuah transistor surface mount device (SMD) adalah jenis transistor yang disolder langsung ke permukaan papan komponen komputer. Meskipun transistor dipasang dengan cara ini dapat lebih mudah pecah, papan yang memanfaatkan transistor SMD lebih murah daripada yang lain. Alternatif untuk transistor SMD adalah transistor melalui lubang, yang melekat pada papan dengan lengan logam yang dimasukkan ke lubang yang dibor di papan. Pengeboran lubang ini membuat teknologinya jadi lebih mahal dan memakan waktu daripada teknologi SMD.

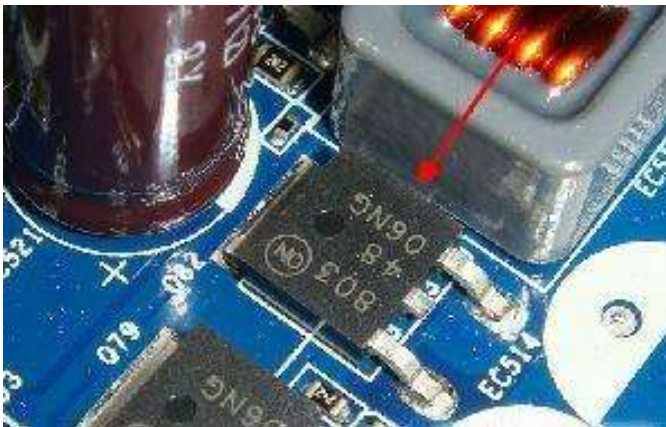
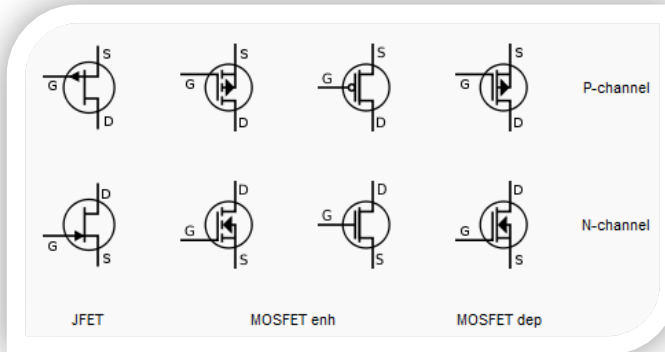


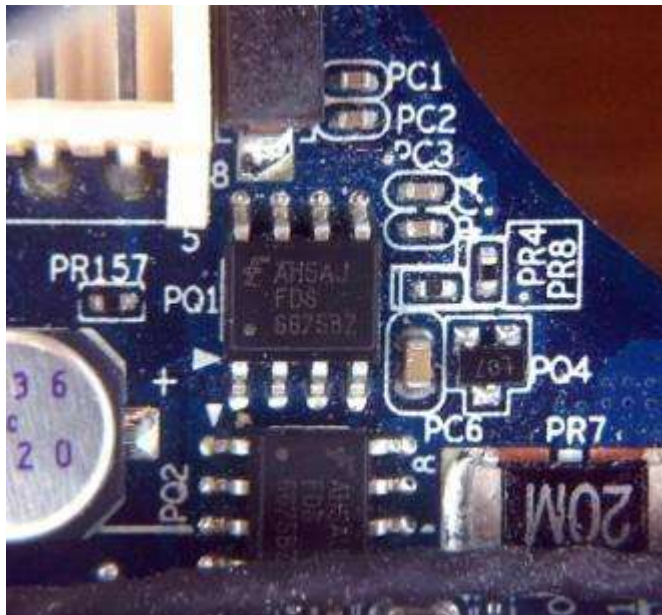
#### 4) MOSFET (Transistor MOSFET)

Metal–Oxide–Semiconductor Field-Effect Transistor atau transistor efek medan (MOSFET, MOS-FET, atau MOS FET) adalah transistor yang digunakan untuk memperkuat atau switching sinyal elektronik. Meskipun MOSFET adalah perangkat empat terminal dengan source (S), gate (G), drain (D), dan body (B), terminal (B) atau body atau substrat dari MOSFET sering terhubung ke terminal source, membuatnya menjadi perangkat tiga terminal seperti transistor efek medan lainnya. Karena kedua terminal biasanya terhubung internal satu sama lain (hubung pendek), hanya tiga terminal muncul dalam diagram listrik. MOSFET

adalah transistor yang paling umum digunakan dalam sirkuit digital dan analog, meskipun junction transistor bipolar pada satu waktu yang lalu jauh lebih umum.

59





### 9. Transformator SMD

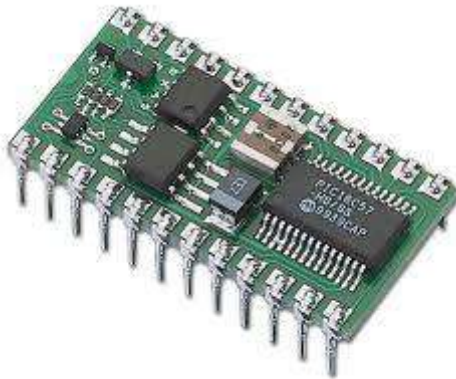
Ini adalah transformator (trafo) dalam skala kecil. Fungsinya adalah fungsi transformator secara umum. Transformer Sinyal memperkenalkan seri baru dengan efisiensi tinggi. SMD Transformer induktor listrik ini ditujukan pada paket standar industri untuk kemudahan desain.





## 10. Komponen Integrated Circuit (Ic)

### 1) Fungsi dan Cara Kerja



Sirkuit terpadu (IC), kadang-kadang disebut chip atau microchip, adalah perangkat semikonduktor di mana ribuan atau jutaan resistor kecil, kapasitor, dan transistor tertanam didalamnya. Itulah sebabnya dinamakan integrated circuit. Sebuah IC dapat berfungsi sebagai penguat, osilator, timer, counter, memori komputer, atau mikroprosesor. Sebuah

IC tertentu dikategorikan sebagai linear (analog) atau digital, tergantung pada aplikasi yang diinginkan.

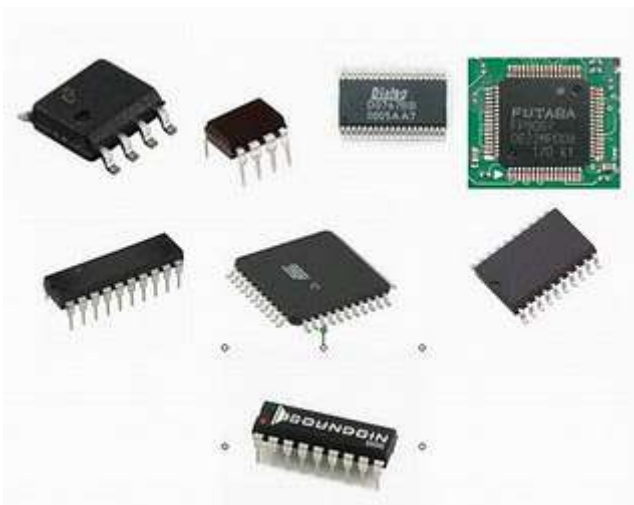
IC linear memiliki output variabel kontinu (secara teoritis mampu mencapai jumlah state tak terbatas) tergantung pada tingkat sinyal input. Sebagai istilah terapan, tingkat sinyal keluaran adalah fungsi linear dari level sinyal input. Idealnya, ketika instantaneous output digambarkan sebagai instantaneous input, plot muncul sebagai straight line. IC linear digunakan sebagai audio-frekuensi (AF) dan frekuensi radio (RF) amplifier. Penguat operasional (op amp) adalah perangkat yang umum dalam aplikasi ini.

IC digital beroperasi pada tingkat level sedikit saja dibandingkan rentang amplitudo sinyal kontinu. Alat ini digunakan dalam komputer, jaringan komputer, modem, dan counter frekuensi. Blok rangkaian dasar dari IC digital adalah gerbang logika, yang bekerja dengan data biner, yaitu sinyal yang hanya memiliki dua state berbeda, yang disebut low (logika 0) dan high (logika 1).

Pada komputer IC ini paling banyak digunakan dan yang paling dominan, sebut saja CMOS, EEPROMs, Northbridge, Southbridge, GPU dan CPU adalah contoh chip IC yang paling



populer. Dan karena kita sudah bahas mengenai CPU dan chipset maka pembahasan mengenai IC ini sudah lebih sedikit dibandingkan dengan komponen lain. Fungsi dari IC ini adalah tergantung pada bagian mana di komputer akan kita gunakan misalnya seperti sudah disebutkan di atas. IC ini adalah gabungan dari beberapa komponen yang disatukan. Untuk menentukan baik tidaknya IC tidak bisa diukur dengan multimeter tapi langsung dicoba ke rangkaian. IC memiliki seri-seri tertentu. IC ada yang memiliki 3 pin, 8 pin, 16 pin, dan sebagainya. Pin no 1 biasanya ditandai dengan lingkaran kecil dekat pin tersebut. Contoh IC : LM 7812, UC 3842, TDA 1175, TDA 9302, dll.



## 2) Jenis IC Yang Sering Ditemukan Pada Motherboard

Dibawah ini saya berikan contoh berbagai IC yang sering ditemukan dalam Motherboard komputer dan perangkat lain;

NAMA IC	GAMBAR
---------	--------

SMT CMOS IC Motorola



Voltage Reference IC Analog Devices



CMOS IC Flash Memory Intel



Intel Flash Memory EEPROM PLCC IC



Timer 8 Pin DIP IC



Digital Converter IC Analog Devices



Ethernet Media Access Controller IC  
AMD

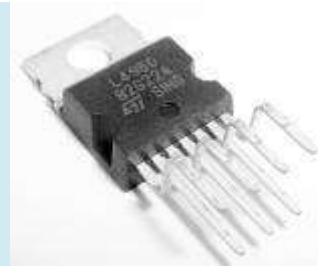


64

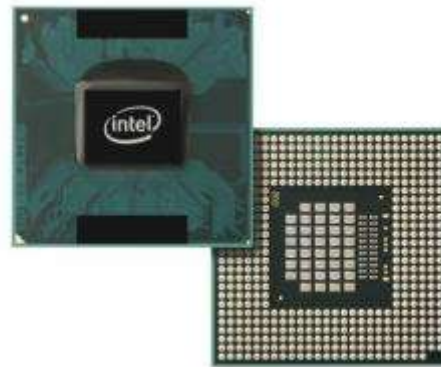
Peripheral Controller IC PLCC OPTi



Power Switching Regulator IC



Central Processing Unit (CPU)



## 2. Peluang Mengukur Komponen Langsung Pada Motherboard

65

Apakah mungkin bisa kita mengukur komponen langsung pada motherboard? Jawabnya iya tetapi hasil pengukurannya hampir tidak bisa dipertanggungjawabkan sama sekali. Mengapa demikian?

- 1) Komponen pada motherboard hampir seluruhnya dalam skala ukuran fisik yang sangat kecil, sulit untuk melihat secara langsung tanpa kaca pembesar
- 2) Idealnya bahwa salah satu kaki komponen harus dibesaskan dari koneksi dengan komponen lain barulah dapat diukur. Ini disebabkan adanya hubungan yang bisa bersifat paralel antar dua komponen yang mempengaruhi besarnya resistansi terutama jika mengukur resistansi resistor.
- 3) Penetapan kaki komponen tertentu misalnya dioda dan transistor mungkin masih bisa tetapi akurasi baik tidaknya komponen sangat meragukan jika anda mengambil kesimpulan.
- 4) Mengukur komponen tanpa membaca dengan baik skema rangkaian dapat menyesatkan mengingat bahwa PCB motherboard adalah multisisi yang artinya solderan dan koneksi jalur signal bukan hanya disatu sisi tetapi kedua sisi.

Dengan demikian saya tidak menganjurkan mengukur komponen langsung pada motherboard kecuali pengukuran tegangan dan arus listrik yang melalui suatu komponen

## CHAPTER 3

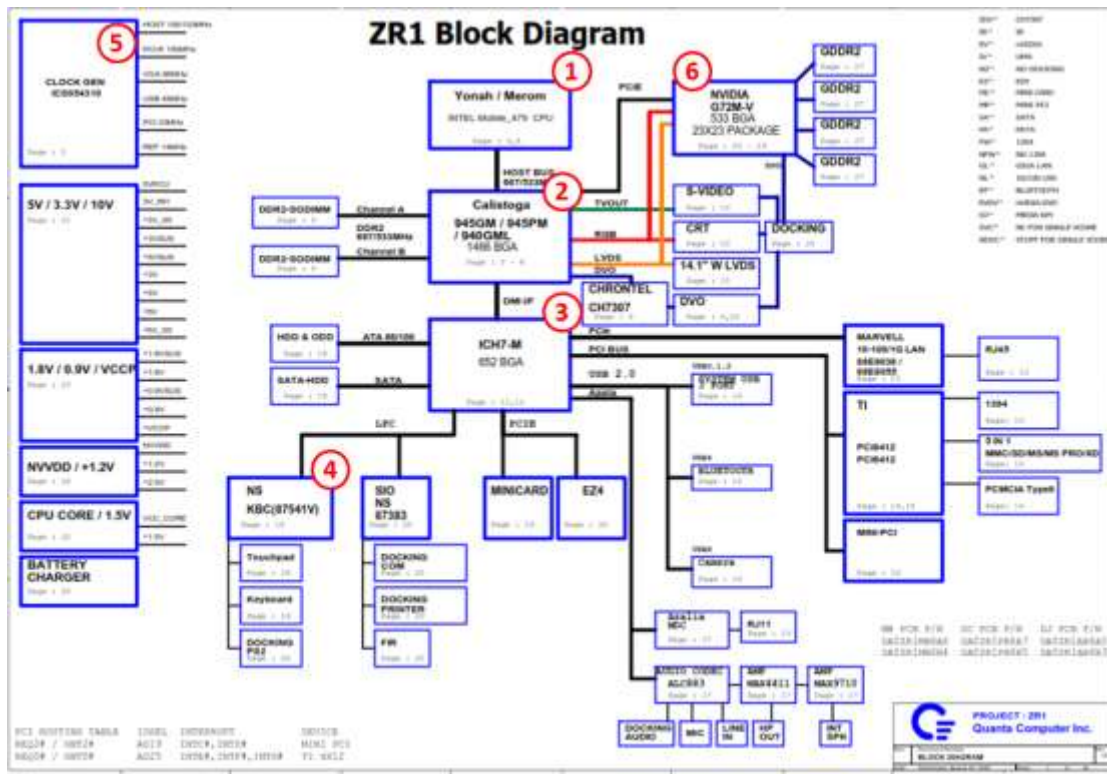
### MEMBACA DIAGRAM DAN SCHEMATICS MOTHERBOARD

Pada bab ini kita akan membahas mengenai bagaimana membaca dan memahami diagram motherboard, schematics motherboard dan istilah-istilah yang sering digunakan pada motherboard dan hal-hal lain yang berkaitan.

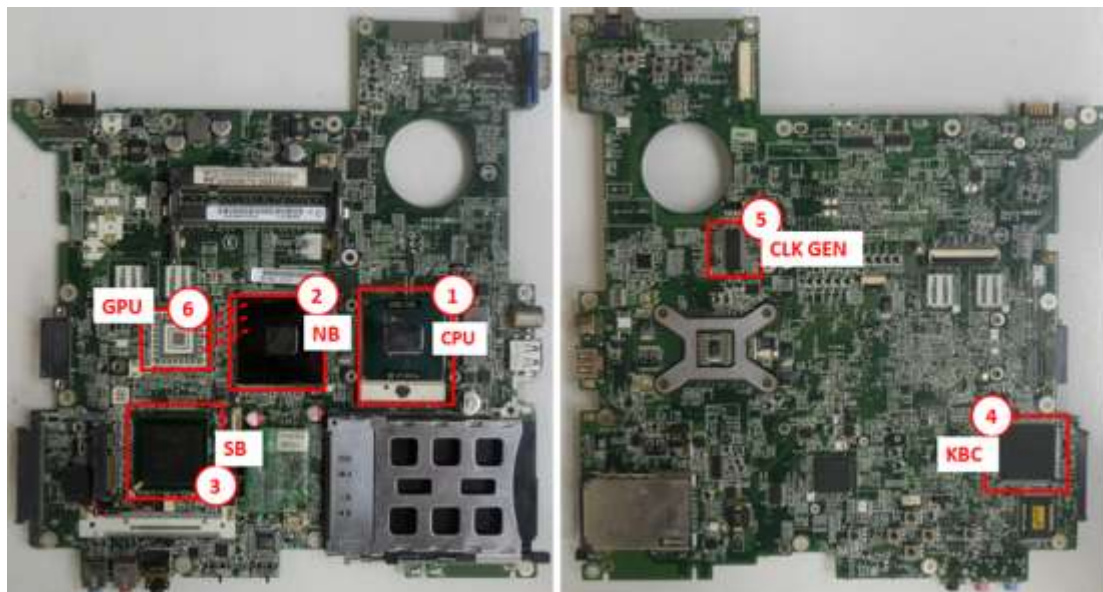
#### 1. Penjelasan 6 Chip Dominan Pada Motherboard Laptop

Dalam membedah motherboard laptop, beberapa chip yang sangat penting pada motherboard. Dari sekian banyak komponen tersebut, ada 6 diantaranya yang sangat penting sebagai pengendali kinerja laptop. Mari kita perhatikan diagram laptop di bawah ini (Aser Aspire 5583 Quanta);





67



## 1. Central Processor Unit atau CPU

Sebuah prosesor atau juga dikenal sebagai CPU (Central Processing Unit) adalah otak dari sebuah laptop. Prosesor adalah salah satu komponen utama dalam laptop. Prosesor laptop

saat ini dibuat terutama oleh Intel dan AMD. Prosesor terhubung langsung ke board sistem melalui soket prosesor atau soket CPU seperti ditampilkan pada gambar di bawah ini.

Central processing unit (CPU) Laptop saat ini telah maju dan mempunyai fitur hemat daya dan menghasilkan panas lebih sedikit dibandingkan prosesor desktop, tetapi tidak sama kuatannya. Ada berbagai CPU yang dirancang untuk laptop yang tersedia dari Intel (Pentium M, Celeron M, Intel Core dan Core 2 Duo), AMD (Athlon, Turion 64, dan Sempron), VIA Technologies, Transmeta dan lain-lain. Beberapa laptop memiliki CPU yang dapat dilepas, walaupun dukungan oleh motherboard dibatasi hanya pada model tertentu. Dalam laptop lain CPU disolder pada motherboard dan tidak dapat diganti.

Secara garis besar Processor terdiri dari tiga bagian utama yaitu :

- CU ( Control Unit )  
 Bagian ini bertugas mengatur dan mengendalikan semua peralatan yang ada pada sistem komputer laptop. Unit ini *mengatur lalulintas data* dari memory utama untuk dieksekusi dan hasilnya dikirim kembali ke memory utama, untuk ditampilkan pada layar monitor atau output device yang lain.
- ALU ( Arithmetic and Logical Unit ).  
 Bagian ini bertugas untuk *melakukan semua perhitungan aritmatika (matematika)*. Tugasnya yang lain adalah mengambil *keputusan* dari suatu operasi logika sesuai perintah program. Jika kita sedang menjalankan suatu program aplikasi dan ada yang kurang beres, maka bagian inilah yang mengambil keputusan bahwa telah terjadi suatu kesalahan. Informasi ini diteruskan ke memory utama supaya dibuat pengumuman “**EROR**” pada layar monitor.
- Register.  
 Adalah media penyimpanan yang kecil tetapi kecepatan akses yang sangat tinggi. Disinilah data dieksekusi/diproses sedangkan data-data yang lain masih antri menunggu di memory utama.



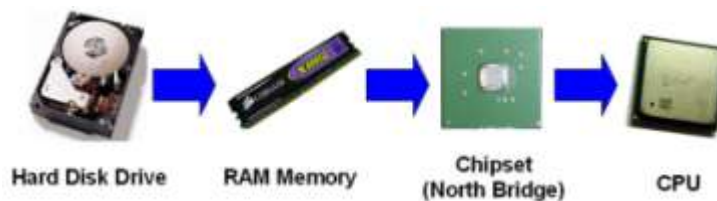
*Contoh CPU sebuah laptop*

Meskipun setiap mikroprosesor memiliki desain internalnya sendiri, semua mikroprosesor mempunyai konsep dasar yang sama yang akan saya jelaskan dalam tutorial ini. Kita akan melihat di dalam arsitektur CPU generik, sehingga Anda akan dapat memahami lebih lanjut tentang produk Intel dan AMD dan perbedaan antara mereka.

Bagaimana memproses data akan tergantung pada program. Program ini dapat berupa spreadsheet, pengolah kata atau permainan: untuk CPU tidak ada bedanya, karena ia sebenarnya tidak mengerti apa dilakukan program ini tetapi CPU hanya sebatas melakukan perintah. CPU hanya mengikuti perintah (disebut perintah atau instruksi) yang terkandung di dalam program. Perintah ini bisa berupa penambahan dua angka atau mengirim sepotong data ke kartu video, misalnya.

Bila Anda klik dua kali pada ikon untuk menjalankan sebuah program, inilah yang terjadi:

1. Program, yang disimpan di dalam hard disk, akan ditransfer ke memori RAM. Program adalah serangkaian instruksi ke CPU.
2. CPU, menggunakan sirkuit yang disebut kontroler memori, melakukan load data program dari memori RAM.
3. Data, sekarang di dalam CPU, yang akan segera diproses.
4. Apa yang terjadi berikutnya akan tergantung pada program. CPU dapat melanjutkan untuk memuat dan menjalankan program atau dapat melakukan sesuatu dengan proses data, seperti menampilkan sesuatu di layar.



*Bagaimana data disimpan ditransfer ke CPU.*

Di masa lalu, CPU mengontrol transfer data antara drive hard disk dan memori RAM. Karena drive hard disk lebih lambat dari memori RAM, maka sistem melambat, karena CPU akan sibuk sampai semua data ditransfer dari hard disk drive ke memori RAM. Metode ini disebut PIO, Prosesor I/O atau Programmed I/O. Saat ini transfer data antara hard disk drive dan memori RAM di load tanpa menggunakan CPU, sehingga membuat sistem lebih cepat. Metode ini disebut bus mastering atau DMA (Direct Memory Access). Dalam rangka menyederhanakan gambar kami, kami tidak menempatkan chip north bridge antara hard disk drive dan memori RAM pada Gambar 1, tetapi hal itu sebenarnya ada.

### **Pengertian Clock CPU**

Apa sebenarnya clock? Clock adalah sinyal yang digunakan untuk sinkronisasi hal-hal di dalam laptop. Lihat Gambar 2, di mana ditunjukkan sinyal clock yang khas: itu adalah gelombang persegi berubah dari "0" ke "1" pada tingkat yang tetap. Pada angka ini Anda dapat melihat tiga siklus clock penuh ("ticks"). Awal setiap siklus adalah ketika sinyal clock pergi dari "0" ke "1"; kami menandai ini dengan panah. Sinyal clock diukur dalam unit yang



disebut Hertz (Hz), yang merupakan jumlah siklus clock per detik. Sebuah clock 100 MHz berarti bahwa dalam satu detik ada 100 juta siklus clock.

71



**Gambar 2:** Clock signal.

Di alam motherboard laptop, semua timing diukur dalam siklus clock. Sebagai contoh, memori RAM dengan latency "5" berarti bahwa itu akan menunda siklus lima clock penuh untuk mulai memberikan data. Di dalam CPU, semua instruksi penundaan sejumlah siklus clock akan dilakukan. Sebagai contoh, sebuah instruksi yang diberikan bisa menunda tujuh siklus clock sampai sepenuhnya dijalankan.

Mengenai CPU, hal yang menarik adalah bahwa CPU tahu berapa banyak siklus clock setiap instruksi akan diambil, karena memiliki sebuah tabel yang berisi informasi ini. Jadi jika memiliki dua instruksi yang akan dieksekusi ia tahu bahwa yang pertama akan menunda tujuh siklus clock yang akan dieksekusi, maka secara otomatis akan memulai eksekusi dari instruksi berikutnya pada 8 clock. Tentu saja ini adalah penjelasan generik untuk CPU dengan hanya satu unit eksekusi, prosesor modern memiliki beberapa unit eksekusi yang bekerja secara paralel dan dapat mengeksekusi instruksi kedua pada saat yang sama dengan yang pertama, secara paralel.

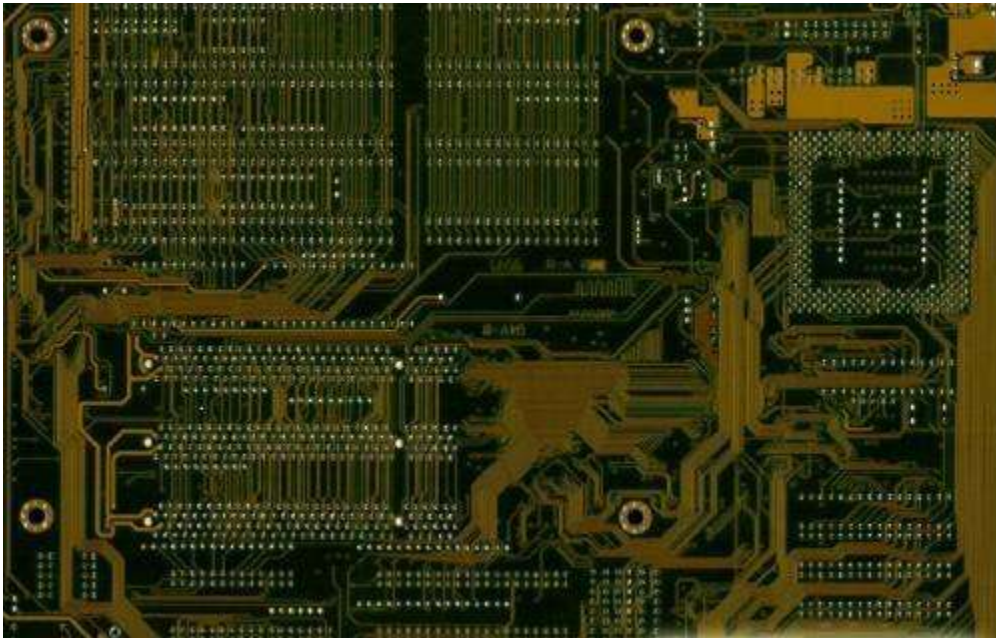
Ini disebut arsitektur superscalar dan kita akan berbicara lebih lanjut tentang ini nanti. Jadi, apa yang harus dilakukan clock dalam kinerja? Untuk berpikir bahwa clock dan kinerja adalah hal yang sama, ini adalah kesalahpahaman yang paling umum tentang prosesor. Jika Anda membandingkan dua CPU yang sepenuhnya identik, yang berjalan pada clock rate yang lebih tinggi akan lebih cepat. Dalam hal ini, dengan clock rate yang lebih tinggi, waktu antara setiap siklus clock akan lebih pendek, sehingga pekerjaan akan dilakukan dalam waktu singkat dan kinerja akan lebih tinggi. Tetapi bila Anda membandingkan dua prosesor yang berbeda, hal ini tidak selalu benar.



Jika Anda menemukan dua prosesor dengan arsitektur yang berbeda misalnya Intel dan AMD hal-hal di atas tadi, di dalam kedua CPU ini sama sekali berbeda. Seperti yang telah disebutkan, setiap instruksi mengambil sejumlah siklus clock untuk dieksekusi. Mari kita mengatakan bahwa prosesor "A" mengambil tujuh siklus clock untuk melakukan instruksi yang diberikan, dan prosesor "B" membutuhkan waktu lima clock cycle untuk melakukan instruksi yang sama. Jika mereka berjalan pada clock rate yang sama, prosesor "B" akan lebih cepat, karena dapat memproses instruksi ini dalam waktu lebih sedikit.

Untuk CPU modern ada banyak lagi dalam masalah kinerja, CPU memiliki jumlah yang berbeda dari unit eksekusi, ukuran cache yang berbeda, cara yang berbeda untuk mentransfer data di dalam CPU, cara yang berbeda dalam pengolahan instruksi unit eksekusi, tingkat clock yang berbeda, dll.

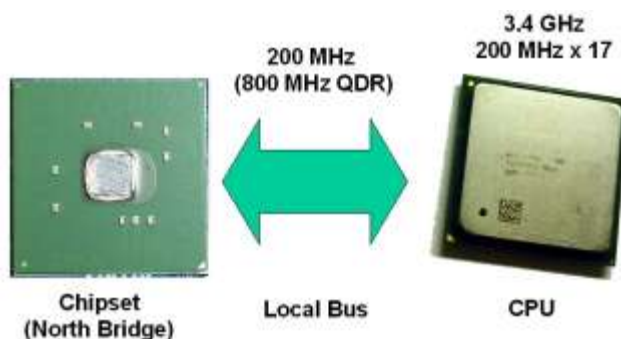
Apabila sinyal clock prosesor menjadi sangat tinggi, satu masalah muncul. Motherboard di mana prosesor diinstal tidak bisa bekerja dengan menggunakan sinyal clock yang sama. Jika anda mengamati motherboard, Anda akan melihat beberapa trek atau jalur. Trek ini adalah kabel yang menghubungkan beberapa sirkuit motherboard laptop. Masalahnya adalah bahwa dengan tingkat clock yang lebih tinggi, kabel ini mulai bekerja sebagai antena, sehingga sinyal, bukannya tiba di ujung lain kawat, tetapi akan lenyap dan ditransmisikan sebagai gelombang radio.



**Gambar 3:** Jalur pengkabelan yang sangat halus pada papa Board.

### External Clock CPU

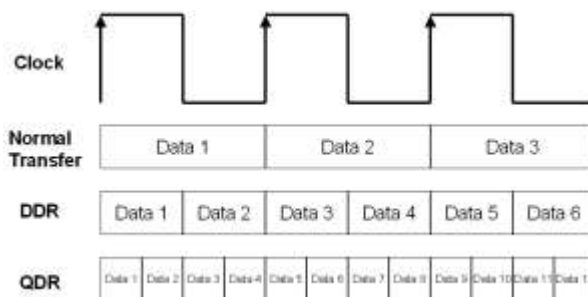
Jadi produsen CPU mulai menggunakan konsep baru, yang disebut perkalian clock, yang dimulai dengan prosesor 486DX2. Di bawah ini skema yang digunakan dalam semua CPU saat ini, CPU memiliki clock eksternal, yang digunakan ketika mentransfer data ke dan dari memori RAM (menggunakan chip north bridge), dan clock internal yang lebih tinggi. Untuk memberikan contoh nyata, pada Pentium 4 3,4 GHz, "3,4 GHz" mengacu pada CPU clock internal, yang diperoleh mengalikan dengan 17 200 MHz clock eksternal. Kami diilustrasikan contoh ini dalam Gambar 4.



**Gambar 4:** Internal dan external clocks pada Pentium 4 3.4 GHz.

Perbedaan besar antara clock internal dan eksternal pada CPU modern adalah salah satu hambatan utama untuk diatasi dalam rangka meningkatkan kinerja laptop. Kelanjutan dari contoh di atas, Pentium 4 3,4 GHz, harus mengurangi kecepatan dengan 17x ketika telah untuk membaca data dari memori RAM! Selama proses ini, ia bekerja seolah-olah ia sebuah CPU 200 MHz!

Beberapa teknik digunakan untuk meminimalkan dampak dari perbedaan clock. Salah satunya adalah penggunaan cache memori dalam CPU. Satu lagi adalah mentransfer lebih dari satu potongan data per siklus clock. Prosesor dari AMD dan Intel menggunakan fitur ini, tapi CPU AMD mentransfer data dua per siklus clock, CPU Intel mentransfer empat data per siklus clock.

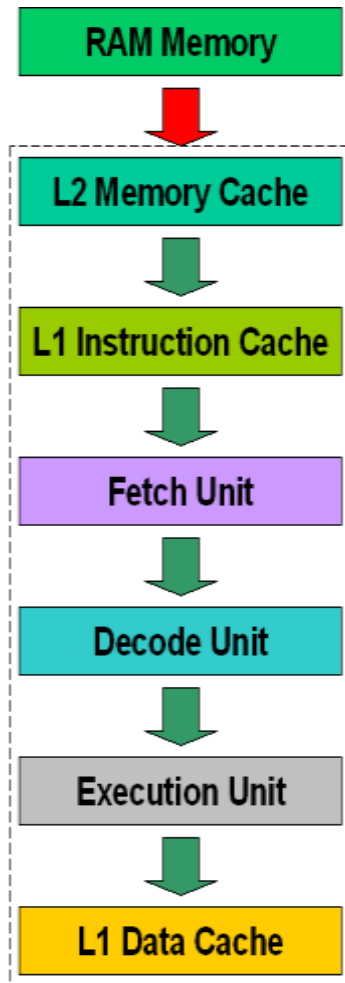


**Gambar 5:** Transfer banyak data per clock.

Karena itu, CPU AMD diketahui memiliki dua kali lipat dari clock riil mereka yang eksternal. Sebagai contoh, CPU AMD dengan clock 200 MHz eksternal sebenarnya dikenal sebagai 400 MHz. Hal yang sama terjadi dengan Intel CPU: CPU Intel dengan clock 200 MHz eksternal terdaftar memiliki 800 MHz clock eksternal. Teknik mentransfer data dua per siklus clock disebut DDR (Dual Data Rate), sedangkan teknik mentransfer empat data per siklus jam disebut QDR (Quad Data Rate).

### Block Diagram Sebuah CPU

Pada Gambar 6, Anda dapat melihat diagram blok dasar untuk CPU modern. Ada banyak perbedaan antara arsitektur AMD dan Intel. Kami berpikir bahwa pemahaman diagram blok dasar dari sebuah CPU modern adalah langkah pertama untuk memahami bagaimana CPU dari Intel dan AMD bekerja dan perbedaan antara mereka.



**Gambar 6:** Diagram blok dasar CPU.

Garis putus-putus dalam Gambar 6 mewakili tubuh CPU, dan memori RAM terletak di luar CPU. Para datapath antara memori RAM dan CPU biasanya lebar 64-bit (atau 128-bit bila saluran konfigurasi dual memori digunakan), berjalan pada clock memori atau CPU eksternal clock, dimana salah satunya lebih rendah. Jumlah bit yang digunakan dan clock rate dapat

dikombinasikan dalam unit yang disebut transfer rate, diukur dalam MB/s. Untuk menghitung transfer rate, formulanya adalah jumlah bit x clock/8. Untuk sistem yang menggunakan memori DDR400 dalam konfigurasi kanal tunggal (64 bit) transfer rate memori adalah 3.200 MB/s, sedangkan sistem yang sama menggunakan memori dual channel (128 bit) akan memiliki kecepatan transfer memori 6.400 MB/s.

76

### Memahami Memory Cache Cara Kerja

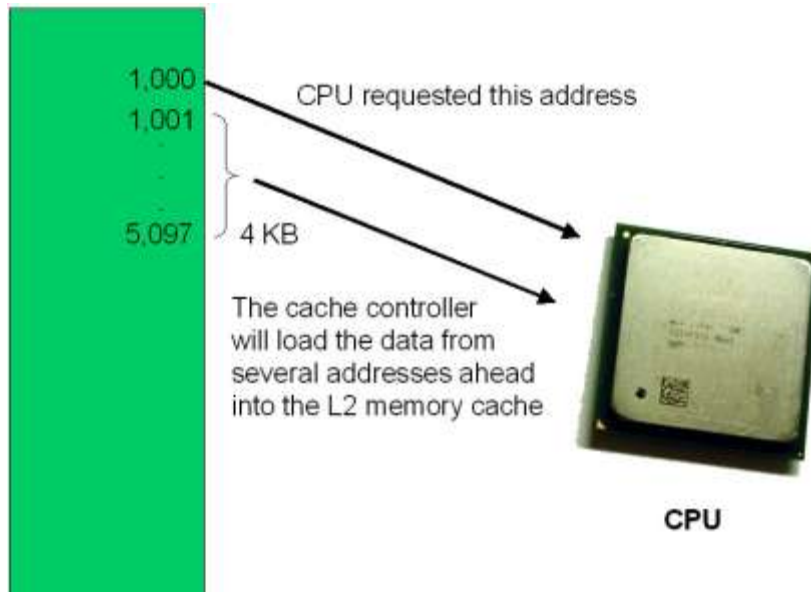
Cache memori adalah sejenis memori kinerja tinggi, juga disebut memori statis. Jenis memori ini digunakan pada memori RAM laptop yang disebut memori dinamis. Memori statis mengkonsumsi daya lebih besar, lebih mahal dan secara fisik lebih besar dari memori dinamis, tapi jauh lebih cepat. Memori ini dapat bekerja pada clock yang sama pada CPU, tetapi memori dinamis yang tidak mampu.

Ketika masuk ke "external world" untuk mengambil data, membuat CPU bekerja pada clock rate yang lebih rendah, memori cache adalah teknik yang digunakan. Ketika CPU load data dari posisi memori tertentu, sirkuit yang disebut cache memori kontroler (tidak digambar pada Gambar 6 demi kesederhanaan) seluruh beban data di-load dalam cache memori di bagian bawah blok posisi saat ini dalam CPU yang baru saja dimuat. Karena pengontrol memori cache sudah memuat banyak data di bawah posisi memori yang pertama kali dibaca oleh CPU, data berikutnya akan berada di dalam cache memori, sehingga CPU tidak perlu ke luar untuk ambil data: itu sudah dimuat di dalam cache memori tertanam dalam CPU, yang dapat mengakses internal clock rate.

Cache controller selalu mengamati posisi memori yang sedang memuat dan loading data dari beberapa posisi memori setelah posisi memori baru saja dibaca. Untuk memberikan contoh nyata, jika CPU memuat data yang disimpan di alamat 1.000, controller cache akan memuat data dari alamat "n" setelah alamat 1.000. Nomor "n" ini adalah disebut page, jika prosesor bekerja dengan 4 page KB (yang merupakan nilai khas), itu berarti akan memuat data dari 4.096 alamat di bawah posisi memori yang saat ini sedang di-load. By the way, 1 KB



setara dengan 1.024 byte, itu sebabnya 4 KB adalah 4.096 dan bukan 4.000. Pada Gambar 7 kita menggambarkan contoh ini.



**Gambar 7:** Bagaimana memory cache controller bekerja.

Semakin besar cache memori, semakin tinggi kemungkinan data yang dibutuhkan oleh CPU disediakan dan ini sangat baik, sehingga CPU langsung mengakses memori RAM tidak terlalu sering, sehingga meningkatkan kinerja sistem. Kami menyebutnya "hit" ketika CPU load data yang dibutuhkan dari cache, dan kita sebut "miss" jika data yang diperlukan tidak ada dan CPU dan dibutuhkan mengakses memori RAM sistem lagi.

L1 dan L2 berarti "Level 1" dan "Level 2", mengacu pada jarak mereka dari inti CPU (unit eksekusi). Satu yang umum diragukan adalah mengapa memiliki tiga memori Cache dipisahkan (L1 data cache, L1 instruction cache dan L2 cache). Perhatikan Gambar 6 dan Anda akan melihat bahwa cache instruksi L1 bekerja sebagai "cache masukan", sementara L1 data cache bekerja sebagai "cache output". L1 instruction cache biasanya lebih kecil dari L2 cache sangat efisien ketika program dijalankan untuk mengulang sebagian kecil dari loop, karena instruksi yang dibutuhkan akan lebih dekat ke unit penjemput.

## Out-Of-Order Execution (OOO)

78

Ingatkah bahwa CPU modern memiliki beberapa unit eksekusi yang bekerja secara paralel? Kami juga mengatakan bahwa ada berbagai jenis unit eksekusi, seperti ALU, yang merupakan unit eksekusi generik, dan FPU, yang merupakan unit eksekusi matematika. Hanya sebagai contoh generik untuk memahami masalah, mari kita mengatakan bahwa sebuah CPU yang diberikan memiliki enam mesin eksekusi, empat "generik" dan dua FPUs. Programnya memiliki aliran instruksi berikut pada saat tertentu:

1. generic instruction
2. generic instruction
3. generic instruction
4. generic instruction
5. generic instruction
6. generic instruction
7. math instruction
8. generic instruction
9. generic instruction
10. math instruction

Apa yang akan terjadi? Unit schedule/dispatch akan mengirimkan empat instruksi pertama untuk empat ALUS tapi kemudian pada instruksi kelima, CPU perlu menunggu untuk salah satu ALUS mereka agar bebas untuk melanjutkan pemrosesan, karena semua empat unit eksekusi generik sibuk. Ini tidak baik, karena kita masih memiliki dua unit matematika (FPU) yang tersedia, dan mereka menganggur. Jadi, CPU dengan out-of-order eksekusi (semua CPU modern memiliki fitur ini) akan melihat instruksi berikutnya untuk melihat apakah dapat dikirim ke salah satu unit yang menganggur. Mesin out-of-order melakukan pencarian dan menemukan bahwa instruksi ketujuh adalah instruksi matematika yang dapat dieksekusi di salah satu FPU yang tersedia. Karena FPU lainnya akan tetap tersedia, itu akan turun mencari program instruksi matematika lain.

Jadi, dalam contoh kita, unit eksekusi pengolahan, dilakukan pada saat yang sama, yang pertama, kedua, ketiga, keempat, ketujuh dan kesepuluh instruksi.

79

Nama out-of-order berasal dari fakta bahwa CPU tidak perlu menunggu, melainkan dapat menarik instruksi dari program dan diproses sebelum instruksi di atasnya diproses. Tentu saja mesin out-of-order tidak bisa selamanya mencari instruksi jika tidak dapat menemukan satu. Mesin out-of-order dari semua CPU memiliki batas kedalaman.

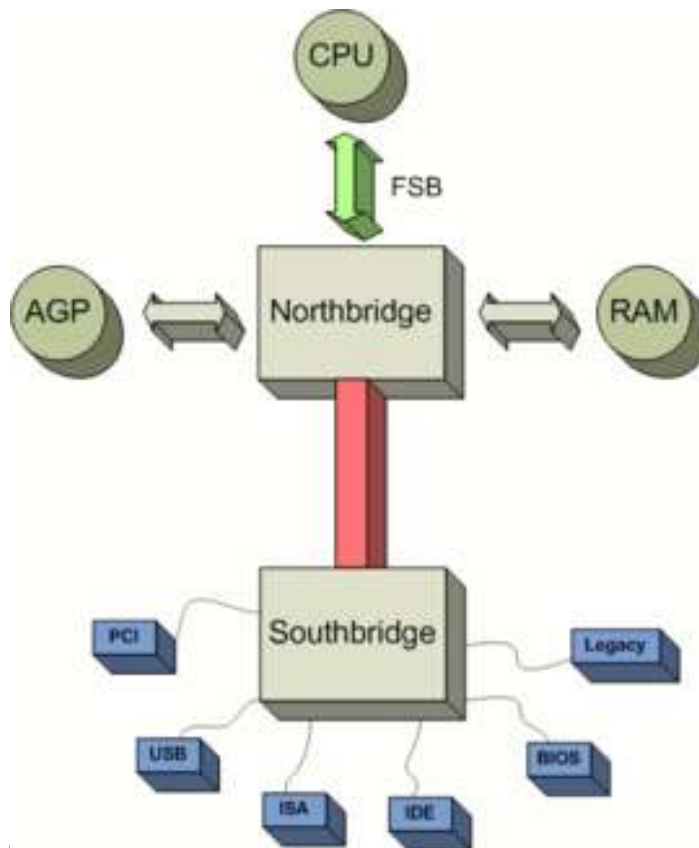
## 2. Memahami North Bridge Chipset

North bridge chip, juga disebut MCH (Memory Controller Hub) terhubung langsung ke CPU dan memiliki fungsi dasar berikut:

- Memori kontroler (\*)
- AGP bus controller (jika tersedia)
- PCI Express x16 Controller (jika tersedia)
- Interface untuk transfer data dengan south bridge

(\*) Kecuali untuk CPU socket 754, socket 939 dan socket 940 (CPU dari AMD seperti Athlon 64), karena pada CPU ini memory controller terletak di CPU itu sendiri, bukan di north bridge.

Beberapa chip north bridge juga mengontrol jalur PCI Express x1. Pada chipset PCI Ekspres lain south bridge yang mengontrol jalur PCI Express x1. Dalam penjelasan ini, kami akan mengasumsikan bahwa south bridge adalah komponen yang bertugas mengendalikan jalur PCI Express x1, namun perlu diingat bahwa hal ini dapat bervariasi sesuai dengan model chipset. Pada Gambar 3, Anda dapat melihat diagram yang menjelaskan peran dari North bridge pada laptop.



North bridge.

Seperti yang Anda lihat, CPU tidak secara langsung mengakses memori RAM atau kartu video, yang melakukan itu adalah north bridge. Karena itu, chip north bridge memiliki peran utama dalam kinerja laptop. Jika chip north bridge memiliki memory controller yang lebih baik, maka kinerja seluruh laptop akan lebih baik. Itulah salah satu penjelasan mengapa Anda dapat memiliki dua motherboard dengan kelas prosesor yang sama tetapi mencapai kinerja yang berbeda.

Seperti yang telah disebutkan, pada Athlon 64 CPU memory controller tertanam di CPU dan itulah sebabnya hampir tidak ada perbedaan kinerja antara motherboard untuk platform ini. Karena memory controller ada di north bridge, maka chip ini yang membatasi jenis dan jumlah maksimum memori yang dapat Anda miliki dalam sistem (pada Athlon 64, CPU yang menetapkan batas-batas itu). Koneksi antara north bridge dan south bridge dilakukan

melalui bus. Pada awalnya bus PCI digunakan, tetapi kemudian ia digantikan oleh bus khusus.

81



### 3. Memahami South Bridge

South bridge chip, juga disebut ICH (I/O Controller Hub) dihubungkan ke north bridge dan bertanggung jawab pada dasarnya mengendalikan peralatan I/O dan perangkat on-board, seperti:

- Hard disk drive ports (Parallel and Serial ATA ports)
- USB ports
- On-board audio (\*)
- On-board LAN (\*\*)
- PCI bus
- PCI Express lanes (if available)
- Real time clock (RTC)



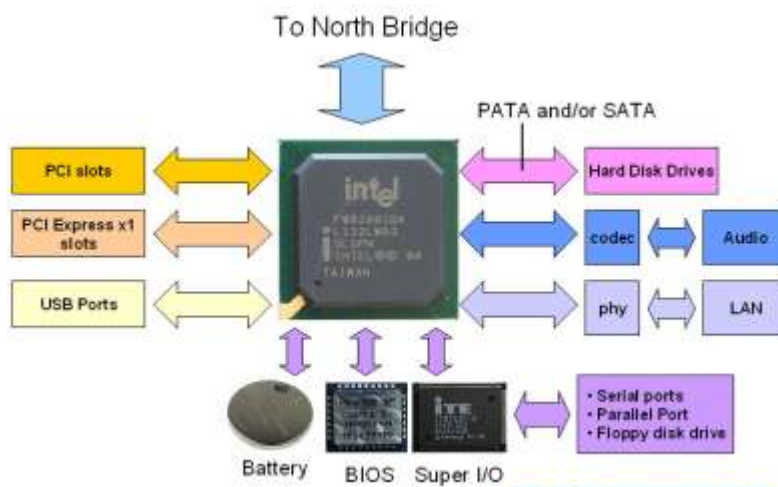
- CMOS memory
- Legacy devices like interrupt controller and DMA controller

(\*) Jika south bridge memiliki built-in audio controller, maka akan membutuhkan sebuah chip eksternal yang disebut codec (singkatan dari coder/decoder) untuk beroperasi.

(\*\*) Jika south bridge memiliki built-in network controller, maka akan membutuhkan sebuah chip eksternal yang disebut phy (singkatan dari physical) untuk beroperasi.

South bridge juga terhubung ke dua chip lain yang tersedia pada motherboard: ROM chip, lebih dikenal sebagai BIOS, dan Super I/O chip, yang bertugas mengontrol legacy devices seperti serial port, paralel port dan drive floppy disk .

Pada Gambar 4, Anda bisa melihat diagram yang menjelaskan peran dari South bridge di laptop:



Seperti yang Anda lihat, south bridge dapat memiliki pengaruh pada kinerja hard disk, komponen ini tidak begitu sekritis seperti kinerja north bridge. Sebenarnya, south bridge lebih berkaitan dengan fitur-fitur motherboard daripada dibandingkan dengan kinerja. South bridge yang mengatur jumlah dan kecepatan dari port USB, jumlah dan jenis (ATA biasa atau Serial ATA) dari port drive hard disk yang dimiliki motherboard anda.



#### 4. Keyboard Controller (KBC)

Keyboard controller adalah perangkat yang cukup penting dalam komputer pribadi notebook. Biasanya, Hal ini dalam charges keypad scanning ini, terdapat pengkodean kode kunci, input PS/2 keyboard / mouse data, dan data / command intercommunication dengan sistem BIOS. Fungsi tersebut sangat dasar tetapi cukup penting sebagai perangkat antarmuka manusia dan laptop.

Di dalam komputer notebook, keyboard controller dapat lebih powerful dalam add-in fungsi power management tingkat lanjut dan user defined functions atau fungsi yang ditetapkan user seperti kita biasanya desain dengan menggunakan mikrokontroler. Keyboard controller dapat menerima bervariasi entri data dari manusia dengan input keypad ponsel atau keyboard eksternal / mouse. Itu berarti keyboard controller juga dalam posisi yang baik untuk mengontrol sumber daya sistem dan disipasi daya yang lain. Hal ini memungkinkan untuk add-in fungsi manajemen daya, seperti pemantauan SMBus, smart battery status

monitoring, smart selector pengisi daya baterai dengan hanya menggunakan perangkat keyboard controller. Itulah sebabnya jika keyboard tidak berfungsi, maka laptop otomatis tidak mau boot.

84

Dalam beberapa motherboard lain chip ini dikenal sebagai I/O controller yang menjalankan fungsi KBC dan sekaligus juga sebagai SUPER I/O CHIP pada Low Pin bus Count atau bus LPC, digunakan untuk menghubungkan perangkat low-bandwidth ke CPU, seperti boot ROM dan perangkat "legacy" I / O (belakang super I/O chip). Perangkat "legacy" I / O biasanya termasuk port serial dan paralel, PS / 2 keyboard, PS / 2 mouse, floppy disk controller dan lebih baru-Truste Platform Module (TPM). Jalur fisik bus LPC ini biasanya terhubung ke chip southbridge pada motherboard laptop, yang berisi seperti programmable interrupt controllers, programmable interval timer, dan ISA DMA controllers



*Smsc Super I/O chip on IBM motherboard*

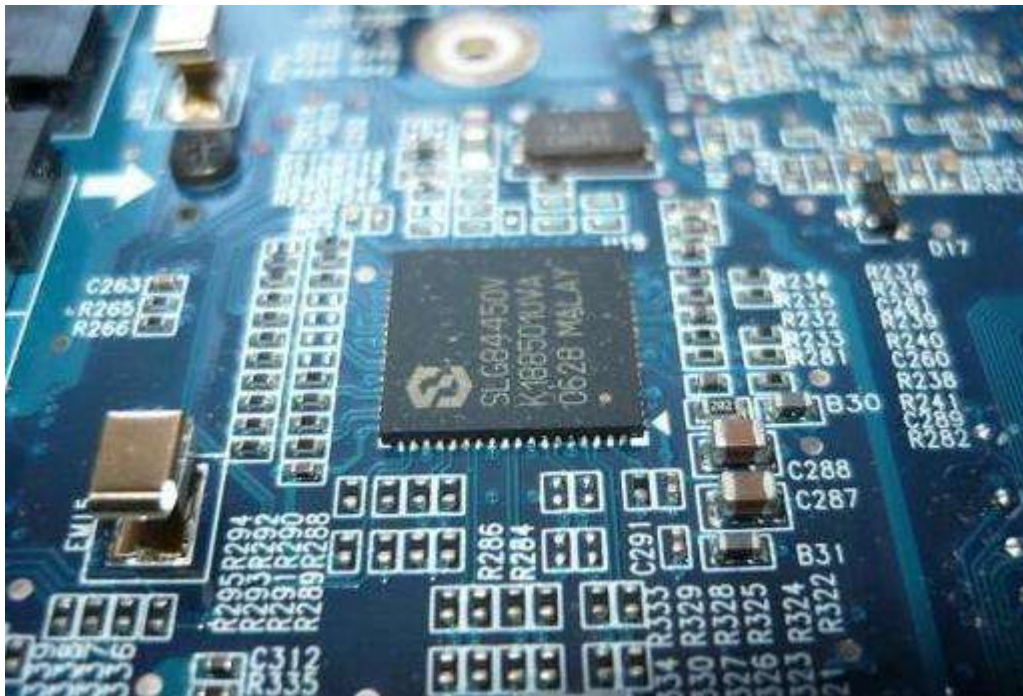
## 5. Clock generator Chip



Sebuah **clock generator chip** adalah chip atau sirkuit yang menghasilkan signal timing (dikenal sebagai **clock signal**) untuk digunakan dalam sinkronisasi operasi sebuah sirkuit. Sinyal dapat berkisar dari gelombang persegi (square wave) simetris sederhana sampai kepada yang lebih kompleks. Pemahaman dasar dari semua clock generators adalah sebuah rangkaian resonansi dan amplifier.

Dalam elektronika dan terutama sinkronisasi sirkuit digital, clock signal adalah jenis tertentu dari sinyal yang berosilasi antara tinggi dan rendahnya keadaan dan digunakan seperti metronom untuk mengkoordinasikan tindakan sirkuit. Meskipun kata **signal** memiliki sejumlah arti lain, istilah di sini dimaksudkan untuk "transmitted energy that can carry information" atau transmisi energi yang dapat membawa informasi.

Rangkaian resonansi **clock generator chip** biasanya quartz piezo-electric oscillator, meskipun **resonant circuit** sederhana dan bahkan sirkuit **resistor-capacitor (RC)** dapat digunakan. Rangkaian penguat atau Amplifier biasanya membalikkan sebagian sinyal dari osilator dan feed kembali ke osilator untuk mempertahankan osilasi.



**Clock generator** pada motherboard sering digunakan untuk mengontrol kecepatan CPU, FSB, GPU dan RAM. Biasanya pembangkit clock diprogram dan diatur oleh BIOS pada saat boot pada nilai yang dipilih, meskipun beberapa sistem memiliki pengaturan frekuensi secara dinamis, yang sering merupakan re-programs pembangkit clock.

## 6. Apa Itu Video card Dan Cara Kerja

Sebuah **video card**, **display card**, **graphics card**, or **graphics adapter** adalah card ekspansi yang menghasilkan output gambar untuk ditampilkan. Kebanyakan **video card** menawarkan berbagai fungsi seperti percepatan rendering adegan 3D dan grafis 2D, MPEG-2/MPEG-4 decoding, TV output, atau kemampuan untuk menghubungkan beberapa monitor (multi monitor).

Perangkat keras video sering diintegrasikan ke dalam motherboard, namun semua motherboard modern menyediakan port ekspansi untuk kartu video yang dapat ditambahkan add-on. Dalam konfigurasi ini kadang-kadang disebut sebagai pengontrol video atau graphic controller. Modern low-end sampai mid-range motherboard sudah include chipset grafis yang diproduksi oleh pengembang Northbridge (yaitu chipset nForce dengan Nvidia grafis atau chipset Intel dengan grafis Intel) pada motherboard.

Chip grafis biasanya memiliki sejumlah kecil memori tertanam dan mengambil beberapa RAM utama sehingga mengurangi total RAM yang tersedia. Hal ini biasanya disebut grafis terintegrasi atau on-board grafis, kinerjanya rendah dan tidak diinginkan bagi mereka yang ingin menjalankan aplikasi 3D. Sebuah kartu grafis dedicated di sisi lain memiliki RAM sendiri dan Prosesor khusus untuk pemrosesan gambar video, dan dengan demikian offloads ini bekerja dari CPU dan RAM sistem. Hampir semua motherboard ini memungkinkan menonaktifkan dari chip grafis terintegrasi di BIOS, dan memiliki slot AGP, PCI, atau PCI Express untuk menambahkan kartu grafis berkinerja lebih tinggi.





#### a. Graphics Processing Unit- GPU

Sebuah GPU adalah prosesor khusus yang dioptimalkan untuk mempercepat grafis. Prosesor ini dirancang khusus untuk melakukan perhitungan floating-point, yang mendasar untuk rendering grafis 3D dan gambar 2D. Atribut utama dari GPU core clock frekuensi, biasanya berkisar dari 250 MHz ke 4 GHz dan jumlah pipa (vertex and fragment shader), yang menerjemahkan gambar 3D ditandai dengan simpul dan garis menjadi gambar 2D yang dibentuk oleh piksel. GPU modern sepenuhnya diprogram besar-besaran secara paralel. Daya komputasi mereka berlipat kali lebih tinggi daripada CPU. Sebagai konsekuensinya, mereka menantang CPU dalam komputasi kinerja tinggi, dan mendorong produsen terkemuka pada prosesor.



### b. Video BIOS

BIOS video atau firmware berisi program dasar, yang biasanya tersembunyi, yang mengatur operasi kartu video dan memberikan instruksi yang memungkinkan laptop dan perangkat lunak untuk berinteraksi dengan kartu. Ini mungkin berisi informasi tentang waktu memori, kecepatan operasi dan tegangan dari prosesor grafis, RAM, dan informasi lainnya. Kadang-kadang memungkinkan untuk mengubah BIOS meskipun hal ini biasanya hanya dilakukan oleh overclocker kartu video dan memiliki potensi untuk ireversibel merusak kartu.

### c. Memori video

Kapasitas memori video pada kartu video modern berkisar dari 128 MB hingga 8 GB. Karena memori video perlu diakses oleh GPU dan sirkuit layar, sering menggunakan memori kecepatan tinggi atau multi-port khusus, seperti VRAM, WRAM, SGRAM, dll. Sekitar tahun 2003, memori video itu biasanya didasarkan pada teknologi DDR. Selama dan setelah tahun itu, produsen bergerak ke arah DDR2, GDDR3, GDDR4 dan GDDR5. Tingkat clock memori efektif dalam kartu modern umumnya antara 400 MHz dan 3,8 GHz. Memori video dapat digunakan untuk menyimpan data lain serta gambar layar, seperti Z-buffer, yang mengelola koordinat mendalam di grafis 3D, tekstur, vertex buffer, dan program kompilasi shader.

Type	Memory clock rate (MHz)	Bandwidth (GB/s)
DDR	166 - 950	1.2 - 30.4
DDR2	533 - 1000	8.5 - 16
GDDR3	700 - 2400	5.6 - 156.6
GDDR4	2000 - 3600	128 - 200
GDDR5	900 - 5600	130 - 230

#### d. RAMDAC

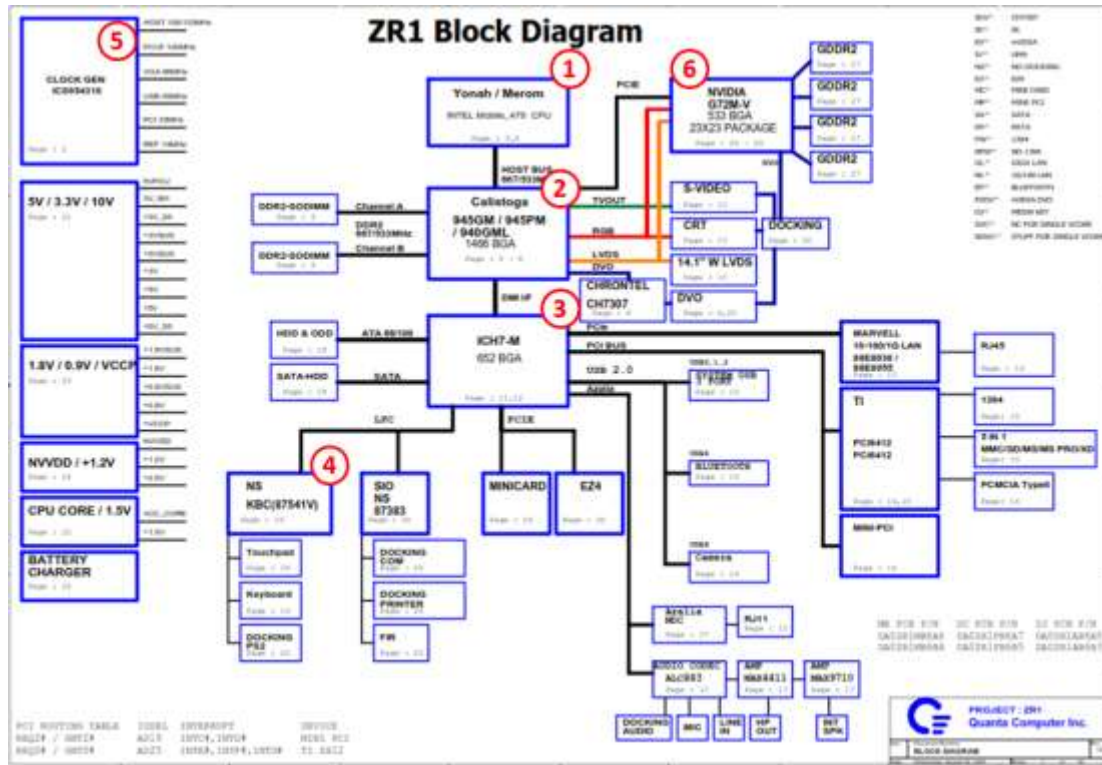
RAMDAC, atau Random Access Memory Digital-to-Analog Converter, mengkonversi sinyal digital ke sinyal analog untuk digunakan oleh layar laptop yang menggunakan input analog seperti display CRT. RAMDAC adalah semacam chip RAM yang mengatur fungsi dari kartu grafis. Tergantung pada jumlah bit yang digunakan dan tingkat RAMDAC-transfer data, konverter akan mampu mendukung laptop yang berbeda refresh-rate layar. Dengan display CRT, yang terbaik adalah bekerja lebih dari 75 Hz dan tidak pernah di bawah 60 Hz, dalam rangka untuk meminimalkan kedipan tetapi dengan display LCD, flicker tidak masalah. Karena semakin populernya display laptop digital dan integrasi mati RAMDAC ke GPU, maka sebagian besar menghilang sebagai komponen diskrit.

Semua LCD saat ini, menampilkan TV plasma dan bekerja dalam domain digital dan tidak memerlukan suatu RAMDAC. Ada beberapa sisa warisan LCD dan plasma menampilkan bahwa fitur input analog (VGA, komponen, SCART dll) saja. Ini memerlukan RAMDAC, tapi mereka mengubah kembali sinyal analog kembali ke digital sebelum ditampilkan, dengan hilangnya kualitas tidak dapat dihindari yang berasal dari konversi digital-ke-analog-ke-digital.

## 2. Membaca Diagram Motherboard

90

Di bawah ini silahkan amati kembali diagram motherboard yang masing-masing chip sudah dijelaskan didepan.



### 1. Koneksi CPU

CPU terkoneksi ke Northbridge (2), hubungan ini disebut Host Bus atau sistem BUS atau proses BUS dalam gambar kita lihat bahwa CPU FSB adalah 553/667 MHz. Koneksi kedua chip ini terjadi dalam 3 line yaitu

- Data BUS
- Address BUS
- Control BUS

Jika anda perhatikan dengan baik skema di atas, CPU hampir berdiri sendiri, kecuali hubungannya dengan Northbridge. Artinya CPU hanya mengadakan komunikasi dengan perangkat lain melalui Northbridge.

Secara logika, dari skema kita bisa simpulkan bahwa perangkat yang paling terakhir dicurigai kerusakannya adalah CPU. Artinya jika kita sudah memastikan perangkat-perangkat dibawahnya adalah baik barulah boleh berasumsi bahwa CPU mungkin rusak.

Sekarang meri kita bandingkan dengan board laptop secara fisik;

## 2. Koneksi Northbridge

Northbridge menangani 2 controller seperti dalam gambar di atas.

### a. Pertama adalah memory controller

Northbridge mempunyai hubungan timbal balik dengan slot memory utama yang ditandai dengan panah timbal balik. Signal informasi pertama kali datang dari Northbridge lalu masuk ke memory utama, dan pada saatnya akan signal tersebut dikembalikan ke Northbridge untuk proses selanjutnya. Jika dicermati ternyata tidak ada komunikasi langsung antara memori RAM dengan CPU karena ada perantaranya yaitu dalam hal ini adalah Northbridge.

### b. Graphic display controller

Northbridge mengontrol graphic display yang ditangani oleh VGA card yang dalam hal ini komunikasi dengan GPU. Kounikasi signal ini bersifat timbal balik. Dalam gambar kita melihat bahwa komunikasi ini terjadi menggunakan BUS PCIE 16x. Jadi signal datang dari Northbridge menuju GPU kemudian dilanjutkan ke proses selanjutnya.

**Catatan** : dalam laptop tertentu GPU terintegrasi langsung dalam Northbridge

Perhatikan sekama dengan baik maka akan tahu bahwa Northbridge adalah pintu gerbang utama komunikasi pemrosesan data antara CPU. Itulah



sebabnya jika Northbridge rusak maka CPU akan lumpuh total dan kita bisa terkecoh dengan kerusakan yang mirip kerusakan CPU dalam hal ini.

Pada sisi lain, chip ini mengadakan komunikasi dengan southbridge yang dikenal sebagai Direct Media Interface (DMI) adalah link antara northbridge dan southbridge Intel pada motherboard komputer. Beberapa CPU mengintegrasikan Northbridge ke CPU dan menggunakan antarmuka DMI ke southbridge langsung.

### 3. Southbridge

Boleh dikatakan Southbridge mempunyai komunikasi yang sangat banyak. Jika diperhatikan skema, ada 11 komunikasi langsung antara Southbridge dengan perangkat lain. Artinya dalam skema ini Southbridge mengontroll langsung kesebelas perangkat tersebut. Perangkat-perangkat ini sebagian bisa bersifat eksternal dan dalam beberapa hal, Southbridge ini disebut-sebut sebagai I/O controller atau mengontrol input output signal beberapa perangkat.

- a. Sknario pertama adalah bahwa Southbridge mengontrol fungsi USB. Data yang datang dari USB port akan dikomunikasikan dengan Southbridge lalu dilanjutkan ke Northbridge yang selanjutnya disampaikan ke CPU.
- b. Bagian kedua adalah bahwa Southbridge mengontrol kinerja Hard Disk Drive (HDD) entah HDD SATA maupun PATA. Data yang akan diambil dari HDD akan dikomukasikan dengan Southbridge terlebih dahulu dan kemudian masuk pada proses selanjutnya. Artinya dalam hal ini CPU tidak dapat mengambil data langsung dari HDD.
- c. Selanjutnya Southbridge juga berkomunikasi dengan Keyboard Controller (KBC) melalui koneksi LPC. Low Pin bus Count atau bus LPC, digunakan pada IBM-kompatibel komputer pribadi untuk menghubungkan perangkat bandwidth rendah ke CPU, seperti boot ROM dan "legacy" perangkat I/O

(dibalik super I/O chip). "Legacy" perangkat I / O biasanya termasuk port serial dan paralel, PS / 2 keyboard, PS / 2 mouse, dll.

- d. Komunikasi Mini card. Southbridge juga mengontrol komunikasi dengan mini card seperti WLAN dan mini card 802.11a/b/g dan seterusnya. Artinya jika WLAN tidak berfungsi maka yang pertama diperiksa adalah WLAN card itu sendiri dan jika yakin masih baik berarti ada kemungkinan kerusakan pada chip Southbridge ini.
- e. Selanjutnya Southbridge juga mengadakan dan mengontrol card audio dalam laptop. Dari card audio lalu menuju ke speaker yang akhirnya kita mendengarnya sebagai suara. Perhatikan skema bahwa jika laptop tidak ada suara berarti tidak ada hubungan langsung dengan memori utama, tetapi jalur penelusuran adalah dari speaker dulu lalu menuju sound card kemudian terakhir Southbridge yang diperiksa.
- f. Komunikasi kontrol berikutnya adalah dengan Network Interface Card (NIC) yang akhirnya akan berujung ke socket RJ45. Signal informasi dari RJ45 dilanjutkan ke NIC dan kemudian menuju ke Southbridge untuk proses selanjutnya.
- g. Bagian terakhir dalam skema Southbridge ini adalah kontrol terhadap card reader. Signal informasi yang datang dari Sdcard akan masuk ke Southbridge dan akan diproses ke bagian selanjutnya. Jadi secara logika jika ingin mengcopy data dari laptop ke Sdcard maka harus melalui Southbridge terlebih dahulu.

#### 4. Keyboard controller

Keyboard controller adalah perangkat yang cukup penting dalam komputer pribadi notebook. Biasanya, Hal ini dalam charges keypad scanning ini, terdapat pengkodean kode kunci, input PS/2 keyboard/mouse data, dan data/command intercommunication dengan sistem BIOS. Fungsi tersebut sangat dasar tetapi cukup penting sebagai perangkat antarmuka manusia dan laptop.

## 5. Koneksi Clock generator Chip

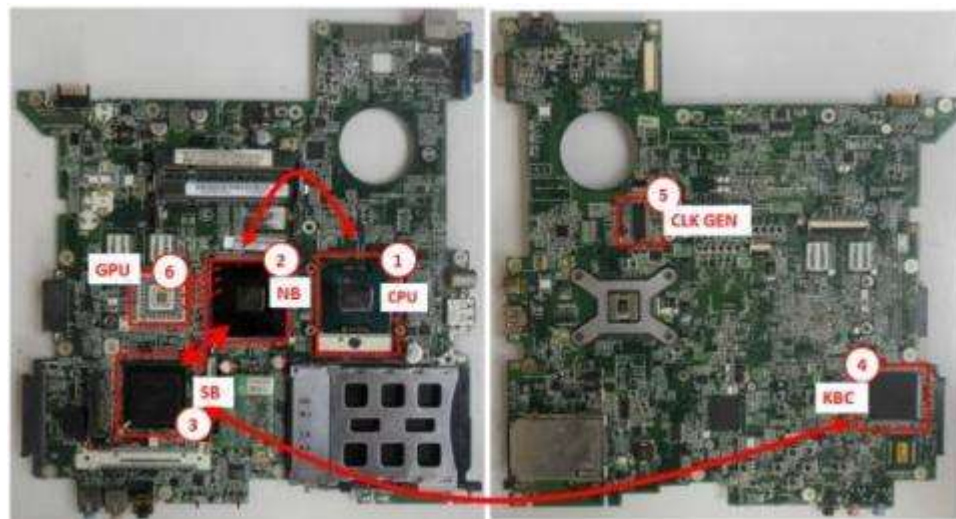
94

Bagaimana dengan **Clock generator Chip**? Tidak ada hubungan dengan chip lain? Sebuah **clock generator chip** adalah chip atau sirkuit yang menghasilkan signal timing (dikenal sebagai **clock signal**) untuk digunakan dalam sinkronisasi operasi sebuah sirkuit. Sinyal dapat berkisar dari gelombang persegi (square wave) simetris sederhana sampai kepada yang lebih kompleks.

Walaupun tidak dijelaskan dalam gambar mengenai hubungan dengan perangkat lain tetapi sesuai dengan fungsinya chip ini mengontrol kecepatan CPU, FSB, GPU dan RAM.

## 6. Koneksi Graphics Processing Unit- GPU

Dalam sekma kita melihat koneksi antara Northbridge dengan GPU melalui BUS PCIE. Tetapi dalam faktanya GPU terintegrasi dalam Northbridge. Signal keluar dari Northbridge kemudian masuk ke lalu diteruskan ke layar CRT, LCD ataupun TVOUT dan demikian sebaliknya. Nah dengan demikian maka jika laptop tidak ada tampilan berarti proses pengecekan adalah dari GPU dan jika yakin GPU baik berarti kita harus memeriksa Northbridge dan terakhir memori dan CPU.

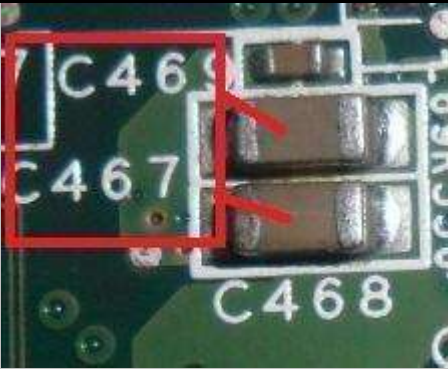
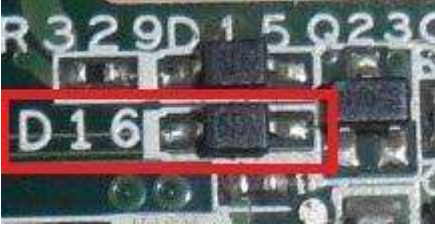



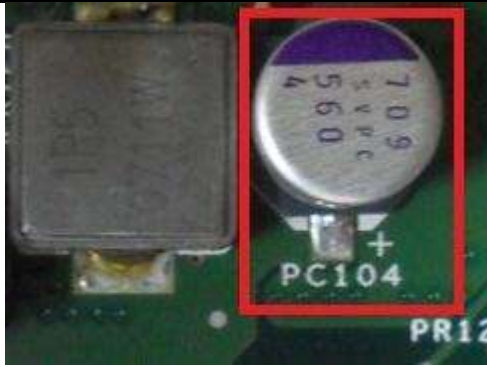



### 3. Simbol-Simbol Umum Pada Schematics Motherboard

95



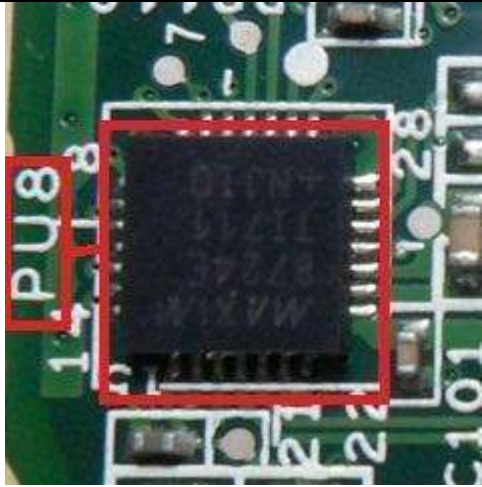
#### 1) Kode Huruf Komponen Pada Papan PCB Motherboard

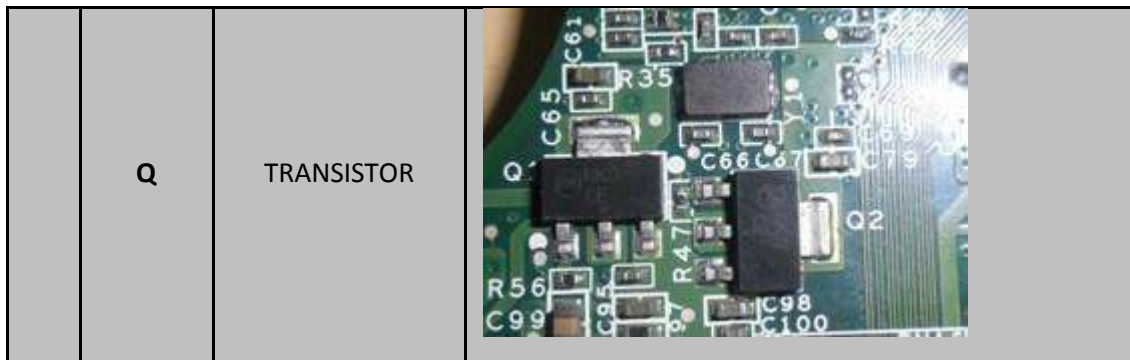
Bisa terjadi bahwa anda sulit bagi kita yang teknisi pemula untuk mengenali mana resistor, dioda, kapasitor dan lain-lain yang terdapat pada motherboard laptop. Hal ini disebabkan karena bentuk fisik dari komponen tersebut sering kali sangat mirip. Untuk memudahkan itu maka setiap komponen pada motherboard diberi kode tertentu untuk membedakannya dari yang lain. Di bawah ini adalah kode huruf yang merujuk pada komponen elektronika tertentu yang sering ditemukan pada motherboard laptop.

NO	KODE HURUF	NAMA KOMPONEN	CONTOH DALAM GAMBAR
1	C	CAPASITOR	
2	D	DIODA	
	L	INDUKTOR	

	PC	POWER CAPASITOR		
	PD	POWER DIODES/DIODA		
	PQ	POWER TRANSISTOR		
	R	RESISTOR		



	PR	POWER RESISTOR	
	U	IC/INTEGRATED CIRCUIT	
	PU	IC POWER	



1. C :CAPASITOR
2. CN : Capacitor network
3. D :DIODA
4. DS : Display
5. F : Fuse atau sekring
6. J : Jack konektor
7. JP : Jumper
8. K : Relay
9. L :INDUKTOR
10. LS : Speaker
11. PC :POWER CAPASITOR
12. PD :POWER DIODES/DIODA
13. PL :POWER INDUCTOR
14. PQ :POWER TRANSISTOR
15. PR :POWER RESISTOR
16. PS : Power Supply
17. PU :POWER INTEGRATED CIRCUIT
18. Q :TRANSISTOR
19. R :RESISTOR
20. RN : Resistor network
21. T : Transformers
22. U :INTEGRATED CIRCUIT
23. X : Terminal strips, terminations, joins
24. Y : Crystal

## 2) Istilah\_istilah Pada Laptop Motherboard Schematic

1. AC :Alternating current
2. ACDRV : AC adapter to system-switch driver output
3. ACGOOD : Valid adapter active-low detect logic open-drain output

4. ACN : Adapter current sense resistor
5. ACOP : Input Over-Power Protection
6. ACOV: Input Overvoltage Protection
7. ACP : Adapter current sense resistor, positive input.
8. ALWP :ALWAYS ON POWER
9. B+ :AC OR BAT POWER RAIL FOR POWER CIRCUIT
10. BATT :BATTERY
11. BOM :BILL OF MATERIAL MANAGEMENT
12. BT :BUTTON
13. CHGEN : Charge enable active-low logic input
14. CIN : Input Capacitor
15. CLK\_EN:LKOCK ENABLE
16. CON :CONECTOR
17. CRT :Cathode ray tube
18. DC :Direct current
19. DM :DIM/DIM SOCKET/SOKET MEMORY/SOKET DDR
20. DOCK:DOCKING SOCKET
21. EMI :Elektromagnetik Interference(GANGGUAN ELEKTROMAGNETIK)
22. F :FUSE
23. FSEL : Frequency Select Input.
24. GND :Ground
25. GP :GROUND PIN
26. HDMI:High-Definition Multimedia Interface
27. ID :Continuous Drain Current
28. IDM :Pulsed Drain Current
29. IIN : Operating Supply Current
30. IIN(SHDN): Shutdown Supply Current
31. IIN(STBY): Standby Supply Current
32. IS :Continuous Source Current (Diode Conduction)
33. IVIN :Battery Supply Current at VIN pin
34. JP :JUMPER POINT
35. LCDV:LCD POWER
36. LGATE: Lower-side MOSFET gate signal
37. LPC :Low Pin Count
38. LVDS:Low-voltage differential signaling(SYSTEM PENSIGNALAN)
39. MBAT:MAIN BATTERY
40. ODD :OUTPUT DISC DRIVE
41. PCI :Peripheral Component Interconnect
42. PGOOD : Power good open-drain output
43. PIR :PRODUCT IMPROVED RECORD
44. PSI#:Current indicator input
45. PVCC : IC power positive supply

- 46. RTC :REAL TIME CLOCK
- 47. TD :Death Time
- 48. THRM:THERMAL SENSOR
- 49. TMDS:Transition Minimized Differential Signaling(TRANSMISI DATA TEKNOLOGY)
- 50. TP :TES POINT
- 51. TPAD :THERMAL PAD
- 52. UVLO: Input Undervoltage Lock Out
- 53. V :RAIL(POWER)
- 54. V+ :PWR LEBIH (+3V=LEBIH DARI 3VOLT)
- 55. VADJ : Output regulation voltage
- 56. VALW :ALWAYS ON POWER
- 57. VALWP:VALW PAD
- 58. VBAT :BATTERY POWER
- 59. VCCP :power chip(ich,graphic chips)
- 60. VCORE:POWER PROCESOR (VCPU)
- 61. VDD: control power supply
- 62. VDDR :POWER DDR (VDRAM/VRAM/VMEM)
- 63. VDS :VOLTAGE DRAIN SOURCE
- 64. VFB ; feedback inputs Power
- 65. VGS :VOLTAGE GATE SOURCES
- 66. VIN : Input Voltage Range
- 67. VIN :ADAPTER POWER SUPPLY(vol\_in)
- 68. VL :Power Lock
- 69. VL :voltage across the load/Tegangan beban resistor
- 70. VLDOIN:Power supply of the VTT and VTTREF output stage (to powerMOS).
- 71. VOT :Volt\_out
- 72. VRAM:GROUND
- 73. VREF:POWER REFERENCES/SCHEMA REFERENCE/PERMINTAAN SKEMA
- 74. VS :SWITCH POWER
- 75. VS+ :SUPPORT VOLTAGE
- 76. VSB :POWER SWITCH BUTTON
- 77. VSS : Signal ground.
- 78. VSW :POWER SWICT
- 79. VUSB:POWER USB
- 80. VVGA:POWER VGA (VG PX/VGPU/VCVOD)


#### 4. Belajar Cara Membaca Schematics Motherboard

101

Dalam penjelasan berikut ini saya akan berikan panduan dasar bagaimana membaca sebuah schematics motherboard laptop.

##### Catatan :

Penting untuk anda perhatikan sebelum memulai membaca schematics dalam contoh kasus yang saya berikan ini:

3. Baca dan ingat-ingat istilah-istilah dalam schematics motherboard yang ada pada bagian depan chapter ini.
4. Dalam membaca schematics usahakan selalu mencari 6 chip utama yang telah saya jelaskan di depan. Amati dan pelajari sirkuit schematics dari chip itu dan pada saatnya anda bisa mengambil kesimpulan.
5. Selain 6 chip utama yang saya sebutkan di atas yang harus anda amati berikutnya adalah sirkuit yang memberikan power suply dari pada chip tersebut sehingga ketika suatu waktu mencurigai salah satu chip, maka sudah ada bayangan letak pengukuran tegangan.
6. Dalam setiap halaman berikut ini pada setiap halaman sirkuit saya memberikan NOTE atau catatan yang berguna untuk memahami sebuah sirkuit. Arahkan pointer anda ke logo ini  dan secara otomatis akan muncul catatannya. Lihat contoh didalam gambar di bawah ini:



**Halaman ini bersambung ke file 5583.pdf**



## MENCARI TITIK PENGUKURAN TEGANGAN PADA MOTHERBOARD

### 7. Multimeter dan Fungsi Serta Cara Penggunaan

Sebuah multimeter atau multitester, juga dikenal sebagai vom (Volt-Ohm Meter), adalah sebuah alat ukur elektronik yang menggabungkan beberapa fungsi pengukuran dalam satu unit. Sebuah multimeter khas akan mencakup fitur dasar seperti kemampuan untuk mengukur tegangan, arus, dan resistansi. Analog multimeter menggunakan microammeter yang pointer bergerak untuk semua pengukuran yang berbeda. Multimeter digital (DMM, DVOM) menampilkan nilai diukur dalam angka, dan juga dapat menampilkan bar panjang sebanding dengan kuantitas yang diukur. Multimeter digital sekarang jauh lebih umum daripada yang analog, tapi analog multimeter masih lebih baik dalam beberapa kasus pengukuran, misalnya ketika memantau rapidly-varying value.

Sebuah multimeter dapat digunakan untuk memecahkan masalah listrik di beragam perangkat industri dan rumah tangga seperti peralatan elektronik, kontrol motorik, peralatan rumah tangga, pasokan listrik, dan sistem kabel.

Sehubungan dengan tuntutan akan keakurasian nilai pengukuran dan kemudahan pemakaiannya serta harganya yang semakin terjangkau, Digital Multimeter (DMM) menjadi lebih populer dan banyak dipergunakan oleh para Teknisi Elektronika.

Beberapa kemampuan pengukuran Multimeter yang banyak terdapat di pasaran antara lain :

- Voltage (Tegangan) AC dan DC satuan pengukuran Volt
- Current (Arus Listrik) satuan pengukuran Ampere
- Resistance (Hambatan) satuan pengukuran Ohm
- Capacitance (Kapasitansi) satuan pengukuran Farad
- Frequency (Frekuensi) satuan pengukuran Hertz

- Inductance (Induktansi) satuan pengukuran Henry
- Pengukuran Dioda dan Transistor

### Multimeter Analog



Sebuah multimeter analog diimplementasikan dengan gerakan meter galvanometer, atau kurang sering dengan bargraph atau penunjuk simulasi seperti LCD atau vacuum fluorescent display. Analog multimeter memiliki presisi dan akurasi keterbatasan membaca yang dijelaskan di atas, dan begitu juga tidak dibangun untuk memberikan akurasi yang sama sebagai instrumen digital.

### Multimeter Digital

Multimeter Modern adalah yang digital karena akurasi mereka, daya tahan dan fitur tambahan. Dalam multimeter digital sinyal yang diuji dikonversi menjadi tegangan dan amplifier dengan gain dikontrol secara elektronik. Sebuah multimeter digital menampilkan kuantitas ukur sebagai angka, yang menghilangkan kesalahan paralaks.

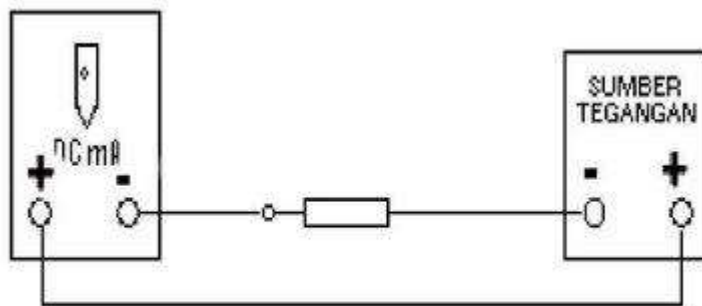


### Cara Menggunakan Multimeter Analog



**Multimeter digunakan untuk mengukur arus DC**

Untuk mengukur arus DC dari suatu sumber arus DC, skalar pemilih pada multimeter diputar ke posisi DCmA dengan batas ukur 500 mA. Kedua test lead multimeter dihubungkan secara seri pada rangkaian sumber DC (perhatikan Gambar 4 di bawah)



Gambar 4. Multimeter untuk Mengukur Arus DC

Ketelitian adalah modal utama karena bisa-bisa merusak multimeter/multitester jika kita tidak teliti.

Hal yang harus diperhatikan adalah letak dari arah saklar putar, jika mengukur AC harus ke arah AC begitupun dengan DC, dan cara pengukurannya harus dari batas ukur yang lebih besar jika belum di batas maksimal batas ukur dibawahnya, maka batas ukur boleh diturunkan ke yang lebih rendah.

**Multimeter digunakan untuk mengukur Voltan AC**

Untuk mengukur voltan AC dari suatu sumber elektrik AC, skalar pemilih multimeter diputar pada kedudukan ACV dengan batas ukur yang paling besar misal 1000 V. Kedua test lead multimeter dihubungkan ke kedua kutub sumber elektrik AC tanpa memandang kutub positif atau negatif. Selanjutnya caranya sama dengan cara mengukur tegangan DC di atas.

**Multimeter digunakan untuk mengukur Voltan DC**

Untuk mengukur Voltan DC (misal dari baterai atau power supply DC), skalar pemilih multimeter ditetapkan pada kedudukan DCV dengan had ukur yang lebih besar dari voltan yang akan diukur. Test lead merah pada kutub (+) multimeter dihubungkan ke kutub positif sumber voltan DC yang akan diukur, dan test lead hitam pada kutub (-) multimeter dihubungkan ke kutub negatif (-) dari sumber tegangan yang akan diukur. Hubungan semacam ini disebut hubungan paralel. Untuk mendapatkan ketelitian yang paling tinggi, usahakan jarum penunjuk meter berada pada kedudukan paling maksimum, caranya dengan memperkecil batas ukurnya secara bertahap dari 1000 V ke 500 V; 250 V dan seterusnya. Dalam hal ini yang perlu diperhatikan adalah bila jarum sudah didapatkan kedudukan maksimal jangan sampai batas ukurnya diperkecil lagi, karena dapat merusakkan multimeter.

#### **Multimeter Digunakan Untuk Mengukur Resistansi**

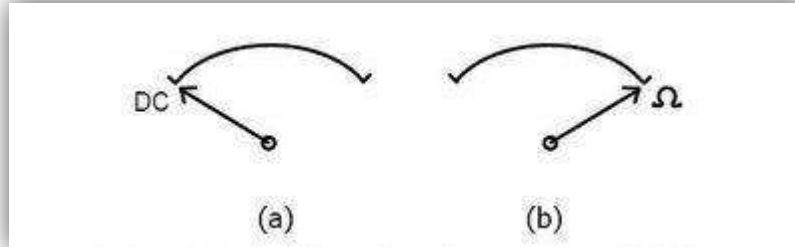
Untuk mengukur resistansi suatu resistor, posisi skalar pemilih multimeter diatur pada kedudukan dengan batas ukur  $\times 1$ . Test lead merah dan test lead hitam saling dihubungkan dengan tangan kiri, kemudian tangan kanan mengatur tombol pengatur kedudukan jarum pada posisi nol pada skala. Jika jarum penunjuk meter tidak dapat diatur pada posisi nol, berarti baterainya sudah lemah dan harus diganti dengan baterai yang baru. Langkah selanjutnya kedua hujung test lead dihubungkan pada hujung-hujung resistor yang akan diukur rintanganya.

Cara membaca penunjukan jarum meter sedemikian rupa sehingga mata kita tegak lurus dengan jarum meter dan tidak terlihat garis bayangan jarum meter. Supaya ketelitian tinggi kedudukan jarum penunjuk meter berada pada bagian tengah daerah tahanan. Jika jarum penunjuk meter berada pada bagian kiri (mendekati maksimum), maka batas ukurnya di ubah dengan memutar skalar pemilih padaposisi  $\times 10$ . Selanjutnya dilakukan lagi pengaturan jarum penunjuk meter pada kedudukan nol, kemudian dilakukan lagi pengukuran terhadap resistor tersebut dan hasil pengukurannya adalah penunjukan jarum meter dikalikan 10. Apabila dengan batas ukur  $\times 10$  jarum penunjuk meter masih berada di bagian kiri daerah tahanan, maka batas ukurnya diubah lagi menjadi K dan dilakukan proses

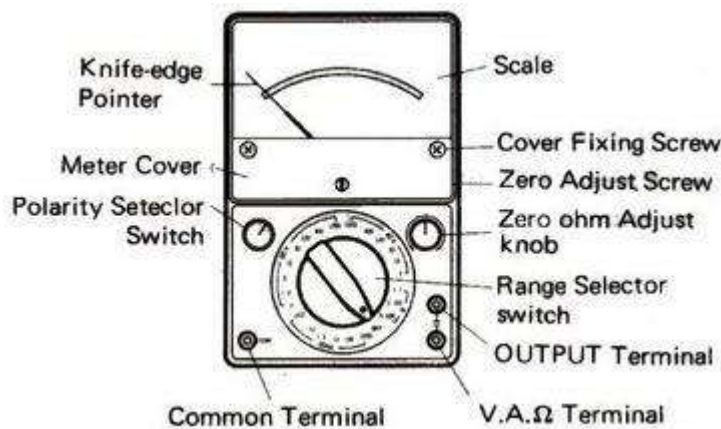


yang sama seperti waktu mengganti batas ukur x 10. Pembacaan hasilnya pada skala K, yaitu angka penunjukan jarum meter dikalikan dengan 1 K.

107



Adapun cara pemakaian multimeter adalah pertama-tama jarum penunjuk meter diperiksa apakah sudah tepat pada angka 0 pada skala DCmA, DCV atau ACV posisi jarum nol di bagian kiri (lihat gambar 3a), dan untuk skala ohmmeter posisi jarum nol di bagian kanan (lihat gambar 3b). Jika belum tepat harus diatur dengan memutar sekrup pengatur kedudukan jarum penunjuk meter ke kiri atau ke kanan dengan menggunakan obeng pipih (-) kecil.



Dari gambar multimeter dapat dijelaskan bagian-bagian dan fungsinya :

- 1) Sekrup pengatur kedudukan jarum penunjuk (Zero Adjust Screw), berfungsi untuk mengatur kedudukan jarum penunjuk dengan cara memutar sekrupnya ke kanan atau ke kiri dengan menggunakan obeng pipih kecil.

- 2) Tombol pengatur jarum penunjuk pada kedudukan zero (Zero Ohm Adjust Knob), berfungsi untuk mengatur jarum penunjuk pada posisi nol. Caranya : saklar pemilih diputar pada posisi (Ohm), test lead + (merah dihubungkan ke test lead – (hitam), kemudian tombol pengatur kedudukan 0 diputar ke kiri atau ke kanan sehingga menunjuk pada kedudukan 0.
- 3) Saklar pemilih (Range Selector Switch), berfungsi untuk memilih posisi pengukuran dan batas ukurannya. Multimeter biasanya terdiri dari empat posisi pengukuran, yaitu :
  - a. Posisi (Ohm) berarti multimeter berfungsi sebagai ohmmeter, yang terdiri dari tiga batas ukur : x 1; x 10; dan K
  - b. Posisi ACV (Volt AC) berarti multimeter berfungsi sebagai voltmeter AC yang terdiri dari lima batas ukur : 10; 50; 250; 500; dan 1000.
  - c. Posisi DCV (Volt DC) berarti multimeter berfungsi sebagai voltmeter DC yang terdiri dari lima batas ukur : 10; 50; 250; 500; dan 1000.
  - d. Posisi DCmA (miliampere DC) berarti multimeter berfungsi sebagai mili amperemeter DC yang terdiri dari tiga batas ukur : 0,25; 25; dan 500.

Tetapi ke empat batas ukur di atas untuk tipe multimeter yang satu dengan yang lain batas ukurannya belum tentu sama.
- 4) Lubang kutub + (V A Terminal), berfungsi sebagai tempat masuknya test lead kutub + yang berwarna merah.
- 5) Lubang kutub – (Common Terminal), berfungsi sebagai tempat masuknya test lead kutub – yang berwarna hitam.
- 6) Saklar pemilih polaritas (Polarity Selector Switch), berfungsi untuk memilih polaritas DC atau AC.
- 7) Kotak meter (Meter Cover), berfungsi sebagai tempat komponen-komponen multimeter.
- 8) Jarum penunjuk meter (Knife –edge Pointer), berfungsi sebagai penunjuk besaran yang diukur.
- 9) Skala (Scale), berfungsi sebagai skala pembacaan meter.

## Cara Menggunakan Multitester Digital



Setelah mempelajari multimeter analog maka pada bagian ini saya tidak akan menjelaskan lagi cara menggunakan multimeter digital karena kedua multimeter tersebut hampir sama, perbedaan mendasar pada cara menampilkan informasi. Analog menggunakan jaru sedangkan digital menggunakan angka untuk menjadi informasi pengukuran.

## 8. Mencari Titik Pengukuran Tegangan Pada Motherboard Berdasarkan Schematics

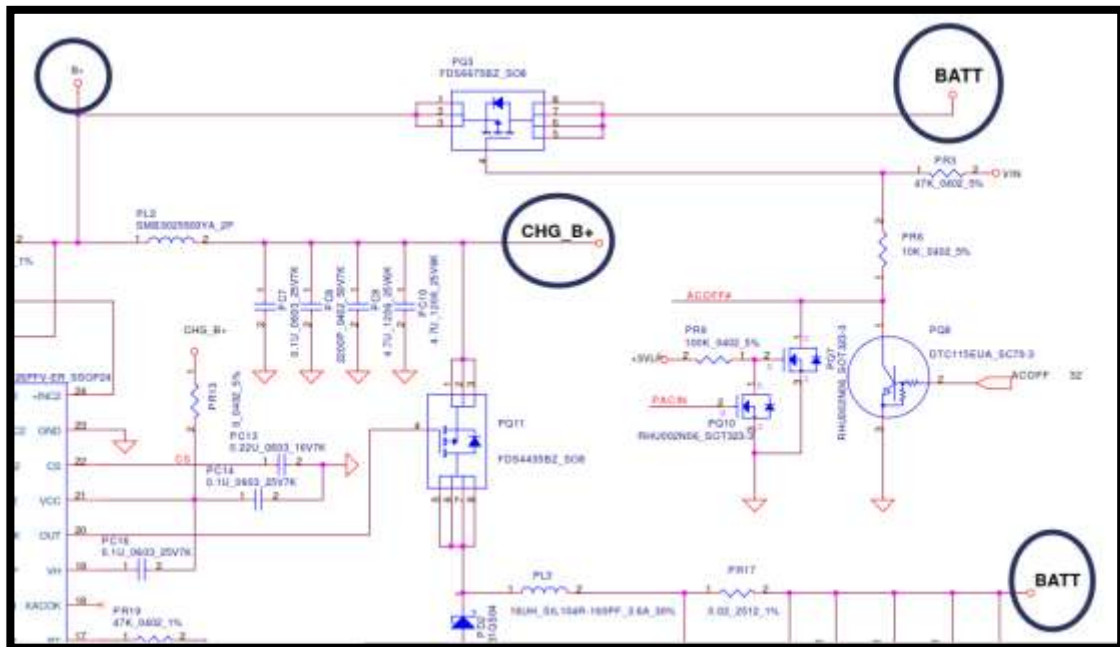
Adalah mustahil anda melakukan pengukuran tegangan pada motherboard tanpa membaca schematics terlebih dahulu. Masalah kemudian yang muncul adalah bahwa tidak ada motherboard dari merk laptop yang berbeda mempunyai titik pengukuran yang sama persis,

ditambah lagi dengan chip yang digunakan pastilah berbeda juga kecuali untuk komponen tertentu saja yang sama.

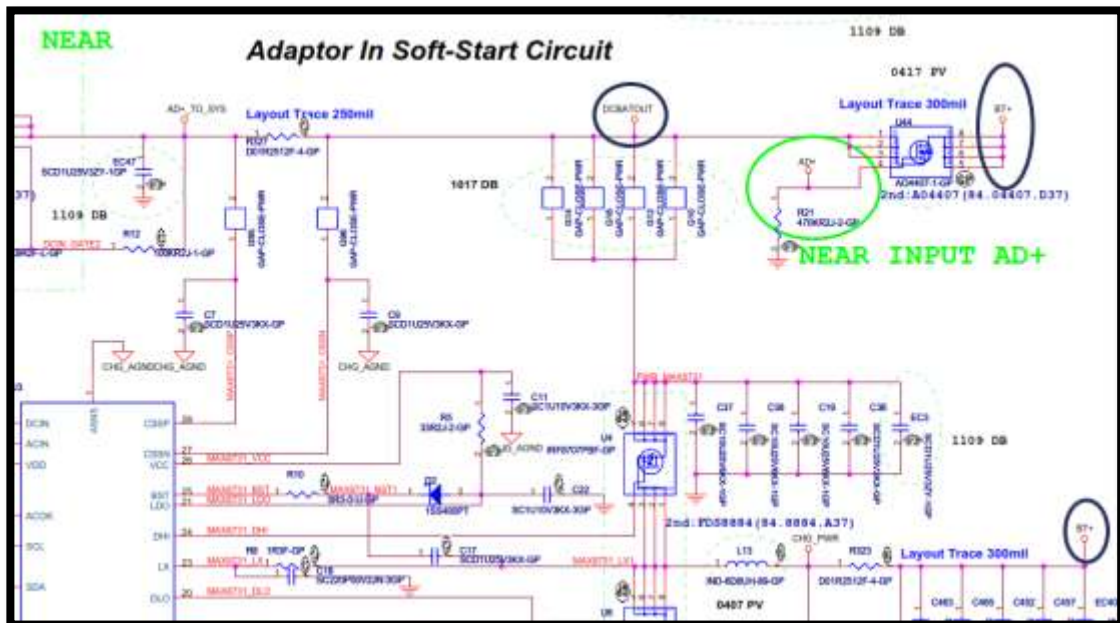
110



Dalam contoh kasus ini saya berikan satu contoh pengukuran tegangan pada sirkuit Charger. Mari kita amati gambar skema berikut ini;

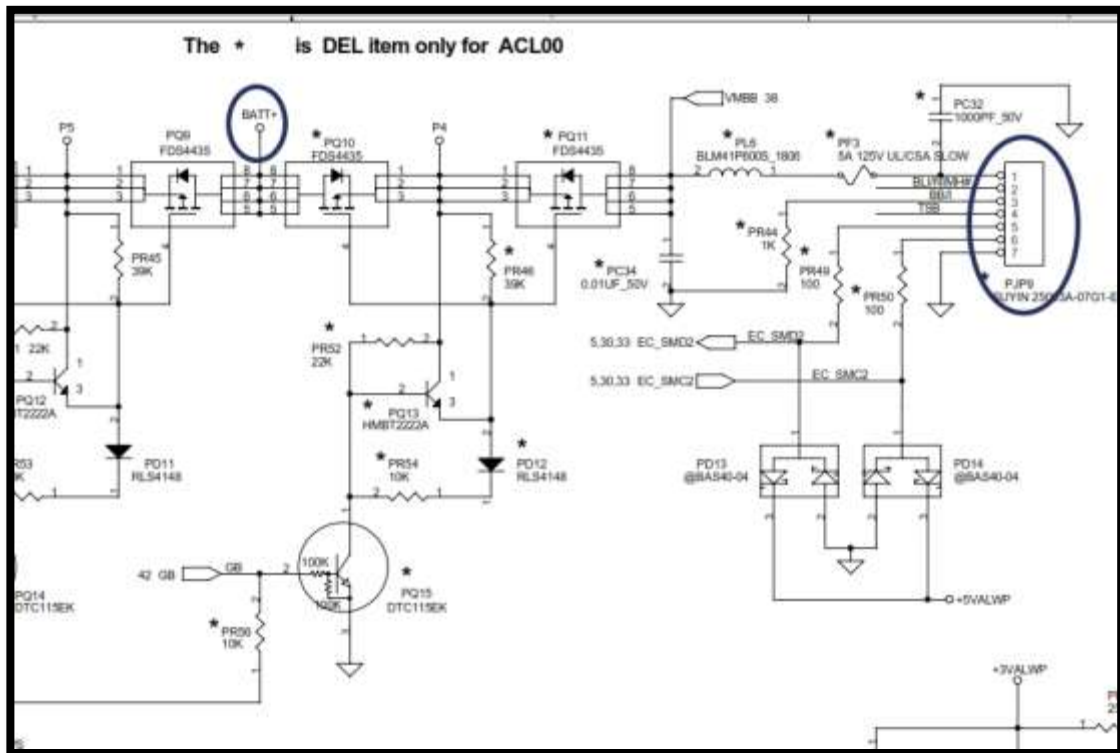


Sirkuit Charger DELL Vostro 1200

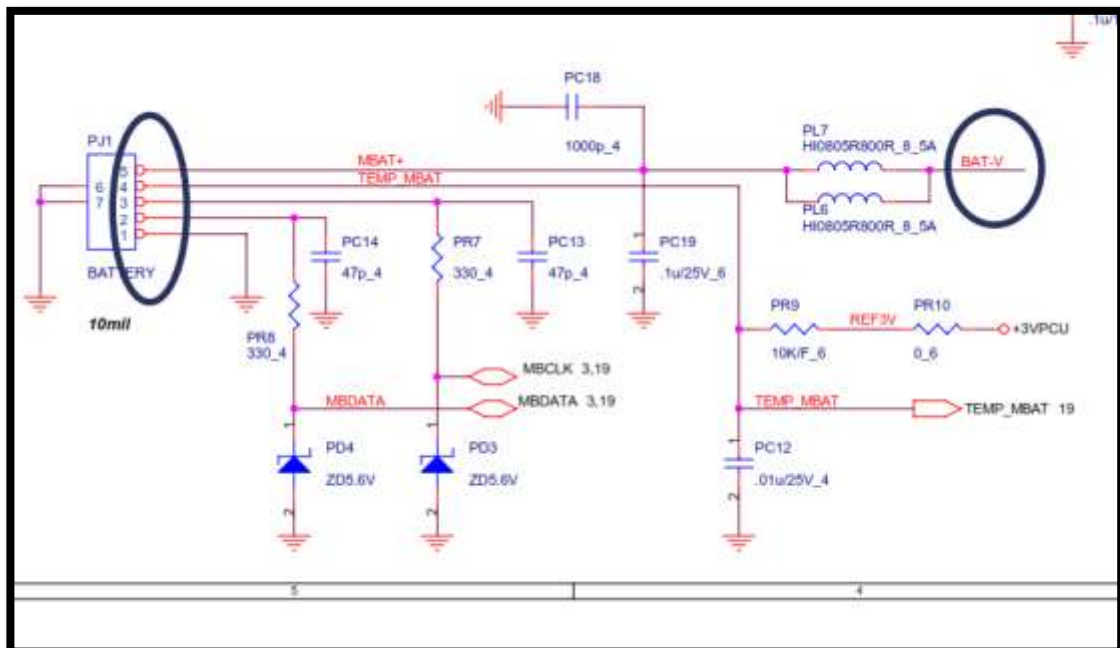


Sirkuit Charger HP Compaq Presario CQ45





Sirkuit Charger Toshiba Satellite 3000

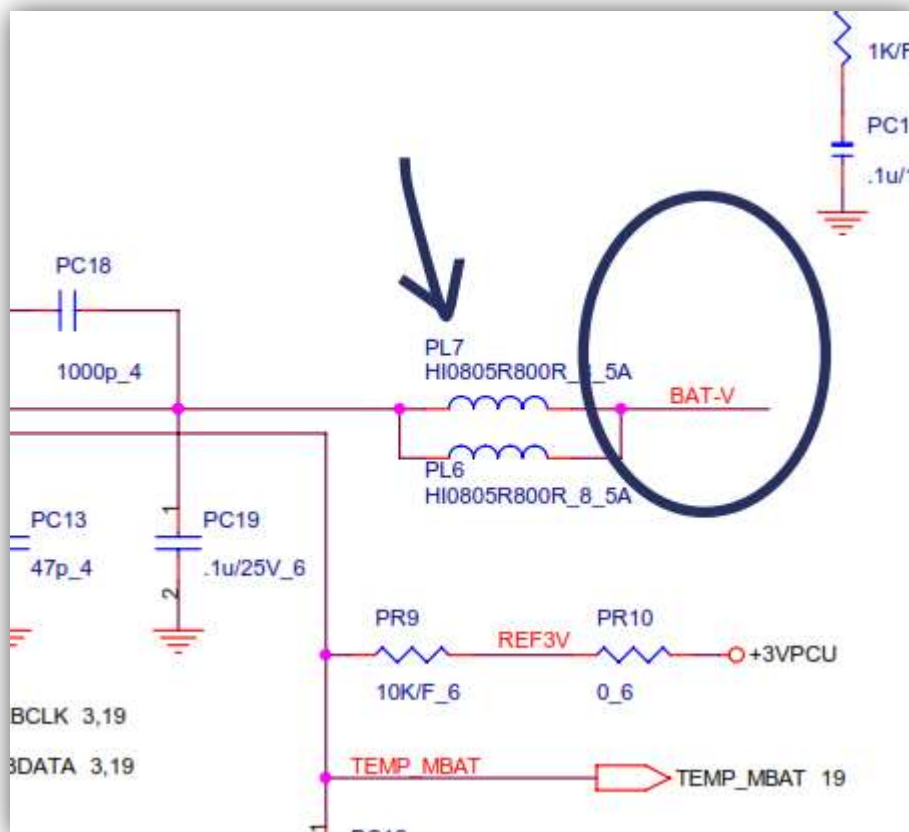


### Sirkuit Charger Acer Aspire 5583

113

#### Analisis:

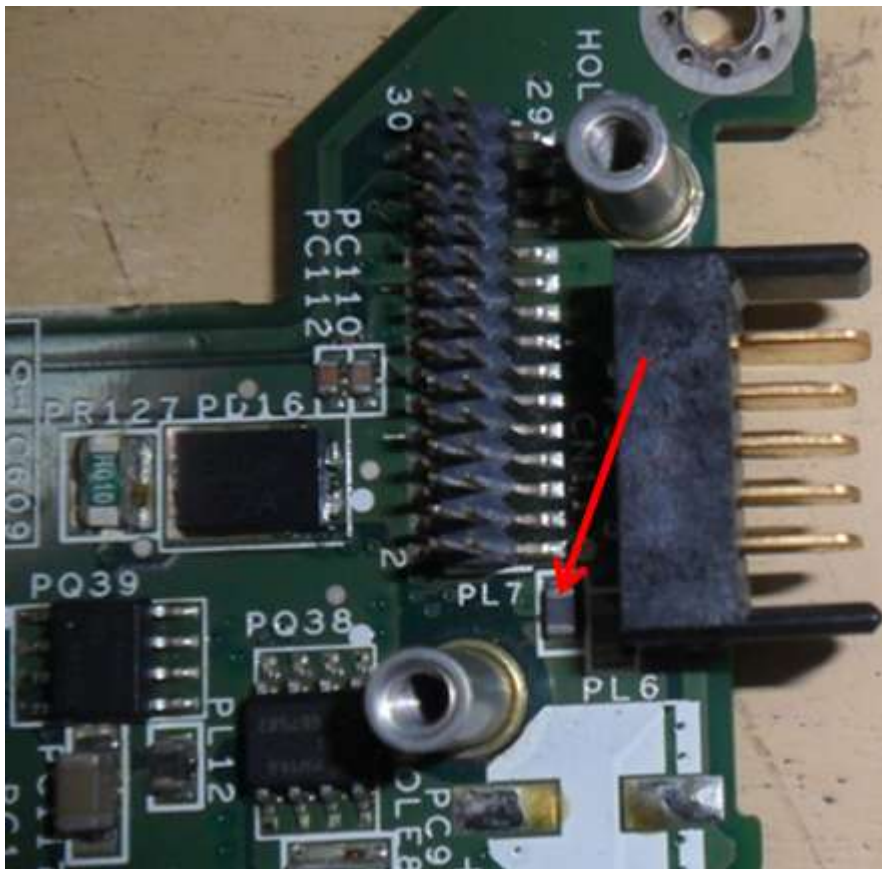
- 1) Walaupun keempat sirkuit tersebut tidak ada yang sama, tetapi prinsip kerjanya sama dan kita masih bisa melihat titik-titik mana yang diberi tanda lingkaran biru untuk bisa diukur.
- 2) Setelah mendapatkan titik-titik ukur seperti itu, silahkan telusuri cari komponen pada motherboard dengan melihat kode no komponen yang bersangkutan. Sebagai contoh pada sirkuit acer diatas, mari kita lihat yang berikut ini;



Dari sirkuit ini anda bisa mencari PL7 (Power induktor) pada motherboard dan menentukan pada kaki mana anda akan mengukur tegangan. Arus akan mengalir melewati power induktor ini entah ketika Adapter terpasang ataupun ketika laptop hanya menggunakan

Main battery. Lakukan hal yang sama untuk titik pengukuran yang lain. Mari kita lihat bentuk fisiknya;

114



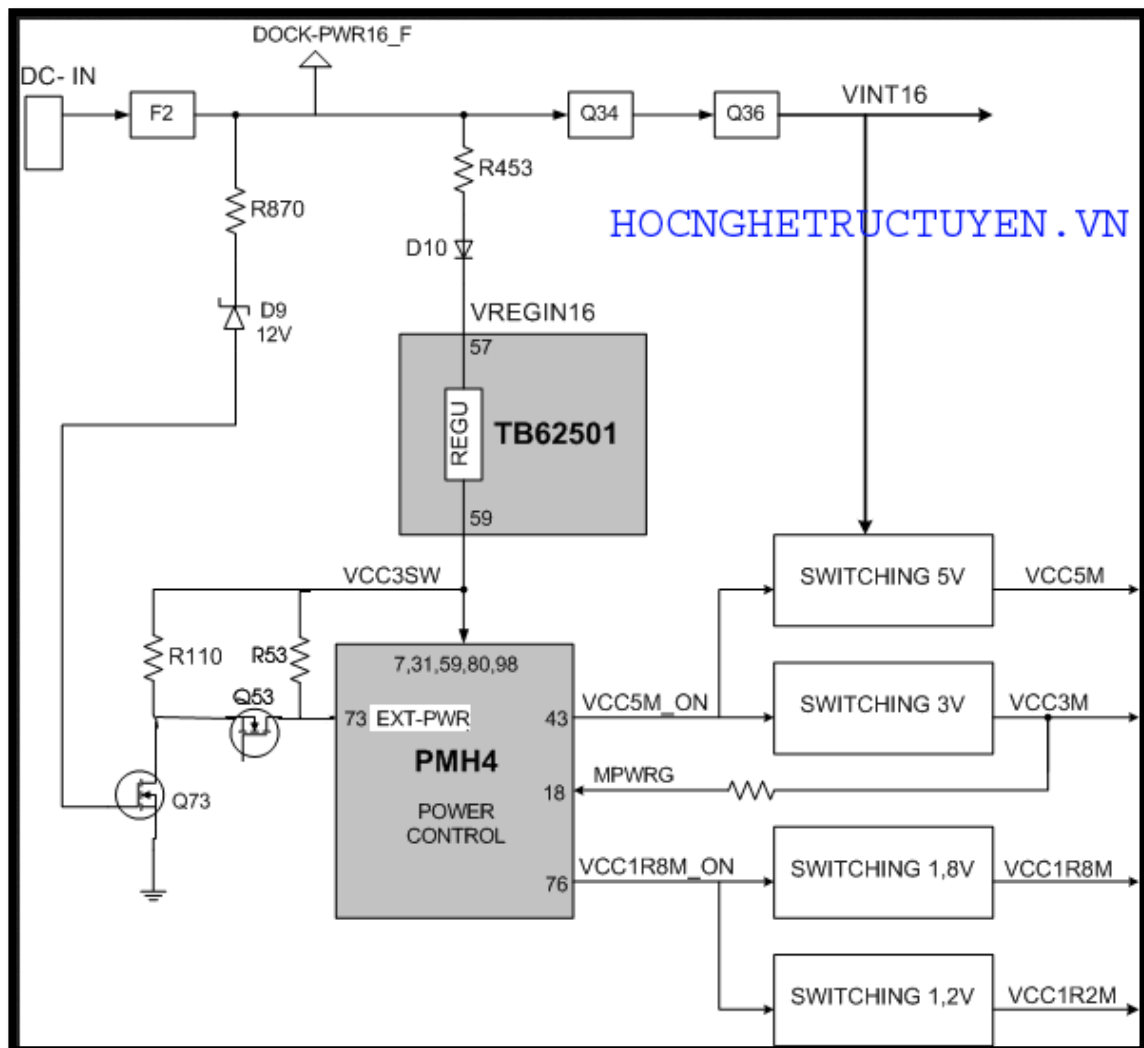
Bagian dari sub bab ini silahkan baca contoh titik-titik pengukuran pada bab 6.

## Analisis Distribusi Sumber Daya Pada Motherboard Laptop

### 4. Proses Distribusi Main Voltage Source

Main Voltage Source dalam skema ini dinotasikan dengan huruf M dan pada akhir tegangan dinotasikan sebagai sebagai - VCC5M, - VCC3M, -VCC1R8M, -VCC1R2M.

Mari kita amati sirkuit kontrol berikut ini;



### 1. Ketika Adapter AC-DC Terpasang

#### Analisis:

- 1) Switching voltage akan menciptakan tegangan pada VCC5M, VCC3M, VCC1R8M dan VCC1R2M. Untuk menghasilkan tegangan, switching membutuhkan dua kondisi yang harus memberi suplai tegangan VINT16 dan kontrol perintah dari IC VCC5M\_ON dan VCC1R8M\_ON PMH4 akan mengambil alih kontrol untuk mengendalikan sumber daya atau tegangan.
- 2) Ketika ada sumber daya pada VCC3SW, PMH4 maka source driver pada IC akan beroperasi, aslinya pin 73 (EXT-PWR) dari IC yang memiliki resistensi yang tinggi terhadap polarisasi R110 dan R53 sehingga IC untuk sementara tidak perintah.
- 3) Jika kita colokkan steker Adapter DC-IN, harusnya ada tegangan 16V adaptor yang melalui R870 melewati Zener dioda D9 (12V) untuk menulut polarisasi dalam transistor Q73, membuat tegangan baterai terendah pada pin 73 (EXT-PWR), maka pin EXT-PWR rendah, source driver IC PMH4 mengakibatkan tegangan pada VCC5M\_ON dan VCC1R8M\_ON akan mengendalikan switching operasi circuit.
- 4) Ketika tegangan operasi -5V sudah switching akan menghasilkan tegangan operasi VCC5M, tegangan-3V akan switching, selanjutnya switching tegangan operasi -3V menghasilkan tegangan operasi pada VCC3M dan IC PMH4 akan memeriksa sinyal tegangan MPWRG pada pin 18, jika benar maka tegangan VCC3M dan pin 18 akan tinggi, ini adalah kaki terakhir dari IC PMH4 controller insidental, jika hal ini tegangan baterai, IC akan kehilangan tegangan dan terkunci untuk perintah berikutnya dan tidak akan memiliki tegangan sekunder.

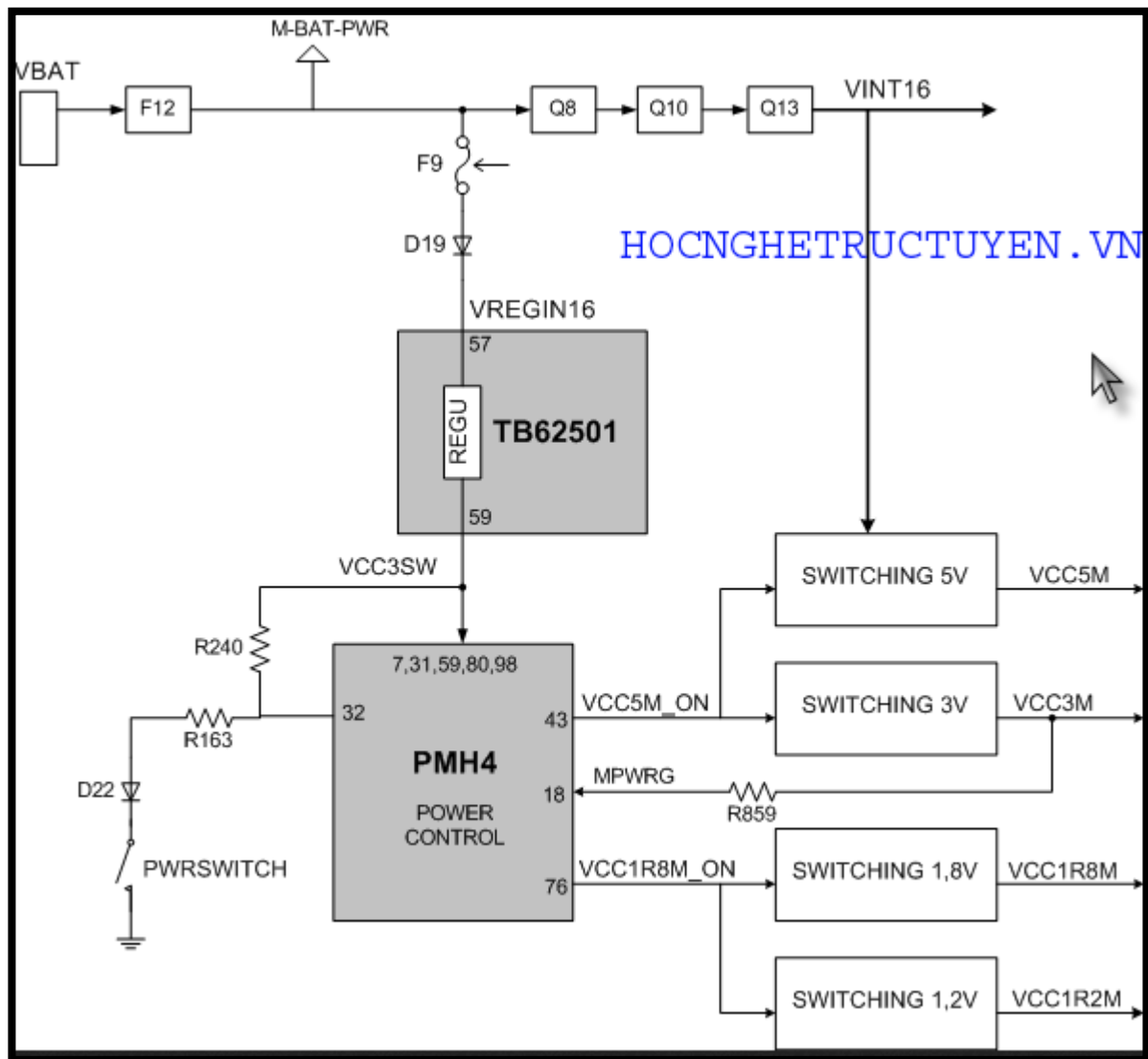
### 2. Ketika Adapter AC-DC Tidak Terpasang



### Analysis:

117

- 1) Ketika power input-PIN masih ada, IC TB62501 boot source mendukung VREGIN16 komponen Fuse F2, resistor R453, dioda D10 oleh pin 57 dari IC-TB62501.
- 2) Tegangan IC-TB62501 (VCC3SW) dihasilkan oleh IC kontrol pada pin 59 pin memberikan power kontrol ke IC PMH4 melalui pin 7,31,59,80,98.
- 3) Jika kita tidak pasang Adapter maka tegangan pin EXT-PWR akan tinggi dan source driver IC tidak memberikan perintah VCC1R8M\_ON dan VCC5M\_ON, hanya Ketika Anda menekan tombol PWRSWITCH pada mesin, kemudian pin 32 dari IC-IC PMH4 turun di tingkat terendah dan ini akan memberikan perintah rangkaian kontrol VCC1R8M\_ON dan VCC5M\_ON untuk beralih operasi untuk menghasilkan tegangan tinggi.
- 4) Chan 18 dari IC-PMH4 akan mengecek source/sumber daya pada VCC3M, apakah tegangan pada pin 18 ini tinggi dan IC-PMH4 akan meneruskan untuk membuka perintah sumber daya sekunder.



*Diagram controller pada mode only source PIN*

Pertanyaannya sekarang adalah bagaimana kita mengetahui ada tidaknya sumber tegangan utama pada VCC5M, VCC3M, VCC1R8M. untuk keperluan itu maka berdasarkan skema di atas kita harus memeriksa bagian-bagian ini;

- Periksa tegangan VINT16 (lihat juga bagian skema sebelumnya)
- Periksa apakah pin 43 pada IC atau VCC5M\_ON dalam memberikan perintah membutuhkan waktu yang sama pada dua tegangan yaitu

VCC5M

dan

VCC3M

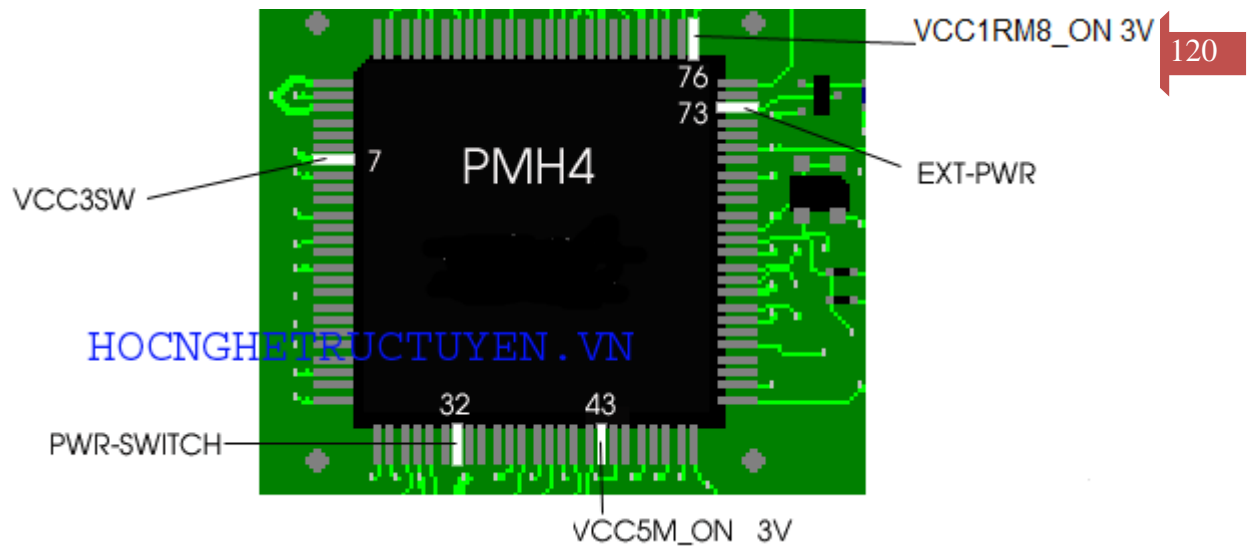
119

- Periksa apakah ada perintah memberikan tegangan VCC1R8M\_ON dan VCC1R8M. Untuk memeriksa command line tersebut mari kita lihat di gambar berikut:



*Gambar bentuk fisik PMH4 adalah source driver IC adalah banyak menjadi penyebab laptop tidak ada power atau mati total.*

Sekarang mari kita amati letak kaki atau pin dari PMH4 ini yang jadi perhatiakn kita. Kami berikan warna putih pada pin yang bersangkutan dalam gambar di bawah ini;



*Gambar IC-PMH4 tanda pin putih adalah yang ada hubungan dengan process distribusi sumber daya.*

#### Analisis:

Biasanya kedua order perintah VCC1R8M\_ON dan VCC5M\_ON akan berjalan sekaligus pada waktu yang sama dan akan memerintahkan tegangan sekitar 3V, sehingga tegangan output pin ini harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- Pin power supply dari IC-PMH4 atau VCC3SW (7,31,59,80,98 kaki) memerlukan tegangan 3V
- Pin 73 atau (EXT-PWR) harus rendah (0V) ketika kita memasang Adapter.
- Pin 32 (PWR SWITCH) harus rendah (0V) ketika kita menekan saklar untuk membuka source.

#### 5. Proses Terbentuk dan Distribusi Tegangan 3V dan 5V

Voltage switching 5V atau VCC5M dan 3V VCC3M dapat kita amati dalam sirkuit berikut ini;

121

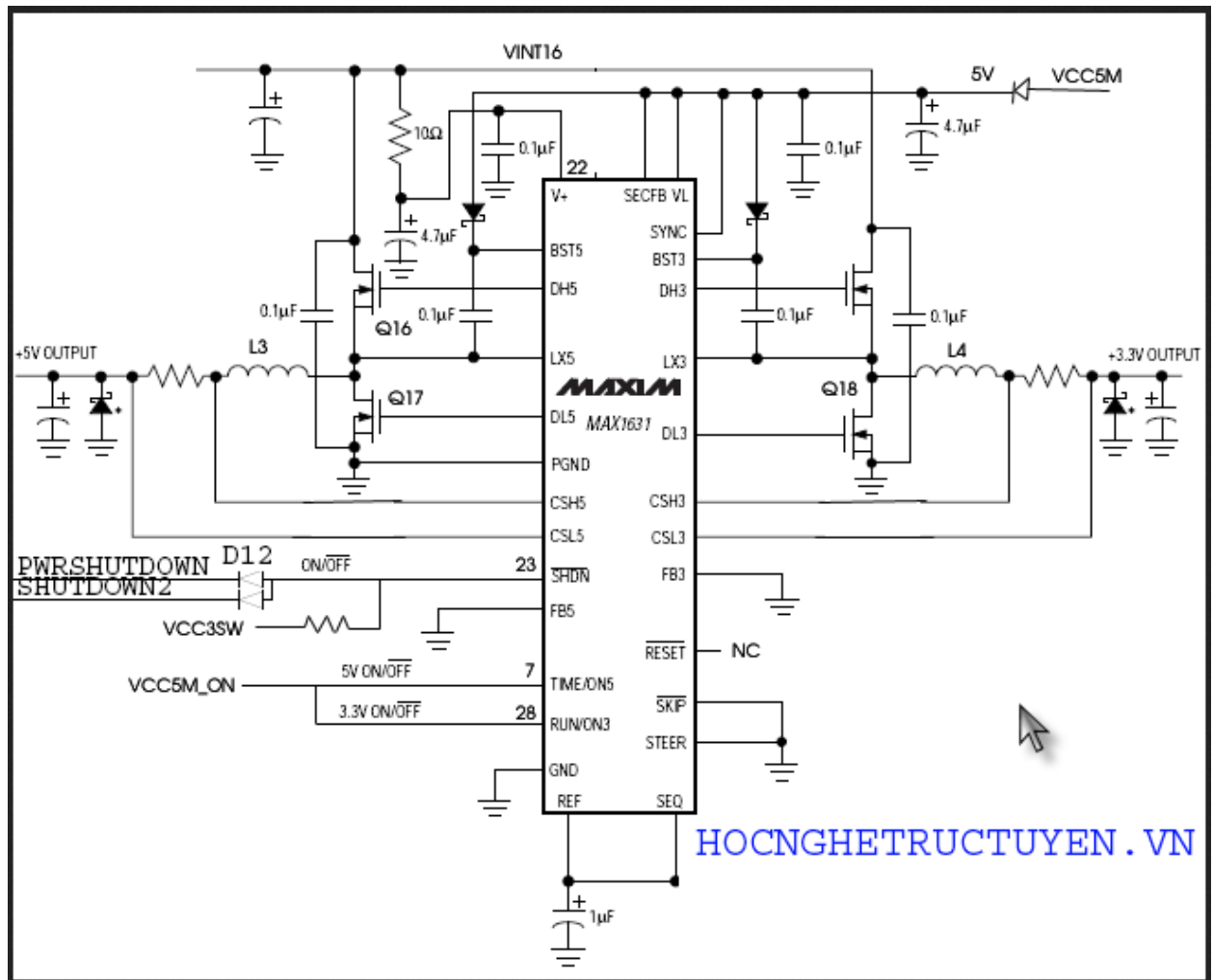


Figure 26 - Circuit switching voltage generated VCC5M and VCC3M

### Analysis:

Dari gambar di atas dapat dijelaskan bahwa SWITCHING sumber tegangan menciptakan tegangan sirkuit pada VCC3M dan VCC5M mencakup unsur-unsur berikut:



- IC Oscillator MAX6131.
- Dua transistor (single Mosfet reverse) disulut yaitu Q16 dan Q17 untuk mengontrol tegangan VCC5M (5V)
- MOSFET ganda (double contrast) Q18 bereaksi mengontrol tegangan VCC3M (3V)

#### Kondisi beroperasinya sirkuit:

- V + memberi suplai tegangan ke pin 22 dari IC osilator MAX1631, tegangan dipasok dari tegangan VINT16 setelah melalui R523 (10Ω)
- Tegangan pin 23 (SHDN) sekitar 3V, jika pin ini tegangan = 0V, IC osilator akan terkunci, tidak bekerja.
- Pin 7 (TME/ON5) dapat memberi perintah tegangan setinggi (3V) ke open source VCC5M
- Pin 28 (RUN/ON3) dapat perintah tegangan tinggi (3V) ke open source VCC5M  
 Setelah semua kondisi ini terjadi maka IC osilator akan beroperasi untuk menghasilkan sinyal osilasi di kaki DH5, DL5 MOSFET kontrol Q16 dan Q17, dan memulai DH3, lampu kontrol DL3 dan MOSFET ganda Q18.

#### Prinsip operasi:

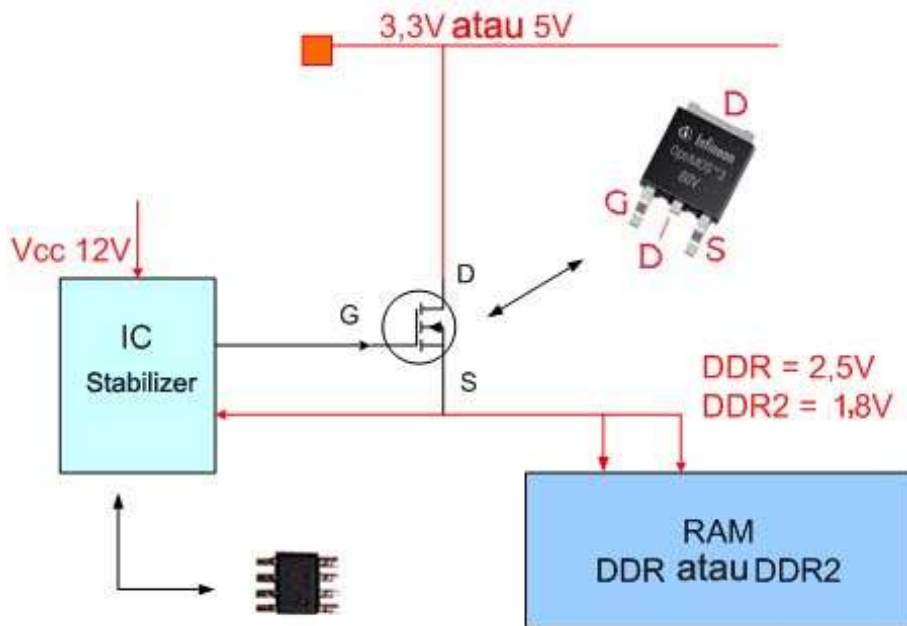
- Tegangan VINT16 akan menyalakan lampu di kaki D pada transistor Q16 dan Q18 tapi cahaya tidak bekerja jika tidak dikontrol osilator pin G.
- Tegangan power VINT16 melalui R523 (10Ω) di pin 22 dari IC MAX1631 osilator.
- Resistor R903 akan terpolarisasi tinggi ke pin 23 (SHDN) untuk memungkinkan IC siap untuk beroperasi, jika perintah shutdown dari IC untuk boot PWRSHUTDOWN TB62501 SHUTDOWN2 sinyal yang dikirim ke atau dari laporan IC CPU overheat, LM26 dibawa ke pin 23 (SHDN) akan rendah dan IC akan terkunci.
- Ketika pin 23 IC dinaikkan jadi tinggi, jika pin 7 (TME/ON5) juga tinggi, IC akan berfluktuasi di DH5 untuk mengontrol tegangan DL5 MOSFET Q16 dan Q17 sebuah situasi yang menghasilkan tegangan (5V) VCC5M, jika kaki 28 (RUN / ON) tinggi, IC akan berfluktuasi dalam DH3 untuk mengontrol DL3 MOSFET Q18 reverse dual voltage membuat VCC3M (3V).

- Tegangan MOSFET Q16 dan Q17 beroperasi pada prinsip push-pull, tegangan bagian depan dimatikan dan sebaliknya, menciptakan gelombang tegangan di tengah kumparan L3 dan filter tegangan kapasitor akan menyaring akan VCC5M menjadi datar.
- Sejalan sebagai tegangan berpasangan Q18 juga bertindak untuk menciptakan sebuah pulse tegangan pada titik tengah, kumparan L4 dan kapasitor filter akan menyaring menjadi tegangan DC sumber VCC3M out menjadi flat.

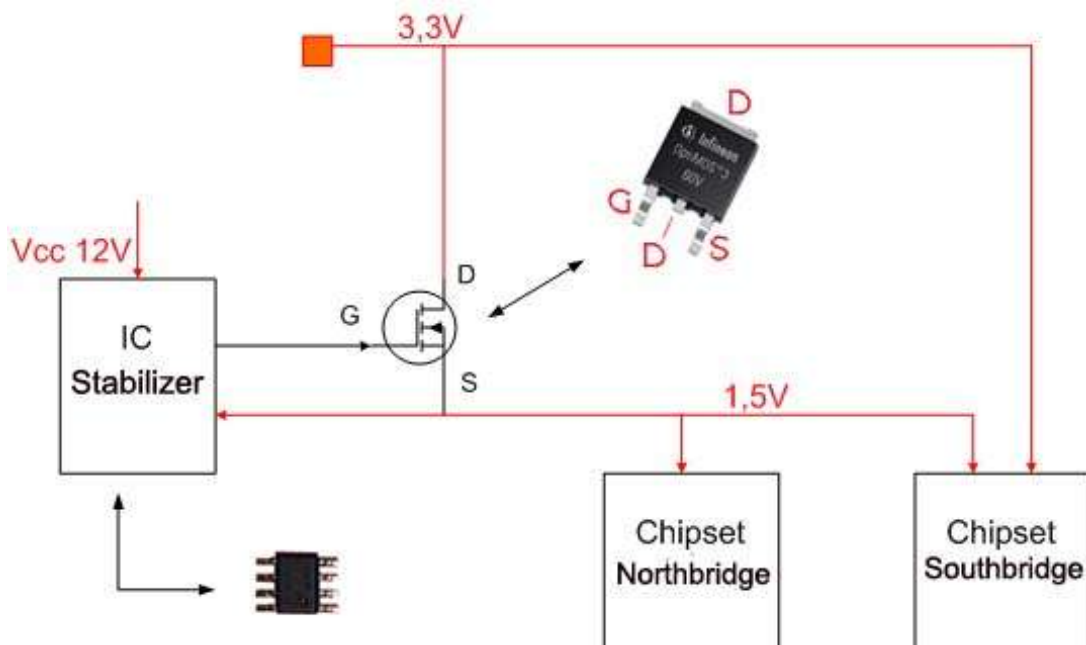
## 6. Tipe-tipe Circuit diagram untuk RAM resources, South Bridge, North Bridge

Seperti telah saya sampaikan di bab sebelumnya bahwa tidak ada dua sirkuit yang persis sama pada motherboard yang berbeda walaupun pada fungsi yang sama. Pada beberapa skema berikut saya perlihatkan beberapa macam tipe skema sumber daya pada RAM, Chipset dll

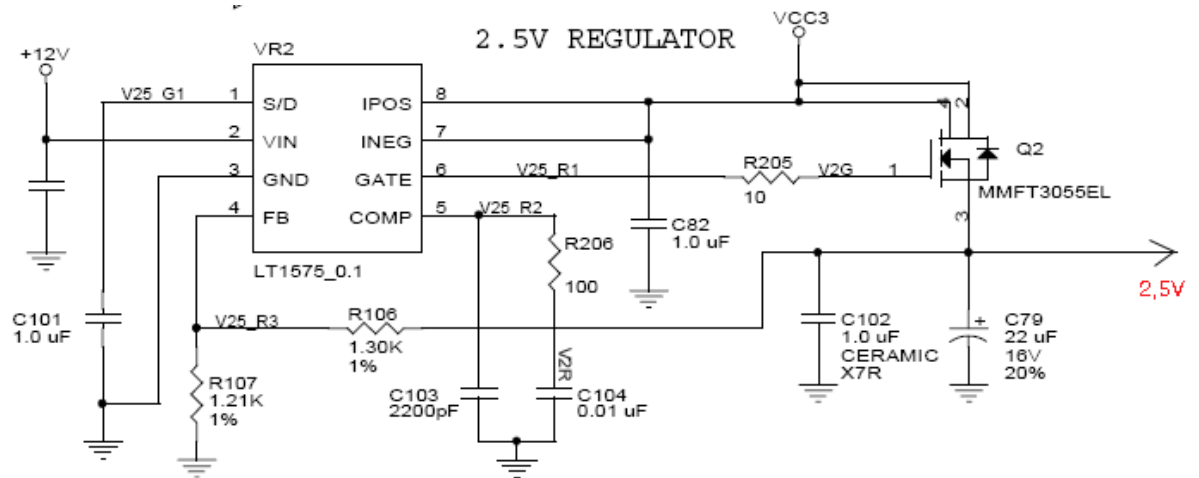
- 1) Type dari sumber daya RAM:



Type the chipset::

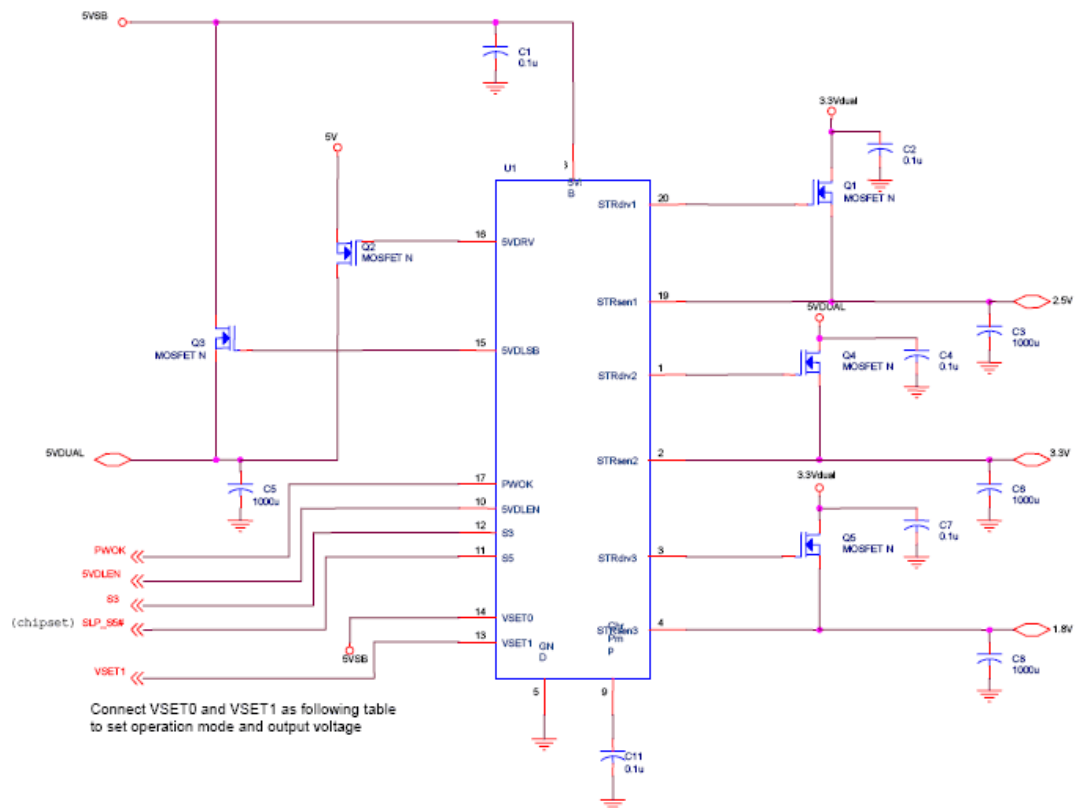


Type 1:

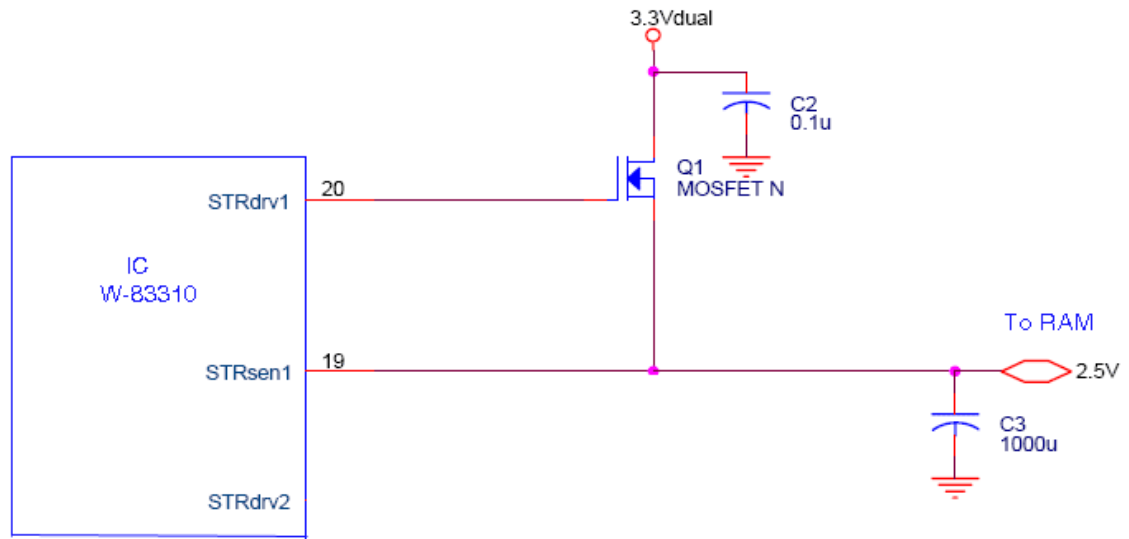


25

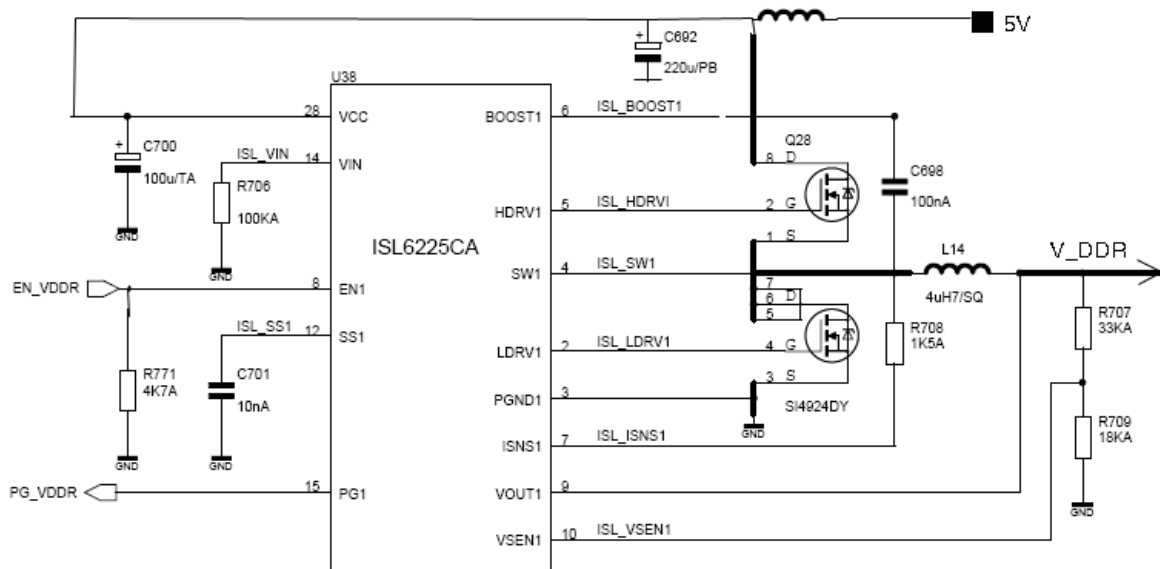
Type 2:



Type 3:

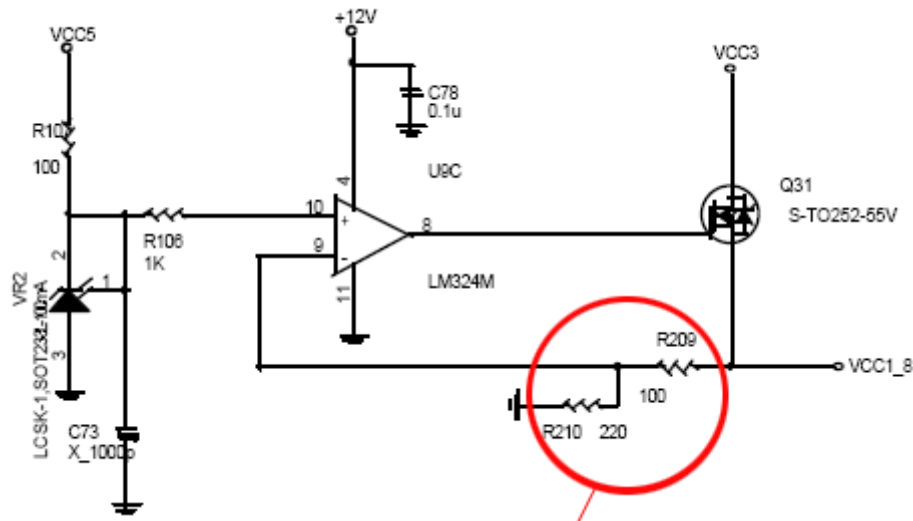


Type 4:

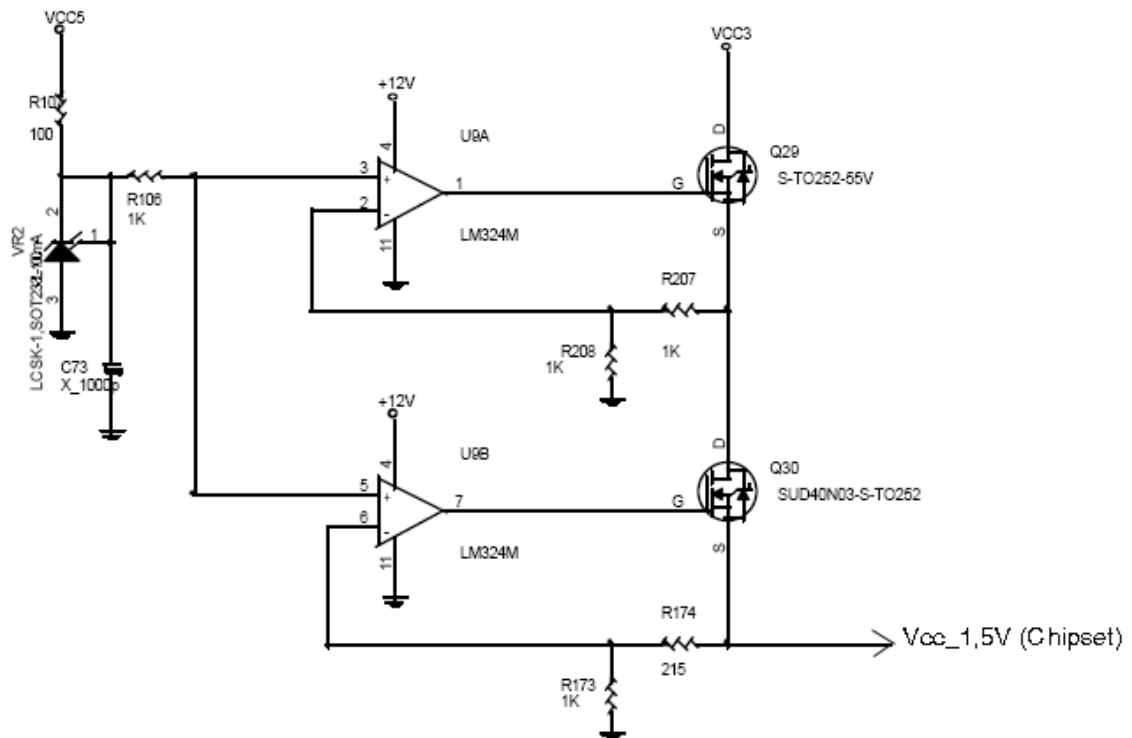


Type 5:

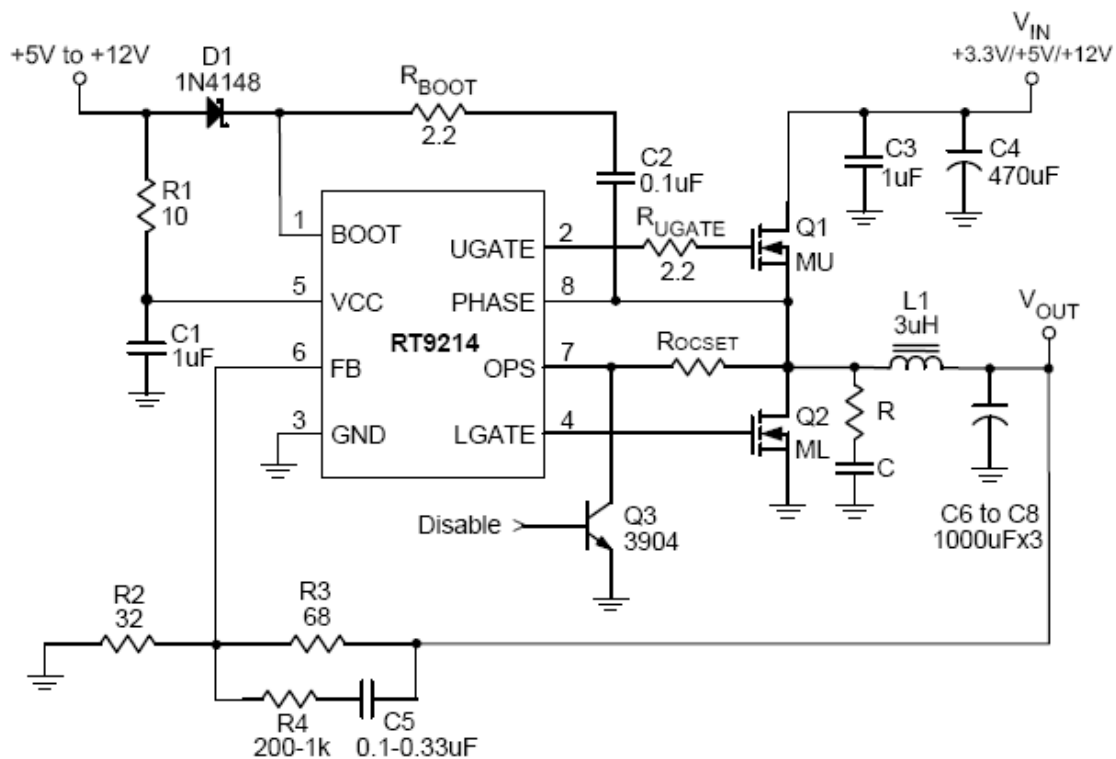




Type 6:

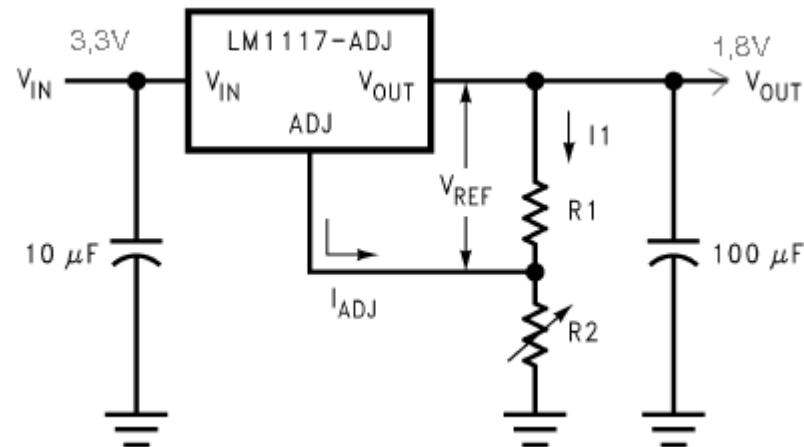


Type 7:



128

Type 8:



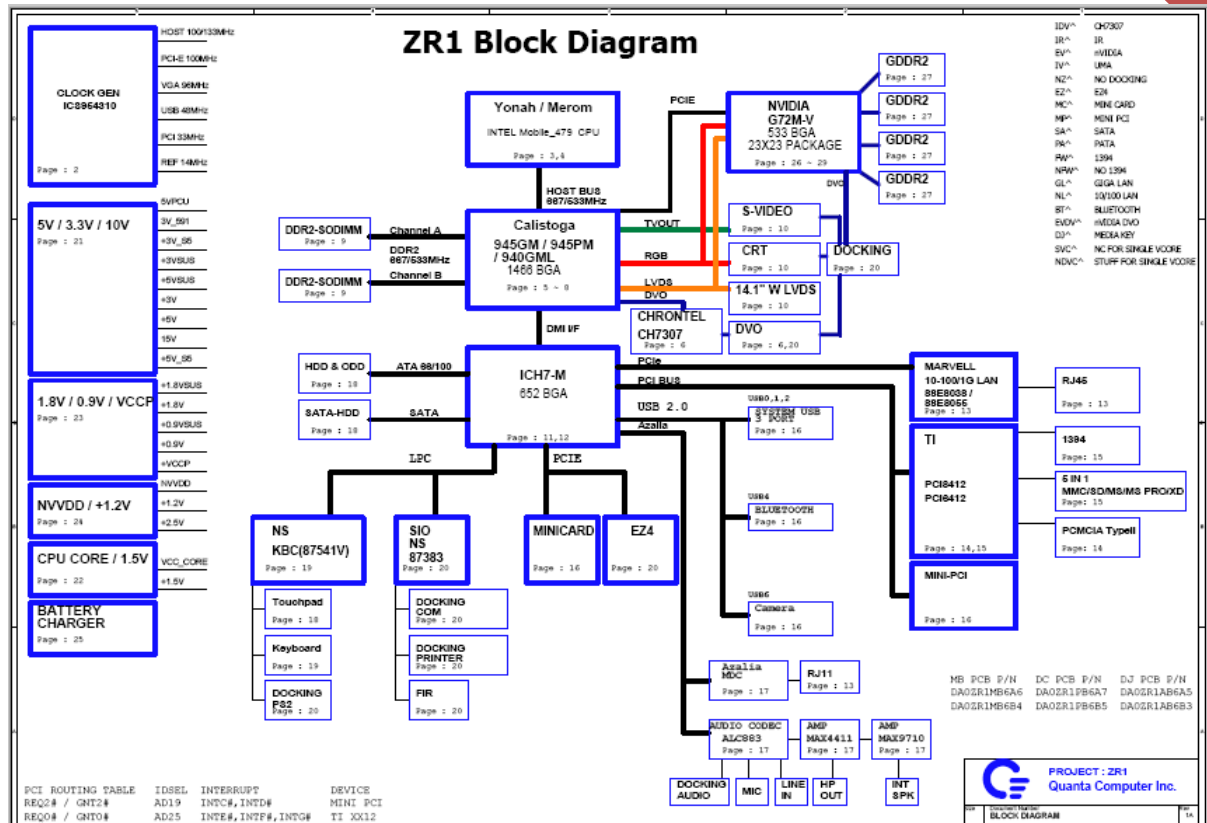
## TROUBLESHOOTING MOTHERBOARD DENGAN SCHEMATICS DAN PENGUKURAN TEGANGAN

Pada bab ini kita akan belajar mencari kerusakan pada motherboard laptop dengan menggunakan dua macam panduan yaitu dengan membaca dan menelusuri diagram schematics dan dengan petunjuk pengukuran tegangan pada titik tertentu pada motherboard. Namun harap dipahami bahwa kedua pedoman ini saling berhubungan satu sama lain.

### Perhatian!!!:

- Panduan yang ada disini tidak dapat berdiri sendiri tetapi harus anda padukan dengan pedoman analisa yang lain.
- Titik-titik pengukuran tegangan dalam contoh ini hanya salah satu saja, jangan terpaku pada contoh, tetapi masih ada titik pengukuran lain yang tidak kami ukur dalam skema.

Menelusuri letak komponen yang rusak pada motherboard dengan membaca diagram adalah cara paling sederhana dan paling awal yang harus anda lakukan. Namun walau sederhana tetapi sifatnya prinsip karena tanpa memahami diagram schematics anda bisa salah mendiagnosa letak kerusakan pada motherboard. Ini juga baik untuk menghemat waktu kerja kita dalam belajar. Dalam contoh ini saya menggunakan diagram Acer Aspire 5583. Mari kita perhatikan sekali lagi diagram berikut ini;



Keterangan:

- 1) Garis tebal hitam dalam gambar di atas menunjukkan koneksi dan jalur perjalanan signal informasi dari satu komponen ke komponen lainnya
- 2) Garis ini bersifat koneksi timbal balik artinya informasi bisa datang dan pergi dari kedua arah.
- 3) Untuk 6 chip yang sudah saya jelaskan pada beberapa bab sebelumnya koneksi lebih menonjol pada sifat controlling.

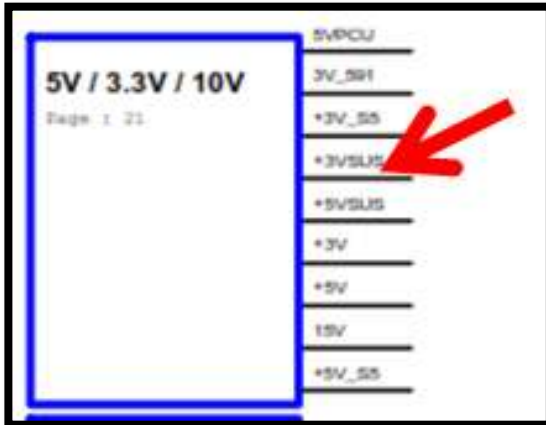
## 10. Laptop Tidak Ada Power Atau Mati Total

Step 1; Periksa regulator tegangan 3.3V dan 5V

Analisa Diagram:

Mati total artinya ketika menggunakan baik baterai maupun AC adapter laptop sama sekali tidak menunjukkan tanda-tanda hidup. Pertanyaan paling dasar adalah ketika tidak ada power bagian manakah pada sirkuit motherboard yang macet? Secara umum bagian utama yang daya kepada laptop adalah yang namanya power supply di bagian mana?

131



#### Pengukuran Tegangan:

- 1) Penelusuran adalah dengan hanya menggunakan adapter AC
- 2) Pastikan bahwa adapter dalam keadaan baik dan berfungsi
- 3) Ukur tegangan yang keluar sebagai output AC adapter mis pada adapter tertulis 19.V silahkan ukur

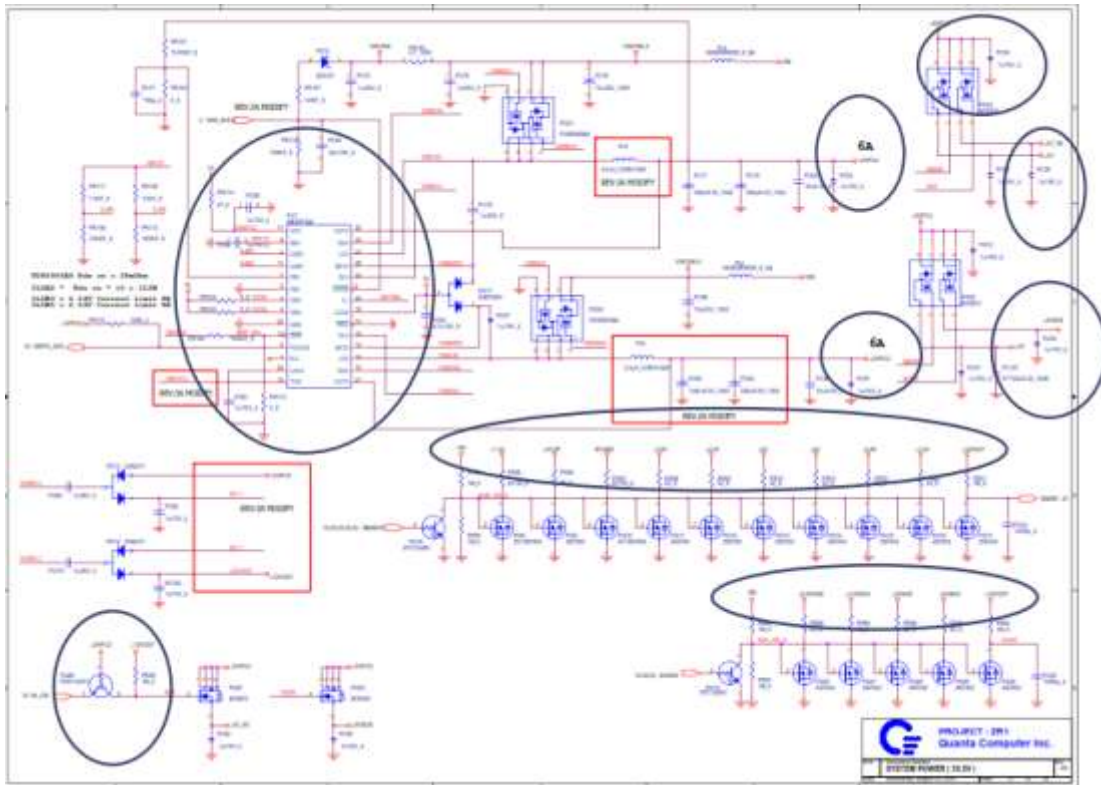


Jika pengukuran tegangan yang masuk Motherboard sudah yakin masih baik (dalam contoh di atas 19.03 volt), berarti bukan pada adapter tetapi masalah pada sirkuit power supply pada



Motherboard. Sekarang dari diagram itu mari kita bandingkan dengan schematics berikut ini (lihat schematics asli halaman 22);

132

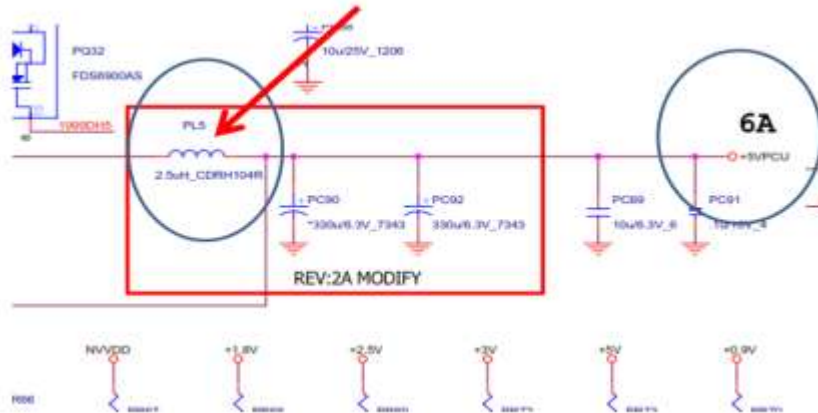


- 1) Sirkuit tersebut adalah sirkuit power sistem yang biasa kita kenal dengan suply 3V dan 5V sistem atau dalam laptop yang berbeda dikenal juga 3.3V dan 5V.
- 2) Sesuai prinsip kerja power supply laptop maka arus dan tegangan akan bekerja normal disini ketika adapter terpasang walaupun laptop dalam keadaan off. Setelah kita menekan tombol power barulah arus tegangan 3.3V dan 5 V ini menyebar ke seluruh motherboard.

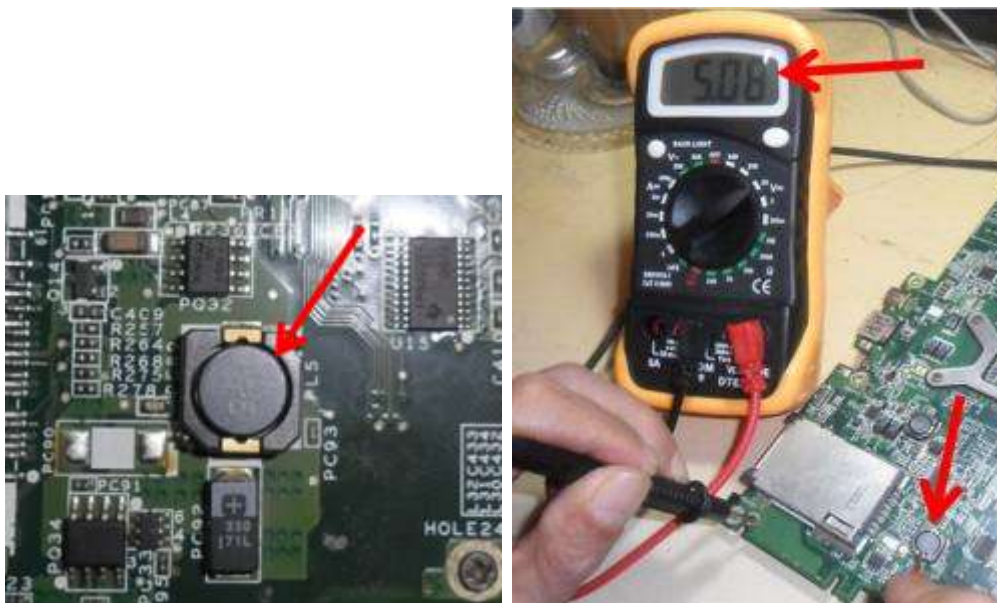
Dalam skema tersebut saya berikan tanda lingkaran-lingkaran biru yang bisa menjadi titik pengukuran dengan multimeter.

Dari cuplikan diatas saya mengambil satu titik yang diukur ;

133

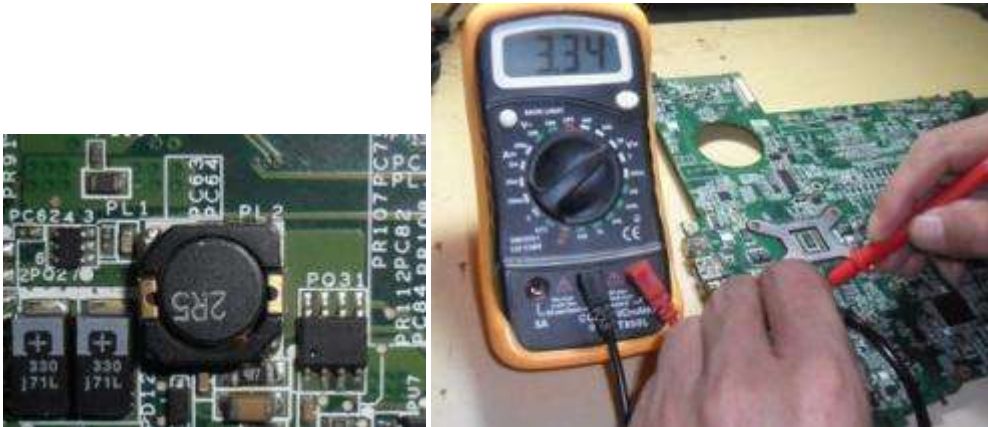


Dalam gambar dia tas saya akan mengukur pada titik induktor PL5 (5V) dan bentuk fisik PL5 adalah;



Dan hasil pengukuran tegangannya adalah 5.08Volt tepat seperti pada schematics. Lihat gambar disampingnya. Jika tegangan tidak sesuai misalnya hasil pengukuran rendah, silahkan telusuri skema suply tegangan seksi sebelumnya.

Selanjutnya saya juga melakukan pengukuran tegangan pada PL2 yang menurut data MB adalah 3.3V dan hasil pengukuran kami adalah seperti di bawah ini;

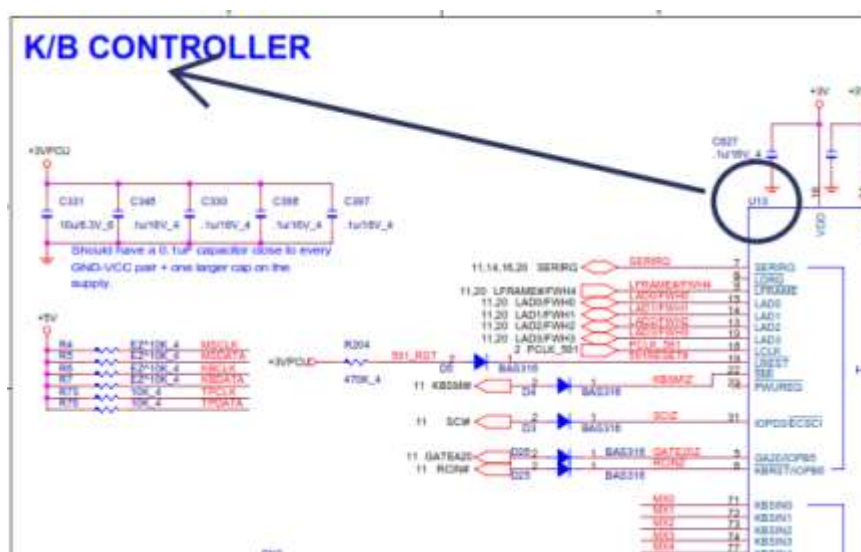


134

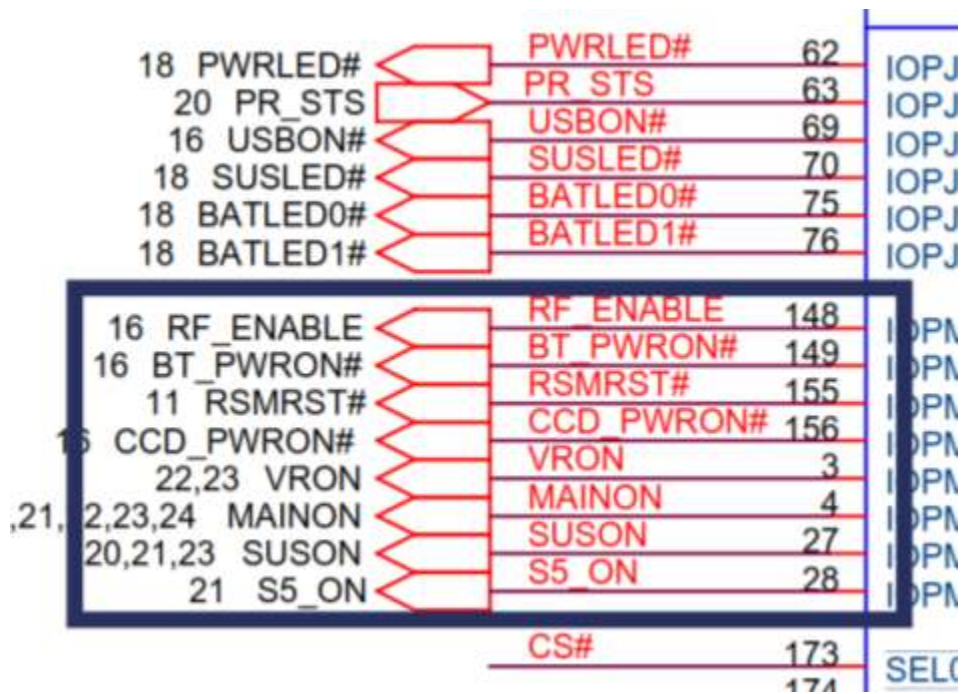
**Catatan:** Jika dalam pengukuran pada daerah power regulator ini tidak ada tegangan, telusuri jalurnya dari jack input dari adapter menuju motherboard.

## Step 2; Periksa Regulator Tegangan KBC

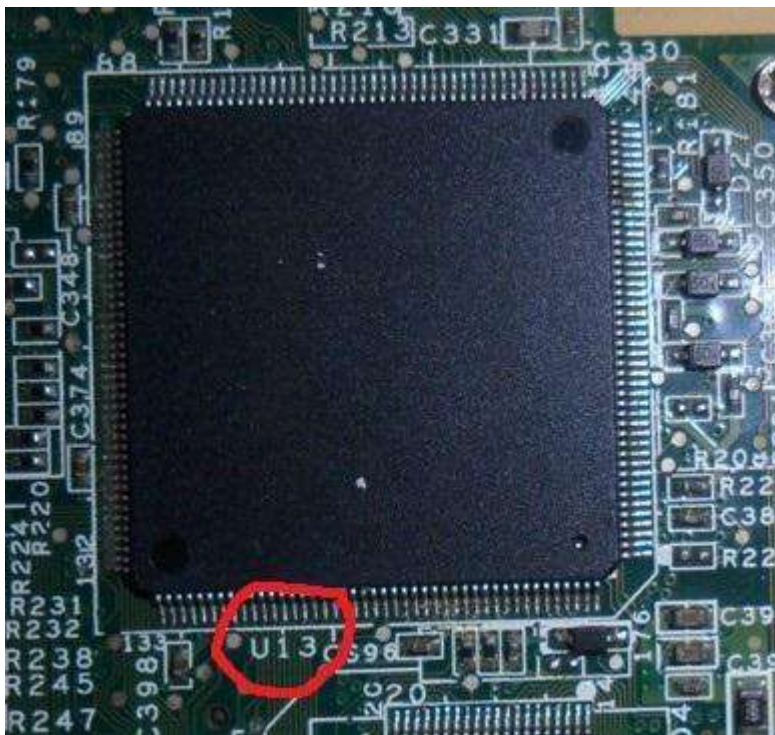
Salah satu yang menyebabkan laptop mati adalah ketika chip keyboard controller tidak berfungsi. Nah dalam hal ini harus kita ukur adakah tegangan yang masuk ke area ini. Sesuai data skema motherboard kita kali ini chip KBC ini adalah U13 yaitu KBC 87541V. mari kita lihat skemanya;







Gambar di atas menunjukkan kemana arah power akan disalurkan ketika tombol power ditekan. Tegangan 3.3V harus masuk kesini;



Hasil pengukuran saya seperti di bawah ini;



Tegangan 3.3V jika dibanding data skema 3.3V masih bekerja pada ambang normal.

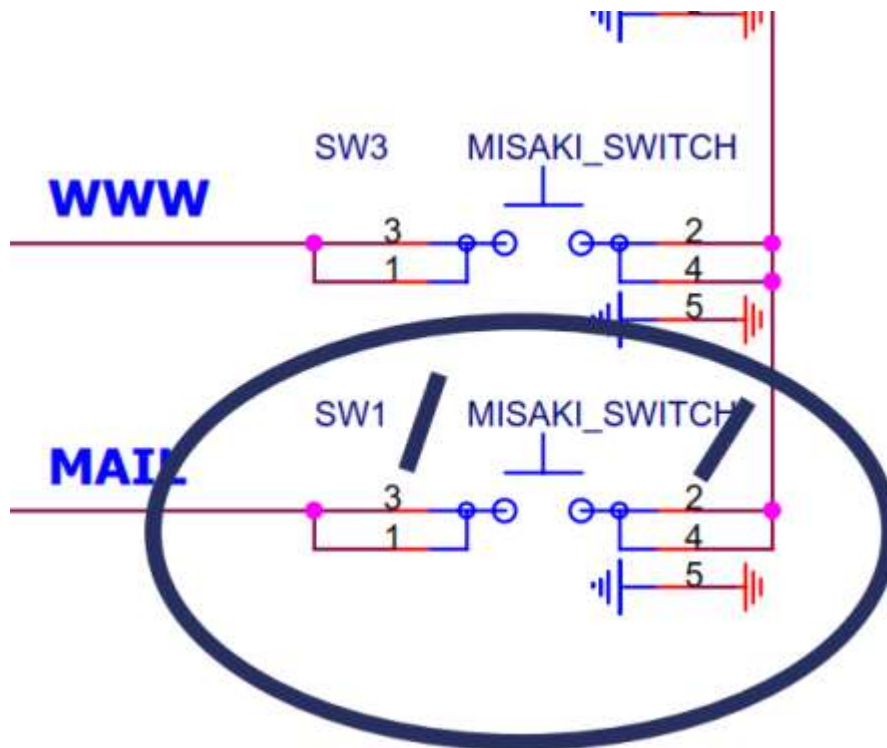
### 11. Ada Power Tapi Laptop Tidak Start Ketika Menekan Tombol Power

Ketika hanya menggunakan batrey maka laptop mati total, namun ketika menggunakan adapter maka indikator power input dari adapter nyala. Kesimpulan kita bahwa ada daya yang masuk tetapi hanya menunggu komando dari power switch.

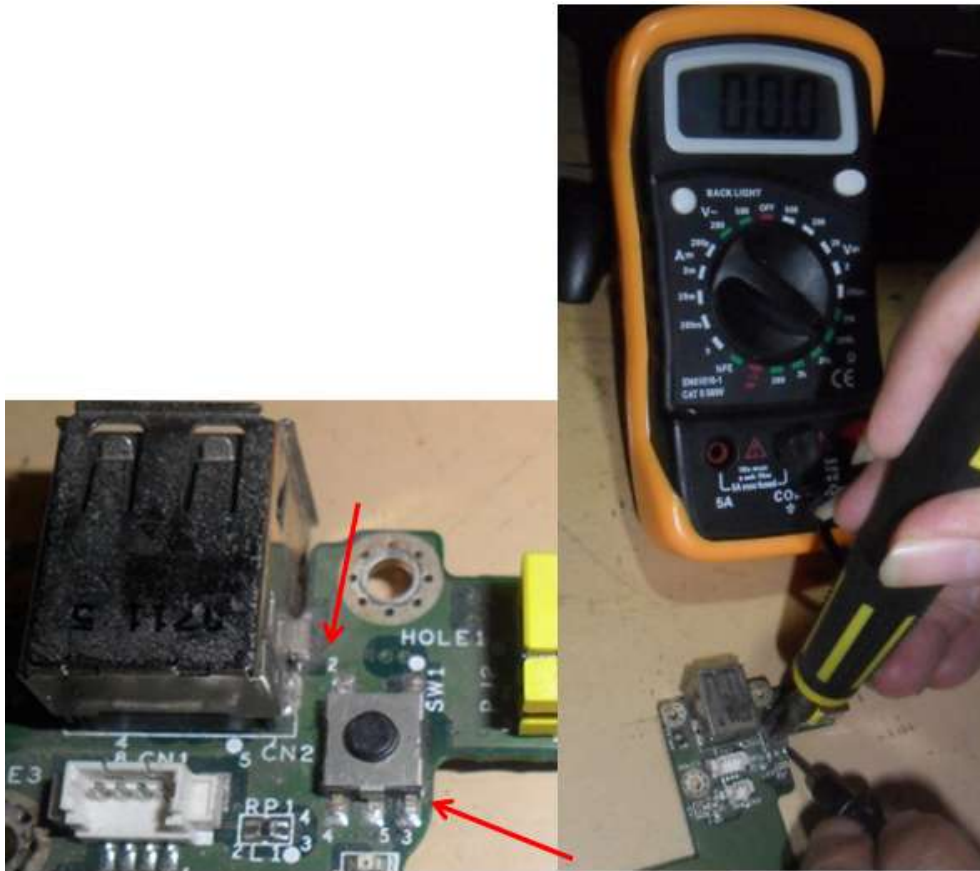
#### Analisa skema:

1. Kecurigaan dan pengujian pertama adalah pada saklar power pada motherboard.
2. Kita harus membaca skema laptop dan mencari power switch ini. Mari kita lihat gambar di bawah ini;





Setelah menemukan dalam skemanya, mari kita lihat bahwa dalam skema diatas jika tombol power ditekan akan menghubungkan kaki no. 2 dan 3 pada switch. Ini yang menyulut terjadinya power pada sistem. Jika menekan tombol dan kedua titik ni tidak terhubung maka berarti switch rusak dan harus diganti. Mari kita lihat wujudnya pada board PCB



Ketika tombol ditekan resistansi antar kedua pin itu adalah 0 ohm karena keduanya dalam keadaan terhubung. Artinya tegangan yang masuk dari kaki 2 akan dikirim ke kaki 3 switch untuk menyulut perangkat beikutnya agar daya menyebar dalam motherboard.

Pengukuran Tegangan:

Dari gambar di atas sesuai skema pada kami maka tegangan penyulut power 3.3 volt datang dari kaki 3. Kita tidak perlu mengukur tegangan pada kak switch no 2 karena tombol ini hanya ditekan sekali dan sesudah power tersulut maka tombol dilepas.

### 3. Laptop Start Untuk Beberapa Saat Dan Shuts Down Setelah Beberapa Detik.

139

Ketika menekan tombol power pada laptop lampu power hijau nyala dan kipas mulai jalan tetapi hanya sekitar 5 detik lalu laptop kemudian mati kembali, pola yang sama berulang-ulang setiap kali laptop dinyalakan. Kasus ini terjadi baik ketika menggunakan baterai maupun adapter saja atau keduanya bersamaan.

#### Analisa Sederhana:

Karena tidak memungkinkan mengukur tegangan, maka disinilah diperlukan pengalaman. Mungkinkah pernah mengalami ini sebelumnya? Beberapa tips berikut ini bisa anda lakukan;

- 1) Karena laptop mati hanya dalam hitungan detik, maka tidak memungkinkan bagi kita untuk mengukur tegangan dalam keadaan laptop start. Laptopnya mati.
- 2) Keluarkan baterai laptop dan start laptop dengan hanya menggunakan adaptor AC terpasang
- 3) Buka dan pasang kembali pasang kembali modul memori, mungkin bisa menyelesaikan masalah. Lakukan tes lagi
- 4) Buka dan lepaskan hard drive, DVD drive, kartu nirkabel. Jika salah satu dari perangkat ini korslet maka masalah ini bisa terjadi. Lakukan tes lagi.
- 5) Lakukan tes dengan menggunakan monitor eksternal. Jika ada short atau korslet pada bagian LCD dan rangkaian pembangkit tegangannya masalah ini bisa terjadi.

#### Analisa Lanjutan:

Gagal dengan cara sederhana mari kita lanjutkan dengan beberapa pilihan lain.

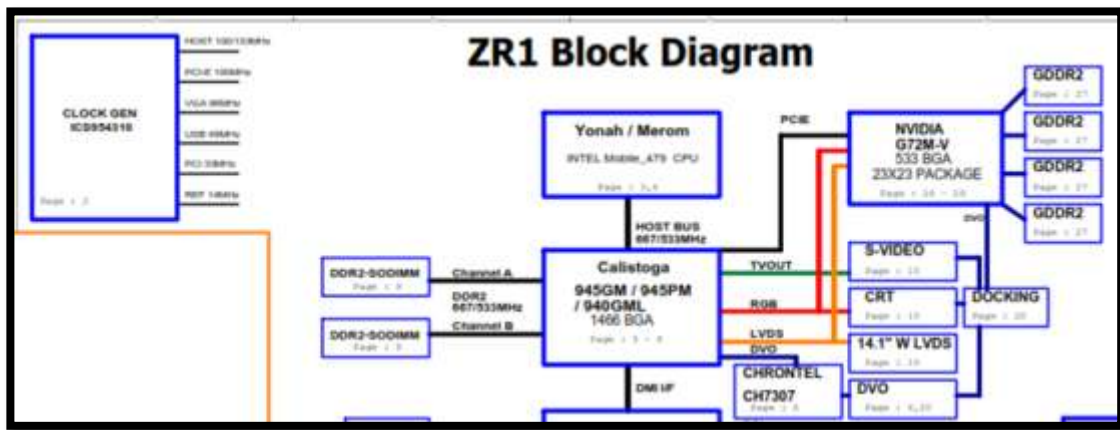
- 1) Saya pernah mengaami masalah ini dan penyebabnya adalah CPU tidak terpasang dengan benar pada socketnya. Setelah saya perbaiki kedudukan maka masalah jadi selesai.
- 2) Ketika laptop baru saja mati silahkan langsung sentuh pendingin apakah panasnya normal atau terlalu panas. Jika terlalu panas dalam waktu singkat maka kemungkinan besar CPU sudah rusak.

Pengalaman seorang teman saya, kasus ini bisa diselesaikan dengan melakukan reset ROM BIOS laptop dan masalah selesai (Ini kasuistik)

140

#### 4. Laptop Hidup Tetapi Tidak Ada Tampilan

Analisa Diagram:



- 1) Logika pertama adalah ada power berarti bagian pengecekan power suply awal sudah bisa kita pastikan masih baik dan bisa kita abaikan
- 2) Jika anda cermati diagram diatas, itulah jalur komponen yang bertugas menampilkan sesuatu pada layar. Inilah wilayah penelusuran kita, jangan ke tempat lain. Menurut diagram di atas point penting yang harus kita telusuri adalah LCD, Clock Generator, CPU, chip GPU/NVIDIA, Memori RAM dan chip Northbridge.
- 3) Jika anda amati lagi digramnya, ada garis merah, kuning, hitam dari Chip Northbridge menuju VGA. Dalam realitasnya itu karena GPU terintegrasi dalam chip Northbridge.

**Solusi awal:**

- 1) Coba untuk menekan tombol power dan setelah beberapa detik ketika kipas sudah jalan dan led indikator sudah menyala(tetapi tidak ada tampilan) lalu kemudian tekan kembali tombol power tersebut.
- 2) Jika setelah menekan tombol power selama kurang lebih 15 detik dan laptop tetap hidup (walau tidak ada tampilan) maka berarti usaha mematikan laptop dengan menekan tombol power tidak berfungsi.

- 3) Secara default setiap laptop jika dalam keadaan on dan kita menekan tombol power beberapa detik maka laptop akan mati. Dalam kasus kita ini jika laptop tidak mati maka kecurigaan kita adalah kerusakan pada CPU atau RAM
- 4) Dua komponen yang disebutkan pada poin 4 apabila rusak maka menyebabkan tombol power tidak dapat digunakan untuk mematikan laptop.
- 5) Jalan pintas yang paling banyak ditempuh orang adalah mengganti untuk sementara waktu memori RAM dan CPU jika ada cadangan karena perangkat inilah yang paling mudah diganti sementara waktu, terutama RAM.
- 6) Jika point 5 di atas tidak berhasil maka kita akan lanjutkan dengan pengukuran pada titik tegangan

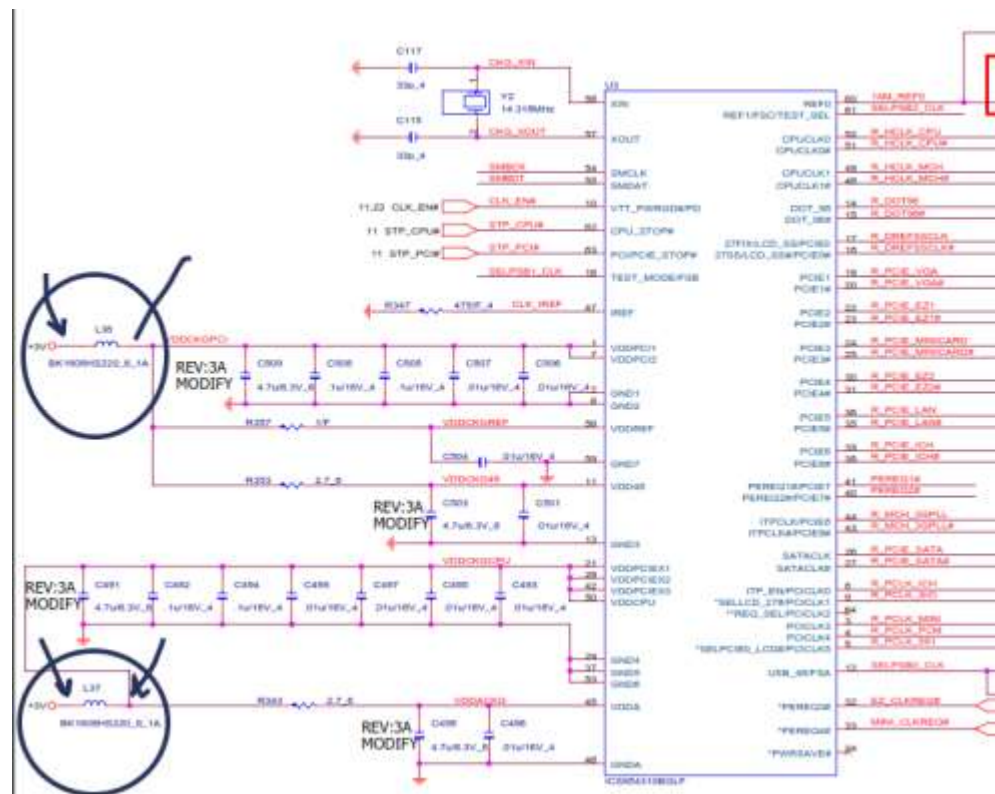
**Catatan :**

Karena kita konsentrasinya pada motherboard maka kita anggap bahwa layar laptop dalam keadaan baik, tetapi dalam praktek nanti anda harus mengecek lebih dahulu layarnya sebelum masuk pada pemeriksaan motherboard.

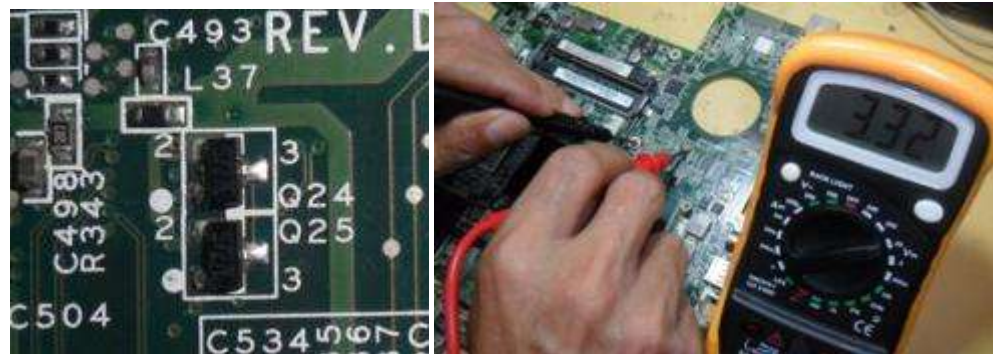
**Pengukuran Tegangan:**

- 1) Karena banyaknya chip terkait maka dibawah ini saya akan memperlihatkan titik pengukuran tegangan dalam kasus ini saya akan ambil satu saja yaitu chip Clock Generator. Lihat schematics nya;





Bentuk fisik L37 yang akan saya ukur adalah seperti di bawah ini;



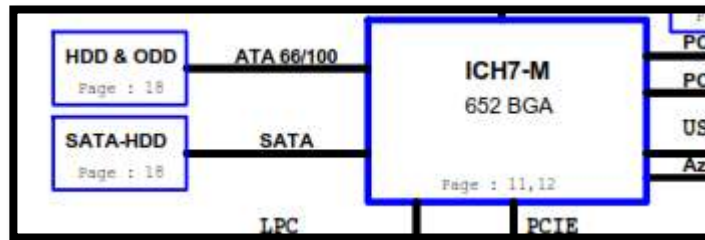
- 2) Gambar di atas adalah sirkuit U3 halaman 3 file pdf. Ada dua titik pengukuran yang secara garis besar yaitu tegangan 3 V.
- 3) Jika tidak ada tegangan pada titik sebelah kanan induktor L36 silahkan pindahkan pengukuran pada titik sebelah kanan dan jika tidak ada tegangan atau drop maka selanjutnya adalah kita akan memeriksa rangkaian suply daya section tegangan sebelum masuk titik ini.
- 4) Jika tegangan ada, silahkan lanjutkan pemeriksaan pada chip lain yang berkaitan dengan display sebagai mana saya berikan dalam diagram di atas.

## 5. Motherboard Tidak Mengenali Hard Disk

Bagaimana jika motherboard tidak mengenali hard disk?

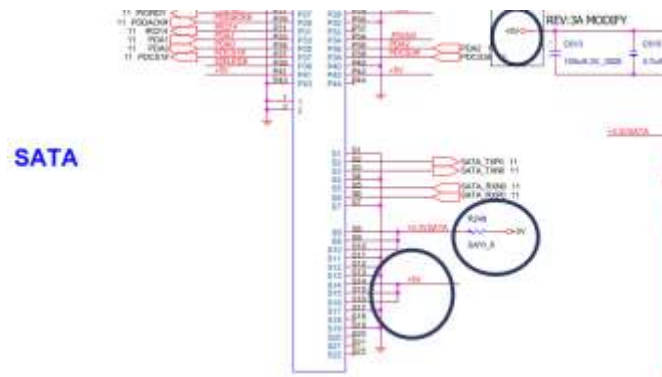
### Analisa Diagram:

Mari kita lihat skemanya;



Dari diagram diatas bahwa Hard disk berhubungan langsung dengan chip Southbridge. Hubungan ini menggunakan koneksi SATA (untuk contoh kita).

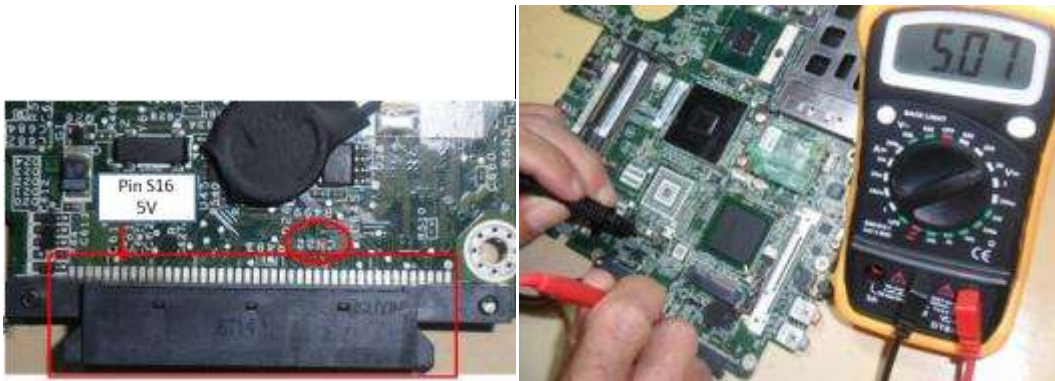
- 1) Mengapa motherboard tidak mengenali hard disk? Ada 3 kemungkinan yaitu hard disk rusak, socket SATA rusak atau masalah pada chip Southbridge.
- 2) Jika peralatan lain yang berhubungan dengan chip Southbridge berfungsi baik maka boleh kita simpulkan sementara bahwa chip Southbridge masih baik.
- 3) Jika kita coba tes hard disk pada laptop lain dan ternyata masih baik maka kesimpulan masalahnya sekarang adalah koneksi antara hard disk dengan motherboard atau suply tegangan ke hard disk dari motherboard yang mermasalah. Mari kita lihat skemanya pada halaman 19 file pdf;



### Pengukuran Tegangan:

Karena pada point 3 pada analisa skema adalah kesimpulan kita maka kita akan melakukan pengukuran tegangannya. Saya mengukur tegangan 5V sesuai skema di atas. Bentuk fisik dari pin konektor yang akan saya ukur adalah seperti gambar berikut;

144

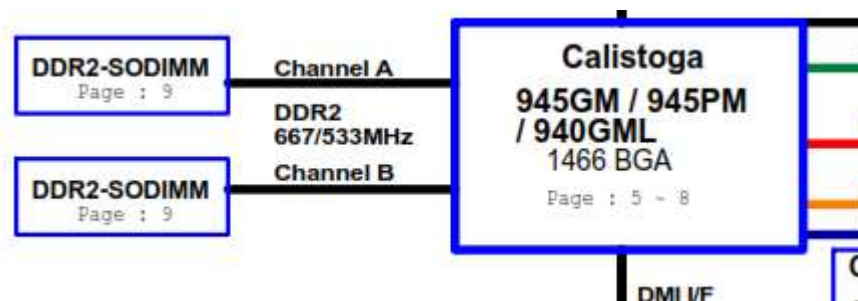


Menurut data skem tegangan harusnya 5V dan hasil pengukuran memperlihatkan 5.07V adalah tegangan yang masih dalam batas wajar.

### 6. Memori RAM Tidak Berfungsi

Iniilah salah satu perangkat yang paling banyak bikin pusing pengguna laptop. Paling sering rusak. Tidak heran jika pada laptop yang tidak ada tampilan maka kecurigaan pertama pada barang ini. Jika memori RAM tidak berfungsi, apa tindakan kita?

### Analisa Diagram:

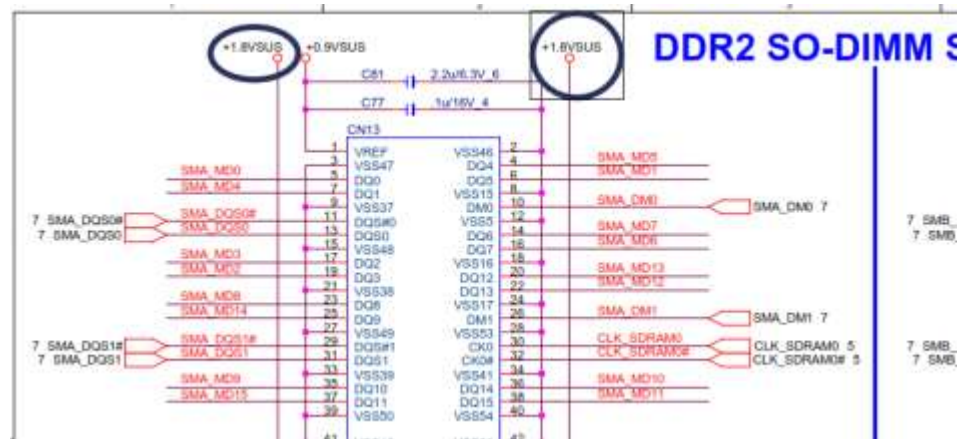


- 1) Dalam diagram diatas kita lihat bahwa DDR2 RAM melakukan koneksi ke chip Northbridge pada 667/533 MHz

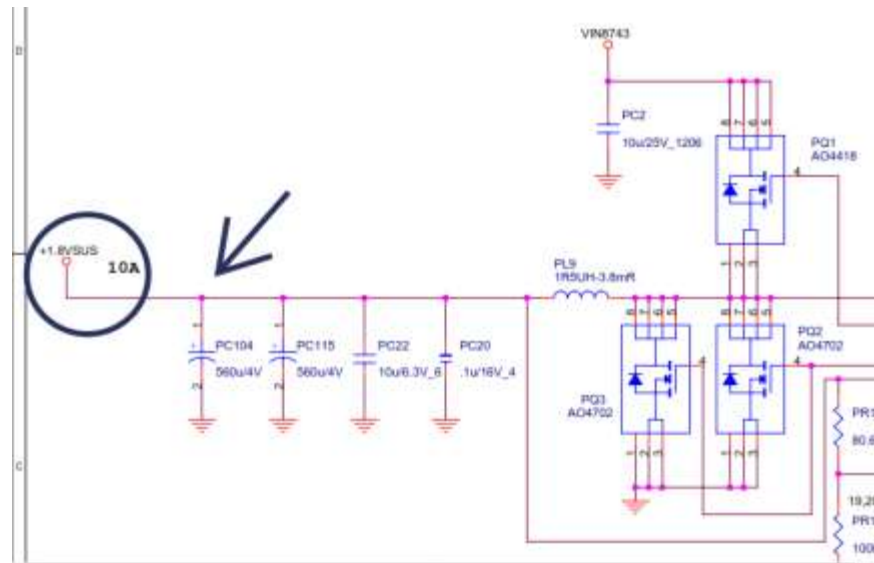
- 2) Memori tidak berfungsi kemungkinannya karena; chip RAM memang rusak, tidak ada tegangan suply ke RAM, slot RAM rusak atau kerusakan pada chip Northbridge.

145

Seperti biasanya mari kita mulai dengan membaca diagram untuk memahami letak dan koneksi RAM.



Gambar diatas adalah skema konektor atau slot memori RAM dan didalamnya saya beri dua titik pengukuran 1.8V tetapi karena slot ini sulit untuk menemukan dan menempatkan probe multimeter untuk pengukuran tegangan maka saya beralih ke skema power supply untuk RAM yang mensuply tegangan 1.8V ini. Skema suply ini berada pada halaman 24. Lihat skemanya;

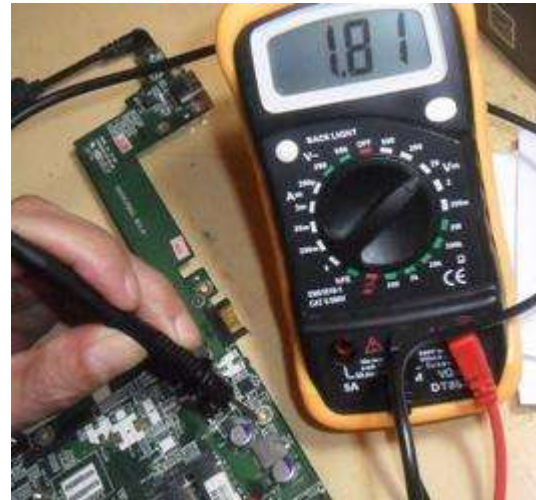




### Pengukuran Tegangan:

146

Saya akan mengukur tegangan 1.8V sesuai petunjuk di atas dan untuk memudahkan saya memilih mencari kaki + power capacitor PC104.



- 1) Jika tegangan jatuh maka silahkan telusuri pada komponen mana yang bertanggungjawab untuk diganti. Kita harus memeriksa resistor, transistor, capacitor sekitar skema.
- 2) Hasil pengukuran di atas menunjukkan tegangan 1.81V artinya tegangan normal sesuai skema.
- 3) Karena tegangan input normal untuk RAM dan memori masih tidak berfungsi, buka RAM dan tes pada laptop lain. Jika berfungsi berarti chip RAM baik.
- 4) Karena kita yakin chip RAM baik maka kemungkinan lain adalah slot DDR2 ini rusak kakinya dan ini adalah pekerjaan sulit.
- 5) Jika yakin slot DDR2 ini baik maka pemeriksaan dilanjutkan ke chip Northbridge
- 6) Periksa tegangan power pada chip Northbridge dan jika semua normal maka berarti pada titik inilah kita bisa melakukan reflow atau bahkan mengganti chip Northbridge.

### 7. Baterai Tidak Dapat Dicharge

Baterai tidak dapat dicharge. Beberapa indikasi yang biasanya muncul misalnya



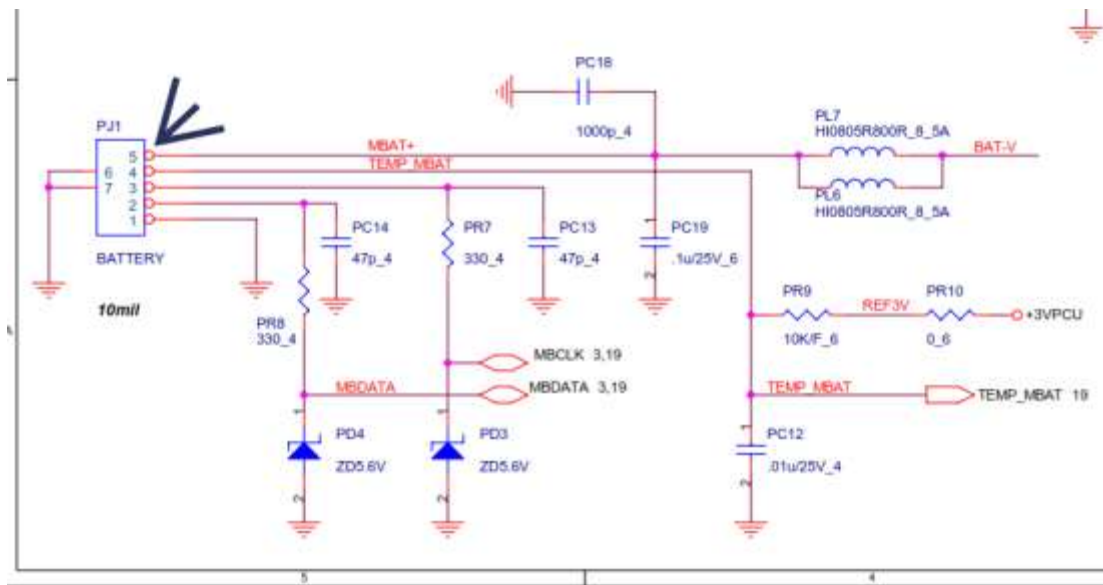
- 1) Baterai mati (tidak ada sumber daya walau masih baru beli) dan tidak dapat discharge
- 2) Pada windows menunjukkan prosentase charge ada tapi sebenarnya tidak mengisi
- 3) DII

Baterai tidak dapat discharge bisa disebabkan beberapa hal;

- 1) Baterai memang sudah rusak/soak
- 2) Jack koneksi baterai rusak
- 3) Tidak ada daya dari sirkuit charger

#### Analisa Diagram:

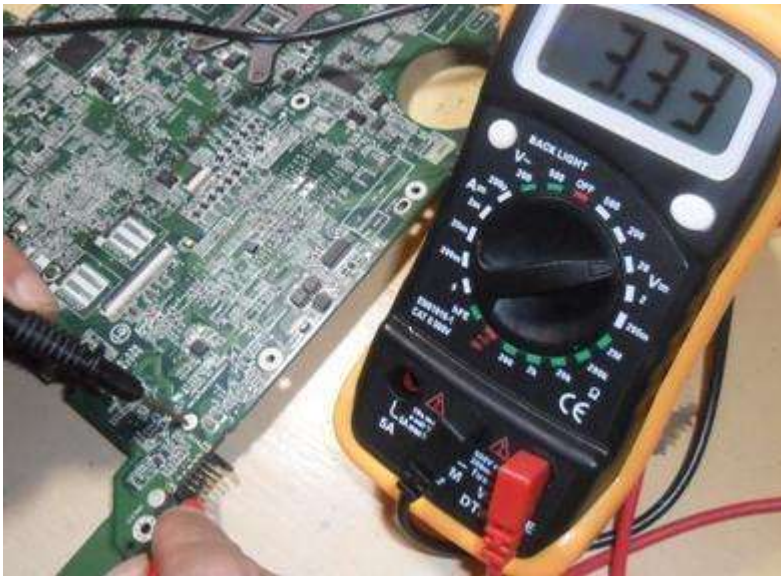
Mari dalam contoh kita ini perhatikan yang pertama adalah diagramnya schematicsnya.



#### Pengukuran Tegangan:

Gambar di atas adalah potongan schematic charger dan dari datanya kami peroleh tegangan 3.3V saya akan mengukur tegangan pada Power jack pin 5. Hasil pengukuran kami seperti pada gambar di bawah ini;

148

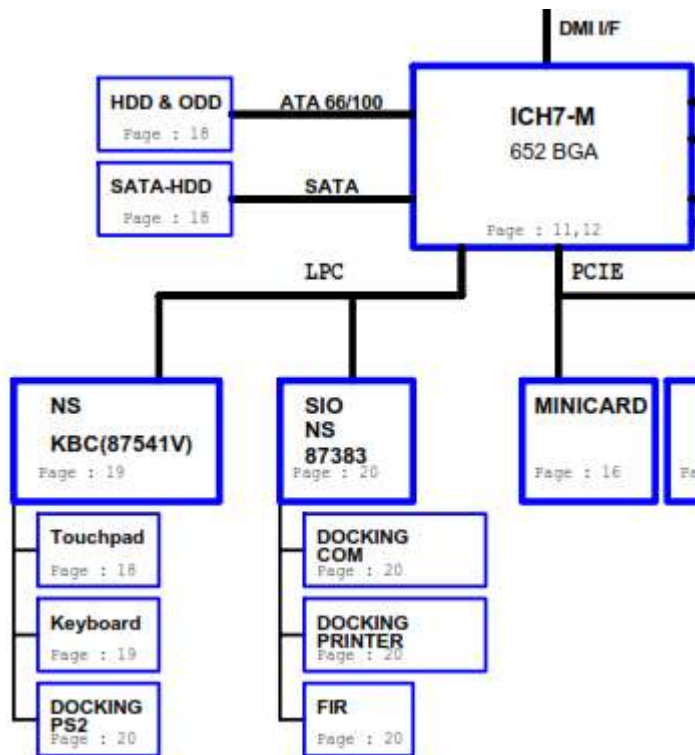


Sampai pada titik ini jika tegangan normal dan masih tidak bisa charge baterai, kesimpulan kita adalah baterai rusak. Jika baterainya baru mungkinkah? Mungkin saja.

## 8. Keyboard-Touchpad Tidak Berfungsi

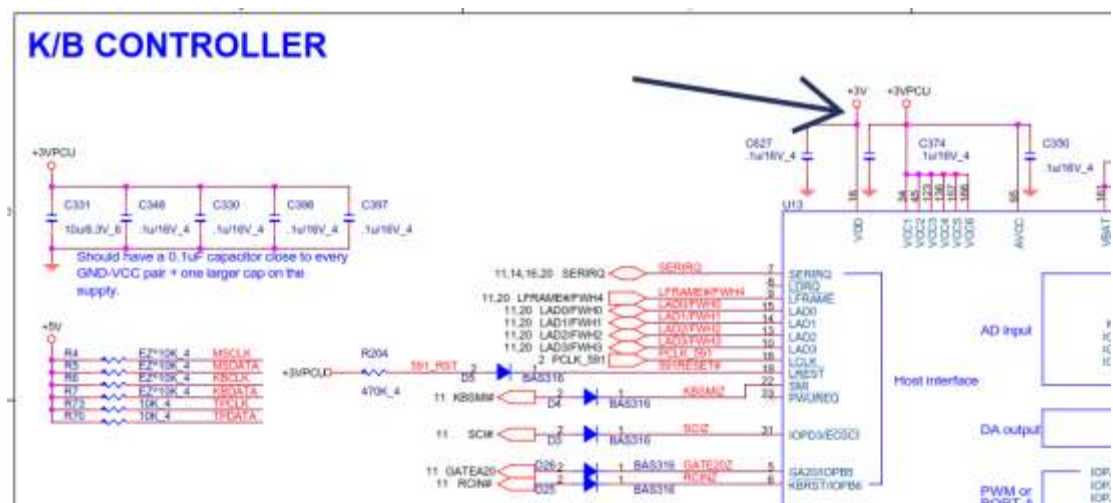
Kita akan melihat mengapa keyboard tidak berfungsi atau rusak dari sisi elektronik. Jika semua tombol keyboard tidak berfungsi maka ada beberapa kemungkinan;

- 1) Kabel bus pada keyboard rusak
- 2) Tidak ada daya pada sirkuit keyboard
- 3) Kerusakan pada chip KBC



#### Analisa Diagram:

- 1) Gambar di atas adalah schematics yang mengatur keyboard dan touchpad
- 2) Kontrolling keyboard adalah KBC IC 87541V
- 3) Jika peralatan lain MINICAR yang terhubung ke chip Southbridge berfungsi maka berarti pusat penelusuran kita adalah pada KBC saja kebawah
- 4) Dalam tes ini kita anggap bahwa pita kabel keyboard masih baik dan kita pusatkan perhatian pada bagian elektroniknya saja. Lihat gambar di bawah;

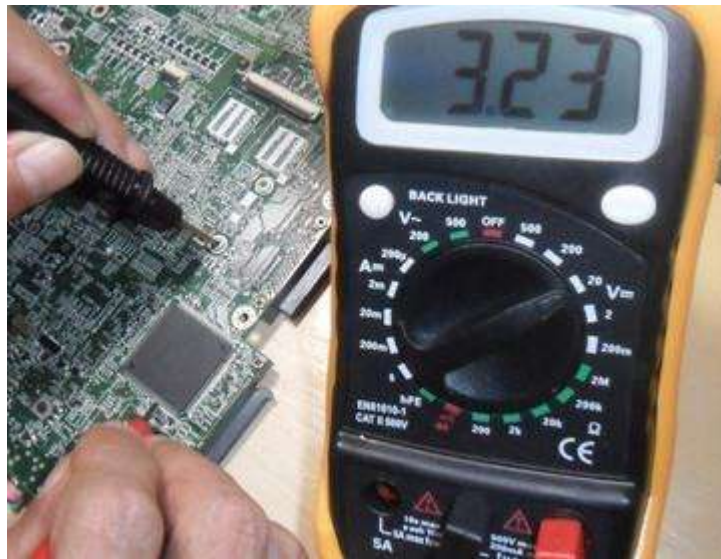


Gambar di atas adalah salah satu titik pengukuran tegangan pada KBC yaitu U13. Ini adalah titik masuknya tegangan.

150

#### Pengukuran Tegangan:

- 1) Hasil pengukuran tegangan berdasarkan skema di atas adalah 3.23V. Jika tidak ada tegangan berarti harus ditelusuri darimana sumber tegangan.
- 2) Jika ada tegangan tapi keyboard dan peralatan lain seperti touchpad tidak fungsi maka dapat disimpulkan KBC rusak.

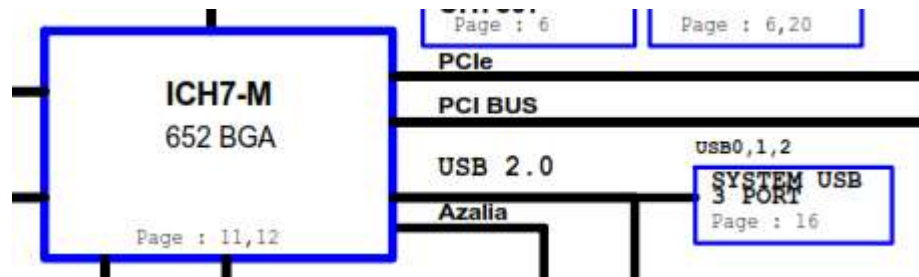


#### 9. Port USB Tidak Berfungsi

Ketika kita mencolokkan flash disk misalnya maka pada laptop tidak ada reaksi apa-apa.

#### Analisa Diagram:

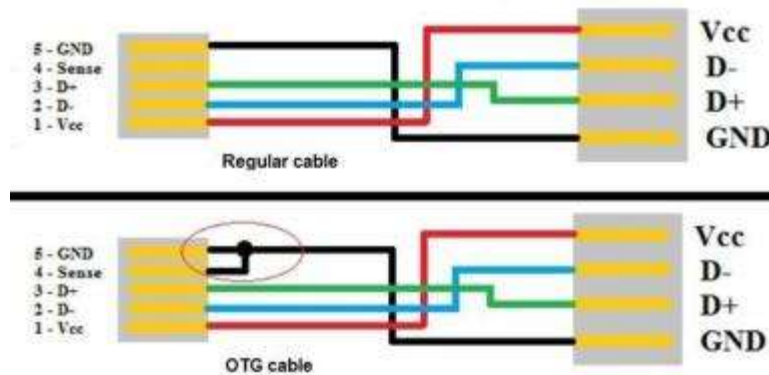
Mari kita lihat diagramnya;



- 1) Pada diagram kita melihat bahwa port USB mengarah langsung ke chip Southbridge tanpa chip perantara yang lain.
- 2) Jika semua perangkat lain yang terhubung chip Southbridge adalah berfungsi baik, maka kita simpulkan kerusakan bukan pada chip Southbridge.

### Pengukuran Tegangan:

Karena kita anggap bahwa chip Southbridge yang mengontrol USB masih baik maka pengukuran tegangan langsung kita lakukan pada port USB



Gambar di atas adalah diagram kaki dari port usb





Data hasil pengukuran menunjukkan tegangan 5.07V masih normal untuk ukuran tegangan USB default 5V

Sampai disini dengan bekal belajar skema dan cara pengukuran tegangan yang saya paparkan dalam contoh bisa anda lanjutkan pada komponen lain.

## TEKNIK MENGGANTI KOMPONEN MOTHERBOARD

### 1. Reflow Soldering Dengan Heat Gun

#### 1) Pengantar

**Reflow soldering** atau biasa disingkat **Reflow** adalah proses yang digunakan untuk memperbaiki chipset pada mainboard baik pada laptop maupun PC. **Reflow** dilakukan di mana pasta solder (a sticky mixture of powdered solder and flux) digunakan secara sementara pada satu atau beberapa komponen listrik pada bantalan kontakannya dan setelah itu obyek dipanaskan secara terkontrol pada suhu tinggi sehingga solder mencair lalu menghubungkan kaki komponen permanen dengan papan.

#### 2) Peralatan Yang Digunakan

Alat-alat yang dibutuhkan dalam proses reflow;



Gambar diatas adalah yang paling standar dalam melakukan proses reflow artinya ada tambahan lain akan lebih baik;

1. Heat Gun.

154



Heat Gun adalah semacam solder yang nantinya akan digunakan untuk memanaskan komponen yang akan diperbaiki. Anda harus membeli alat ini misalnya dari [Ebay.com](http://Ebay.com) harganya bervariasi dari \$29 sampai \$51

2. Aluminium foil.



Aluminium foil digunakan untuk melindungi motherboard dari panas. Anda bisa memotong aluminium foil ini dan dilipat beberapa kali untuk membuat perisai perlindungan yang agak tebal.

3. [Liquid flux for GPU](#)



Beberapa vendor menyarankan bahwa harus menggunakan sedikit cairan fluks di bawah chip agar mendapat hasil yang lebih baik. Ada beberapa [video](#) yang menjelaskan bagaimana menerapkan fluks cair di bawah chip GPU. Video ini dibuat untuk Xbox 360 motherboard tetapi berlaku untuk setiap motherboard laptop juga. Kunjungi [Amazon](#) untuk memesan alat ini.

#### 4. Nickel Coin Stack



Dianjurkan untuk menggunakan coin stack yang terbuat dari nickel. Namun oleh beberapa vendor diperbolehkan menggunakan coin logam lain asalkan tahan panas pada suhu tinggi di atas 250°C. Coin ini digunakan sebagai pengantar panas terhadap chip dari panas heat gun. Dalam kenyataannya ada teknisi yang menggunakan coin stack dan ada yang tidak menggunakannya. Kunjungi [Amazon](#) untuk memesan alat ini

#### 5. Solder Wick



Solder wick adalah alat bantu untuk membersihkan area mainboard lokasi dimana kita membuka chipset. Ini digunakan dengan bantuan solder biasa yang ditempelkan dengan solder wick diatas permukaan socket chipset tadi kemudian digosok-gosokkan untuk proses pembersihan bekas timah solder. Untuk jelasnya silahkan nonton video bonus yang saya berikan. Kunjungi [Amazon](https://www.amazon.com) untuk memesan alat ini

#### 6. Vacum Tube Suction Chip

Ini adalah tabung khusus yang bisa digunakan untuk mengangkat chip ketika timah solder sudah meleleh dan chip siap diangkat (lihat video) Kunjungi [Amazon](https://www.amazon.com) untuk memesan alat ini;





7. Solder Biasa.

Solder biasa ini digunakan untuk menyolder bagian-bagian tertentu dan juga untuk proses pembersihan bekas timah solder sebagaimana dijelaskan dalam point 5 di atas. Solder ini sangat mudah anda beli di toko elektronik.



8. [Infrared Temperature Gun](#)

Ini adalah alat pengukur temperatur yang menggunakan sinar impramerah. Tujuannya adalah untuk mengukur temperatur pada setiap proses reflow.



9. [Chip Quick SMD Removal Kit.](#)

Pada dasarnya alat ini adalah titik solder leleh rendah. Digunakan untuk membuka chip kecil dan sederhana. Caranya dengan membasahi semua pin dengan cairan dalam kit ini, memanaskan dengan solder biasa dan kemudian mendorong atau mengangkat chip. Kit ini dilengkapi dengan sekitar 1m dari kawat solder khusus, tabung tisu fluks dan alkohol untuk menghilangkan residu fluks.



10. [Solder Removal Ball dan Solder Ball](#)

Solder Removal Ball adalah alat khusus teknologi liquidized semprot. Alat ini digunakan untuk melepaskan bola-bola timah solder pada chipset yang kita sudah buka dari mainboard. Bola-bola ini harus dikeluarkan dari chipset dan chipset harus kita bersihkan termasuk membersihkan permukaan board chipset sebelum chipset

dipasang kembali. Untuk penggunaan alat ini, silahkan amati VIDEO dulu. Sedangkan Solder Ball adalah bola-bola solder itu sendiri yang akan menggantikan ball yang sudah dibuka tadi. Solder ball tidak digunakan sebagai bekas.

159



#### 11. BGA reball kit

Ini adalah alat yang digunakan untuk memasang kembali bola-bola grid atau solder ball pada permukaan board dimana chipset akan dipasang kembali.



### 3) Prosedure Reflow Soldering

Pemanasan dapat dilakukan dengan menggunakan alat khusus oven reflow atau di dengan lampu inframerah atau soldering individual yang menggabungkan penyolderan hot air pencil. Reflow dengan meletakkan atau mount komponen ke sebuah papan sirkuit adalah metode yang paling umum. Tujuan dari proses reflow adalah untuk mencairkan solder dan panas permukaan dari satu arah, tanpa merusak komponen listrik lainnya. Dalam proses reflow konvensional, biasanya ada empat tahap, yang disebut "zona", masing-masing memiliki profil termal yang berbeda:

1. Proses pemanasan (*preheat*)

Slop maksimum adalah hubungan temperatur/waktu yang mengukur seberapa cepat perubahan suhu pada papan sirkuit board. Tingkat peningkatan panas biasanya di suatu bagian antara 1,0 °C dan 3,0 °C per detik, dan sering jatuh antara 2,0 °C dan 3,0 °C (4 ° F hingga 5 ° F) per detik. Jika melebihi tingkat slop maksimum, potensi kerusakan komponen dari thermal shock retak dapat terjadi. Pasta solder juga dapat memiliki efek percikan. Bagian *preheat* adalah proses dimana pelarut dalam pasta mulai menguap, dan jika tingkat kenaikan suhu terlalu rendah, penguapan volatil fluks tidak lengkap.

2. Flux Activation

Bagian kedua, yaitu *Flux Activation* biasanya berlangsung 60 sampai 120 detik untuk menghilangkan volatil pasta solder dan aktivasi dari fluks, dimana komponen reduksi oksida fluks dimulai pada lead komponen dan bantalan. Suhu terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat menyebabkan percikan atau balling solder serta oksidasi pasta, bantalan lampiran dan penghentian komponen. Kisaran suhu pada tahap ini adalah 150-183°C. Demikian pula, flux mungkin tidak secara penuh aktif jika suhu terlalu rendah. Pada akhir dari zona *Flux Activation* keseimbangan termal dari seluruh bagian komponen sebaiknya sempurna sebelum zona reflow. Dalam *Flux Activation* disarankan untuk mengurangi setiap T delta antara komponen dari berbagai ukuran atau jika papan PCB sangat besar.

3. Reflow

Bagian ketiga, zona reflow, juga disebut sebagai "time above reflow" atau "time above liquidus" (TAL), dan merupakan bagian dari proses dimana suhu maksimum

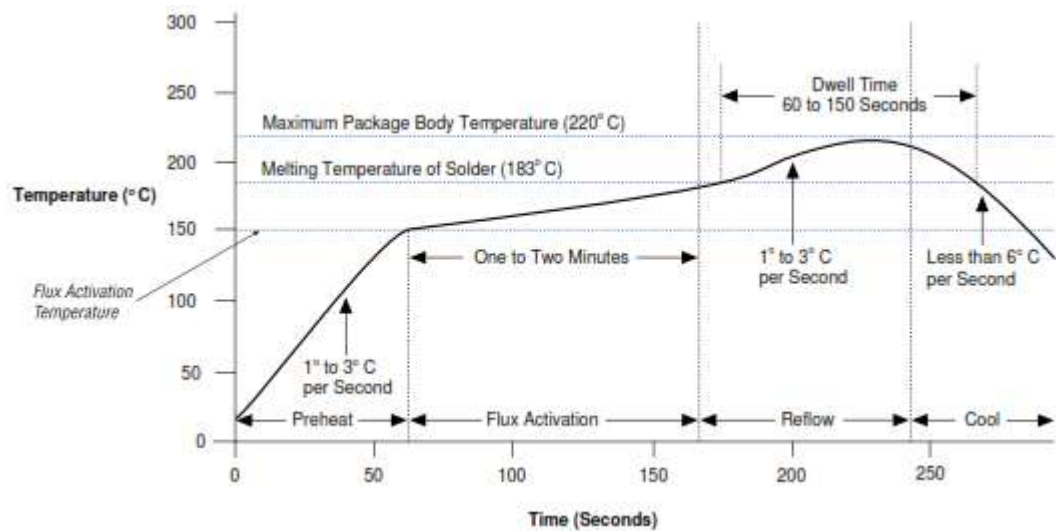
tercapai. Satu pertimbangan penting adalah temperatur puncak, yang merupakan temperatur maksimum dari seluruh proses. Sebuah suhu puncak umumnya adalah 20-40 °C di atas likuidus. Batas ini ditentukan oleh komponen pada papan board dengan toleransi terendah untuk suhu tinggi pada komponen yang rentan terhadap kerusakan termal. Sebuah pedoman standar adalah mengurangi 5°C dari suhu maksimum dari komponen yang paling rentan terhadap temperatur maksimum untuk proses reflow. Penting untuk memantau suhu agar tidak melebihi batas ini. Selain itu, suhu tinggi (di atas 260°C) dapat menyebabkan kerusakan pada komponen internal serta terjadinya foster intermetalik. Sebaliknya, suhu yang tidak cukup panas dapat mencegah paste dari reflowing yang memadai. Kisaran suhu normal pada tahap ini adalah 183°C s/d 220°C

#### 4. Pendinginan.

Zona terakhir adalah zona pendinginan untuk secara bertahap mendinginkan papan atau board komponen dan memantapkan hasil solder. Pendinginan yang tepat menghambat pembentukan kelebihan intermetalik atau kejutan termal pada komponen. Suhu yang khas dalam kisaran zona pendinginan adalah 3-10°C (86-212°F). Tingkat pendinginan inipun harus berjalan normal. Jika terlalu dipercepat maka komponen bisa rusak atau hasil kerja tidak maksimal. Tingkat pendinginan 4°C/s umumnya disarankan artinya suhu diturunkan 4°C setiap detik. Ini adalah parameter yang perlu dipertimbangkan ketika menganalisis hasil proses.

Untuk lebih jelas, coba perhatikan gambar di bawah ini;





#### 4) CONTOH CARA REFLOW SOLDERING

Dalam contoh ini saya demokan bagaimana melakukan reflow Graphic Processor Unit GPU atau chip VGA card pada salah satu laptop. Contoh ini harus anda padukan dengan menonton video yang saya sertakan sebab dengan hanya membaca saja kemungkinan anda tidak akan paham betul cara kerjanya.

**Catatan:** Hal-hal yang harus Anda perhatikan:

1. Lihat dulu video cara reflow yang bisa anda cari di [www.youtube.com](http://www.youtube.com) sebelum anda melakukan reflow jika reflow anda lakukan untuk yang pertama kalinya
2. Anda harus sangat hati-hati menggunakan reflow soldering karena ini mempunyai resiko tinggi, tetapi jangan jadi takut menggunakannya.
3. Ketika menggunakan Heat Gun, tangan Anda harus ditahan tidak goyang-goyang yang akan menyebabkan pemanasan tidak stabil
4. Ketika menggunakan Heat Gun, Anda harus memegangnya dengan erat, tahan terus dengan baik untuk menghindari kesalahan terjatuh dll.
5. Ketika menggunakan Heat Gun Anda harus memutar heat gun dalam putaran yang pelan mengitari coin stackt yang dipasang di atas chipset.

Mari kita mulai;

163

1. Pastikan bahwa chipset tersebut memang benar sudah tidak berfungsi dan memerlukan reflow soldering.
2. Silahkan buka casing laptop dan keluarkan mainboard dari tempatnya, lalu tempatkan pada area yang sudah anda siapkan sebelumnya.



3. Keluarkan semua sekrup yang ada di sekitar chipset yang akan diperbaiki, ini supaya menghindari penghantar panas yang berlebih ke bagian komponen lain.
4. Buka semua penutup apa saja yang terbuat dari plastik di area sekita chipset yang akan diperbaiki.
5. Buka semua kabel dari socketnya yang mempunyai pembungkus plastik(ingat catat lokasi dimana anda membuka kabel)
6. Siapkan aluminium foil dan lindungi bagian lain dari mainboard sekitar chipset. Pertama tutupi chipset dengan aluminium foil dan kemudian buat lubang segi empat sebesar chipset. Lihat gambar di bawah;



7. Sekarang letakkan beberapa buah coin stackt diatas chipset yang akan diperbaiki;



8. Mulai panaskan dengan Heat Gun secara perlahan;



9. Pertama-tama panaskan chipset dengan heat gun dari jarak kira-kira 4 inci  
Jika menggunakan coin stack maka heat gun dipegang pada sudut 45% ...  
Tujuan pemanasan adalah pinggir chip, kemudian memutar di sekitar sisi chip yang lain.
10. Setelah berkonsentrasi pada coin stack, kemudian sekitar 30-40 detik kemudian, perlahan-lahan dekatkan heat gun ke Chip ... Panas Chip harus naik perlahan. Jangan pernah memindahkan heat gun terlalu dekat dari bagian atas tumpukan koin. Pada tahap ini chip harus cukup panas untuk melelehkan Balls solder di bagian bawah Chip agar kembali ke bantalan kontak pada Motherboard .. dan ini memakan waktu cukup lama.  
Anda haru sabar pada tahap ini karena terlalu panas ... akan menyebabkan chip bisa pecah dan bahkan retak menyebabkan gagal selamanya ...  
Proses ini akan memakan waktu sekitar 3 menit total ...

**Catatan :**

**Saya sarankan jika pemula pertama agar Anda tidak melakukan hal dibawah ini dulu!**

Pada tahap ini jika anda sudah berpengalaman, ketika solder ball sudah meleleh, anda bisa mengangkat chipset keluar dari tempatnya dengan pinset khusus. Setelah mengangkat Chip gunakan Solder Wick untuk membersihkan titik kontak dan kedua chip dan motherboard dengan bantuan pemanasan solder biasa (lihat video). Jika melakukan ini, saya sarankan Chip Quick SMD Removal Kit. Kemudian ReBalling dengan baik chip dan motherboard. Untuk melakukan ini, Anda perlu menambahkan ball solder baru pada setiap pad kontak pada chip dan motherboard. Harap berhati-hati bahwa ini bukan proses yang sama ... Anda memerlukan panas yang lebih tinggi, Anda perlu menggunakan ujung kerucut pada heat gun untuk mengarahkan panas yang lebih baik, sehingga Anda bisa membuka chip... Anda perlu penghisap chip Tube Suction Chip dan tarik ke atas pada suhu yang tepat. Anda juga akan perlu untuk membersihkan epoxy yang digunakan untuk mengamankan chip.



11. OK saya anggap bahwa anda tidak melepas chip dan hanya reflow saja tanpa melakukan reball. Kini setelah poin 10 diatas selesai selama kurang lebih 3 menit pemanasan puncak, kini saatnya turn off Heat Gun ... tetap tinggalkan tumpukan koin di chip dan diamkan selama kurang lebih 20 menit lagi.
12. Setelah proses pendinginan selesai, bersihkan heatsink lalu pasang kembali. Jangan lupa menggunakan pasta thermal grerase diatas permukaan chip sebelum memasang heatsink.



13. Proses selesai dan semoga anda sukses dalam Praktek Anda.





### CATATAN :

Sekali lagi....nonton dulu video sebelum Anda praktek. Ada beberapa hal yang sulit dijelaskan dengan kata-kata dan bahkan mungkin ada bingung membaca catatan saya di atas. Dengan menonton video Anda akan sangat terbatu.

167

**Jika anda membutuhkan alat-alat tes perangkat komputer-laptop, silahkan kunjungi alamat ini; <http://www.toolsfix.com/>**

## 2. Reball Dengan BGA Rework Station

### 1) Penjelasan Tentang Reball

Apakah sama antara reflow dengan reball? Rasanya agak bingung sedikit ya? Intinya adalah bahwa kita melakukan solder ulang pada sebuah komponen SMD. Ini yang disebut reflow. Tetapi dalam proses solder ulang itu ada kalanya kita mengganti grid (bola) atau Ball Grid Array (BGA) pada komponen seperti CPU. Itulah sebabnya dinamakan re-ball.

BGA adalah bagian dari pin grid array (PGA), yang merupakan paket dimana sebagian wajah chipset tertutup (atau sebagian ditutupi) dengan pin dalam pola grid. Pin ini menyalurkan sinyal-sinyal listrik dari sirkuit terintegrasi ke printed circuit board (PCB) di mana ia ditempatkan. Dalam sebuah BGA, pin yang diganti dengan bola solder menempel di bawah paket chip. Bola solder ini dapat ditempatkan secara manual atau dengan peralatan otomatis. Perangkat ini ditempatkan pada PCB dengan bantalan tembaga dalam pola yang cocok dengan bola solder. Chip kemudian dipanaskan, baik dalam oven reflow atau oleh sebuah pemanas inframerah, menyebabkan bola solder mencair. Tegangan permukaan menyebabkan solder cair untuk melekatkan chipset pada papan sirkuit, pada jarak pemisahan yang tepat ketika timah solder sudah dingin dan membeku. Ball Grid Array-BGA

ini adalah bagian penting dari proses REFLOW yaitu jika chipset yang kita perbaiki kita lepaskan dari papan board.

168

Dengan peningkatan kepadatan komponen pada papan sirkuit elektronik saat ini, konektivitas pada banyak PCB atau papan circuit menimbulkan beberapa masalah. Dan modifikasi pada lapisan PCB tidak dapat mengatasi banyak masalah. Untuk membantu dalam menyelesaikan masalah ini sebuah paket sirkuit terpadu yang dikenal sebagai Grid Array Bola, BGA diperkenalkan. Komponen BGA memberikan solusi yang jauh lebih baik untuk banyak PCB, tetapi perawatan diperlukan saat menyolder komponen BGA untuk memastikan bahwa proses solder BGA adalah benar dan bahwa keandalan setidaknya dipertahankan atau lebih ditingkatkan.

Ball Grid Array atau BGA, adalah paket yang sangat berbeda dengan yang menggunakan pin, seperti paket datar quad. Pin dari paket BGA disusun dalam pola grid atau bola kecil. Pilihan ini lebih baik daripada menggunakan pin kawat yang lebih tradisional untuk koneksi, maka bantalan dengan bola solder yang digunakan sebagai gantinya. Pada papan sirkuit atau PCB, komponen BGA dipasang sesuai set bantalan tembaga untuk menyediakan konektivitas yang dibutuhkan.

## 2) Petunjuk Instalasi BGA Rework Station

Dalam kesempatan ini saya mengambil contoh cara menggunakan **BGA Rework Station (SP360)** yang wujudnya dapat anda lihat seperti di bawah ini;



Untuk menjamin keamanan dan mencegah kemungkinan terjadinya kerusakan rework station, diperlukan ketelitian dalam menginstal rework station di lokasi sesuai dengan ketentuan sebagai berikut.

- Jauh dari kemungkinan jangkauan orang yang tidak berkepentingan.
- Pasang rework station di lokasi bebas dari percikan air atau cairan lainnya.
- Pasang rework station di lokasi yang bebas dari dampak aliran udara langsung dari Air conditioner, pemanas atau ventilator.
- Instal rework station di lokasi dengan ventilasi yang baik.
- Pasang rework station di lokasi kering.
- Pasang rework station di lokasi bebas dari debu yang berlebihan.
- Pasang rework station di lokasi bebas dari getaran atau guncangan.
- Instal rework station di lokasi yang stabil dan datar.

### 3) Petunjuk Keselamatan

- Selama menggunakan rework station, ikuti tindakan pencegahan operasi berikut:  
Setelah menyalakan power supply mohon matikan rework station, periksa apakah ada aliran udara / angin bertiup dari keduanya yaitu bagian atas dan bawah pemanas udara ini. Jika ada angin bertiup, tidak ada pemanas, maka pemanas akan terbakar.
- Atur profil yang berbeda untuk berbagai BGA untuk dikerjakan ulang. Suhu maksimum dari setiap segmen dari profil harus kurang dari 300°C. Lihat rujukan timah BGA untuk pengaturan suhu saat menggunakan lead-free rework.
- Check untuk kesempurnaan PCB plate soldering-pan PCB dan timah BGA satu per satu sebelum instalasi BGA, periksa penampilan satu per satu setelah BGA disolder, dan berhenti sejenak menginstal BGA dan ukur suhu jika terjadi setiap gejala abnormal. Pengelasan/penyolderan dapat terus dilakukan hanya setelah penyesuaian yang tepat, jika tidak dapat merusak BGA atau PCB.
- Secara regular membersihkan permukaan mesin. Secara khusus, menjaga dan membersihkan permukaan pelat pemanas, dan mencegah endapan material terkontaminasi di atasnya. Kumpulan kotoran dapat mempengaruhi radiasi panas yang tepat dan menghasilkan kualitas pengelasan yang tidak sempurna serta sangat mengurangi masa pemanasan.
- Operator tak terlatih tidak boleh mengubah set parameter yang ada.
- Hindari Kipas listrik atau peralatan lain meniup udara menuju rework station yang sementara bekerja karena dapat menyebabkan kenaikan suhu yang abnormal di zona pemanasan dan dengan demikian pekerjaan sebagian akan terbakar.
- Jaga zona pemanasan ketika startup yang dapat menyebabkan kebakaran atau ledakan, tempatkan PCB dalam rak penyangga PCB.

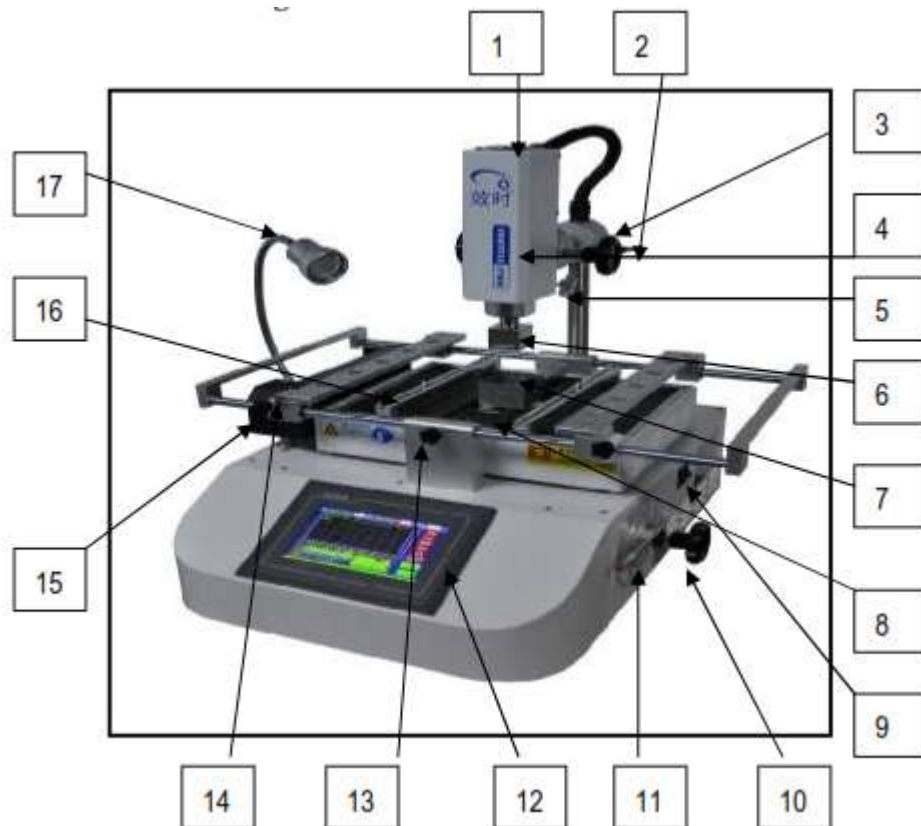
- Untuk menghindarkan tangan dari panas berlebihan, silakan memakai sarung tangan tahan panas dan jangan pernah menyentuh zona suhu tinggi saat bekerja.
- Jangan menggunakan semprotan cairan atau gas yang mudah terbakar, pada setiap lokasi dekat dengan rework station saat mesin bekerja.
- Jangan melepas panel depan atau cover kabinet listrik karena kabinet listrik mengandung komponen HV (tegangan tinggi) yang dapat menyebabkan sengatan listrik.
- Dalam setiap kasus jika logam atau cairan tak sengaja jatuh ke dalam rework station saat bekerja, matikan segera aliran listrik dan lepas power line segera. Keluarkan benda asing tersebut setelah mesin dingin.

**CATATAN:**

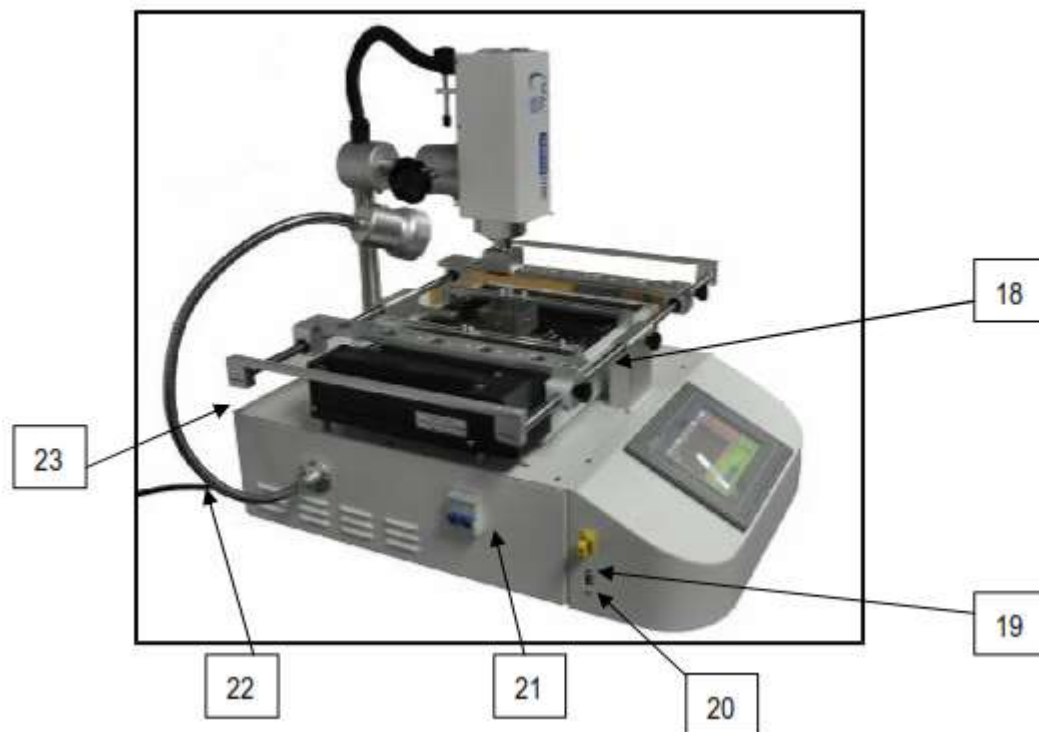
Jangan membersihkan heater IR (panel pemanas) dengan cairan, kotoran membandel di atasnya dapat dibersihkan dari dengan kertas crocus.

**4) Mengenal Bagian-bagian dari BGA Rework Station**





172



Part Name:

- a) Knob For Micro-Adjusting The Height Of Upper Heater
- b) Knob For Locking The Upper Heater In Longitudinal Direction
- c) Knob For Locking The Upper Heater From Forward And Backward
- d) Knob For Adjusting The Height Of Upper Heater
- e) Laser Pointer For Alignment
- f) Upper Heater
- g) Upper Nozzle
- h) Lower Nozzle
- i) Lower Heater
- j) Option Switch For Bottom IR Heating Panel(Bottom IR Heater)
- k) Knob For Adjusting The Height Of Lower Heater
- l) Vacuum Pen
- m) USB Interface
- n) Touch Screen
- o) Thermocouple / Wire Sensor
- p) PCB Supports Locking Knob
- q) PCB Positioning Knob
- r) LED Lamp
- s) PCB Supporting Bar
- t) PCB Clamping Device
- u) Bottom Heating Panel(Bottom IR Heater)
- v) Cooling Fan
- w) Mains Switch

## 5) Prosedur Pengoperasian

Pengoperasian BGA rework PCB harus sesuai dengan prosedur sebagai berikut:

### 1. Bakeout:

Antara PCB dan BGA chip harus dipanaskan dalam oven suhu konstan dengan

kisaran suhu 80°C ~ 100°C selama 8 jam~20 jam. Tujuan pembakaran ini adalah untuk dehumidify PCB serta BGA untuk menghilangkan kasus fenomena gelembung terjadi selama rework.

174

Table1 kelembaban sensibilitas kelas:

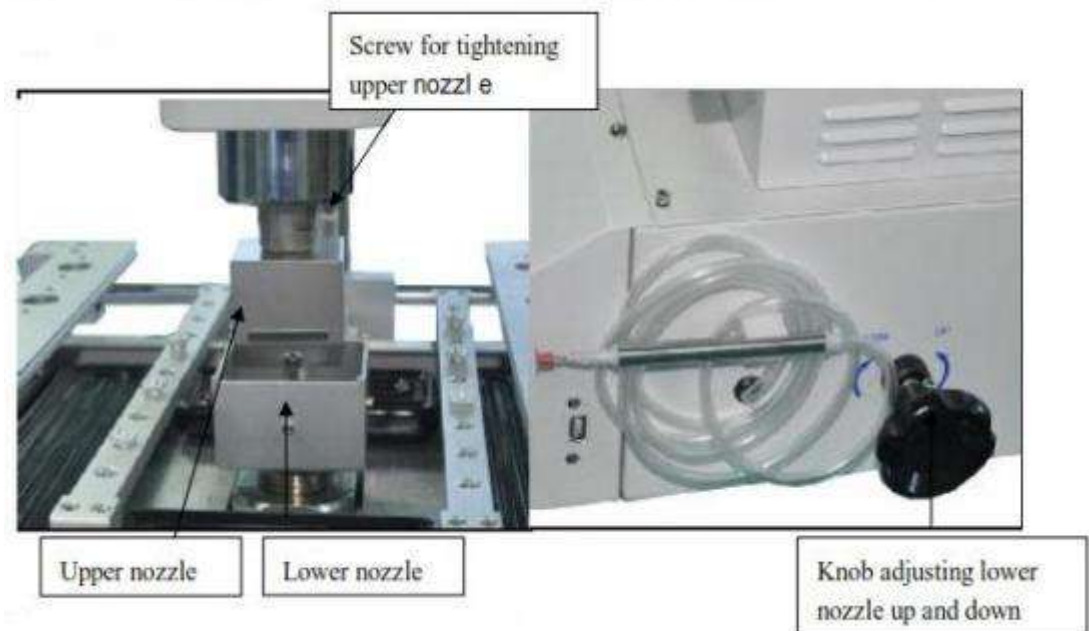
grade	time	time
1	timeless	≤30°C/85% RH
2	1 year	≤30°C/60% RH
2a	4 weeks	≤30°C/60% RH
3	168h	≤30°C/60% RH
4	72h	≤30°C/60% RH
5	48h	≤30°C/60% RH
5a	24h	≤30°C/60% RH
6	Refer to the labeled time	≤30°C/60% RH

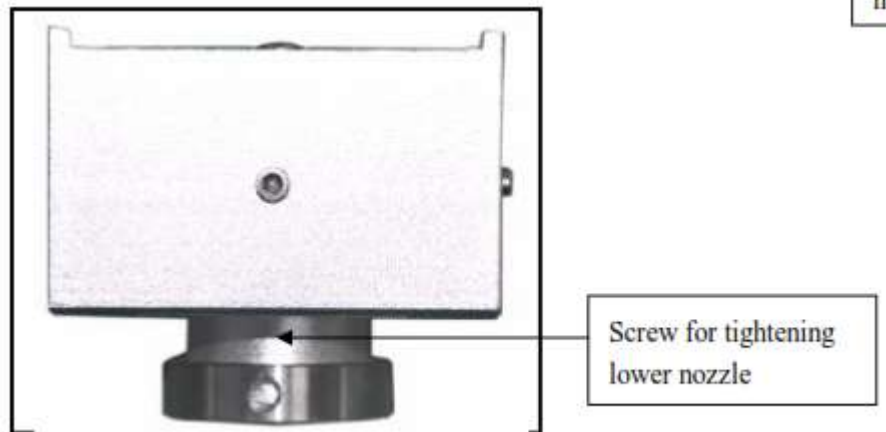
Table2 baking time:

encapsulation thickness	moisture sensibility grade	baking time
≤1.4MM	2a	4h
	3	7h
	4	9h
	5	10h
	5a	14h
≤2.0MM	2a	18h
	3	24h
	3	31h
	5a	37h
≤4.0MM	2a	48h
	3	48h
	3	48h
	3	48h
	5a	48h

## 2. Papan Clamping:

- a. Memilih upper nozzle dan lower nozzle yang cocok untuk ukuran BGA
- b. Upper nozzle ditujukan ke pemanas kepala bagian atas, kencangkan sekrup untuk mengencangkan upper nozzle. Hal ini dapat disesuaikan posisi dan sudut BGA. Lower nozzle untuk kepala pemanas bawah, kencangkan sekrup untuk mengencangkan lower nozzle. Putar kenop untuk menyesuaikan nozzle searah jarum jam untuk mengangkat atau menurunkan nozzle. Kali ini, kencangkan sekrup untuk mengencangkan nozzle yang lebih rendah untuk kedudukannya. Lihat diagram:

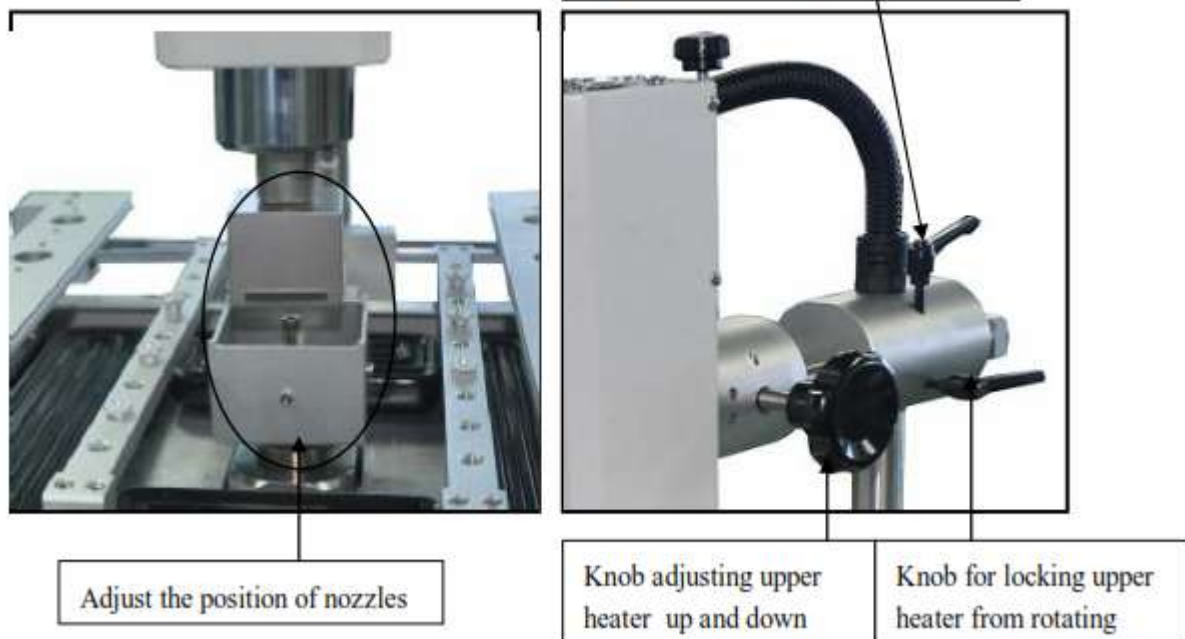




176

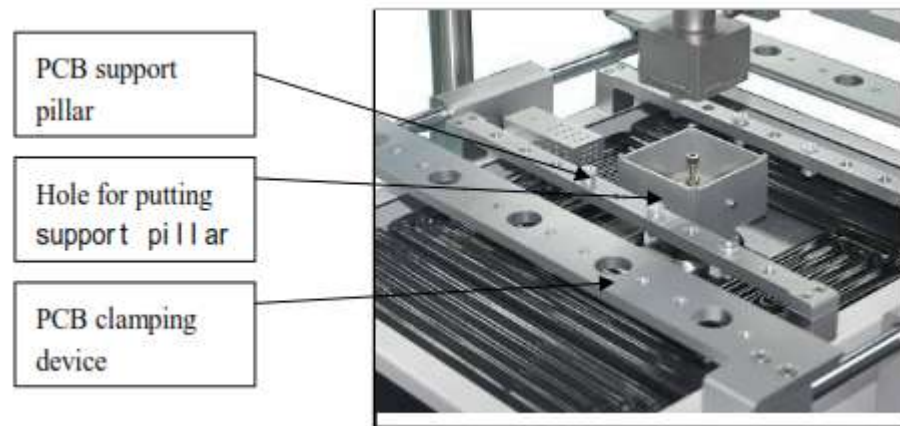
- c. Sesuaikan posisi nozel, putar Knob menyesuaikan pemanas atas dan bawah, turunkan pemanas atas, dengan memutar untuk Knob menyesuaikan pemanas atas maju dan mundur, pastikan core nozel atas dan bawah dalam satu baris. Kemudian kunci Knob untuk penguncian pemanas atas maju & mundur untuk membuat pemanas atas tidak dapat dipindahkan maju dan mundur lagi. Jika perlu putar pemanas atas, longgarkan Knob untuk mengunci pemanas atas agar tidak berputar.

diagram:

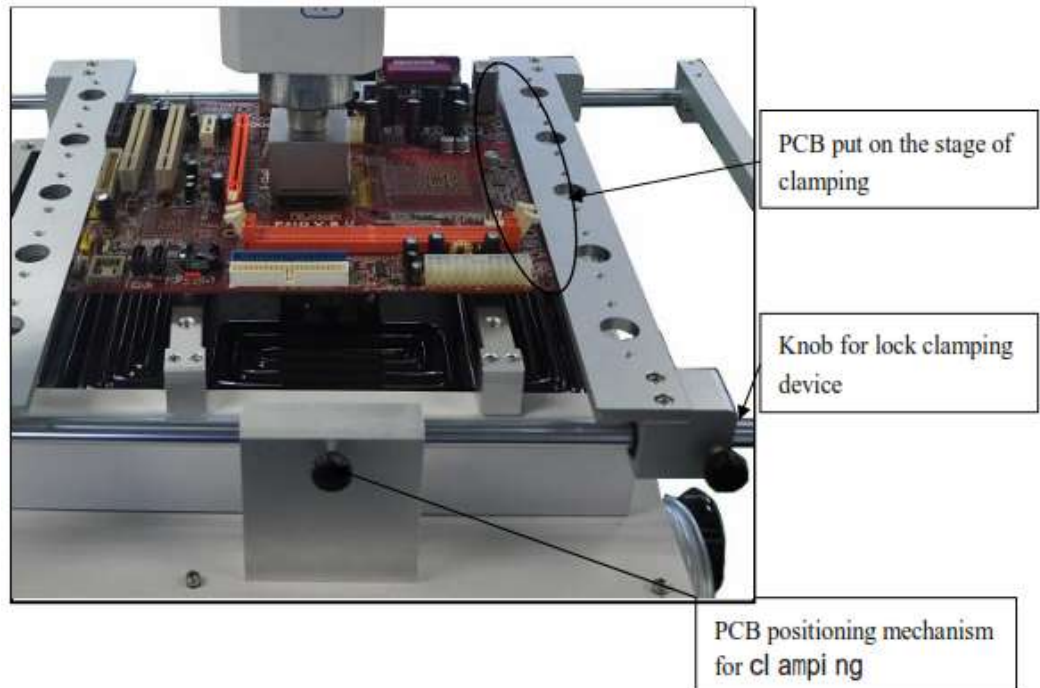




- d. Sesuaikan klem perangkat PCB dan bar penyangga PCB, sipakan penjepit dari bar penyangga sebelum meletakkan PCB di atasnya, lalu angkat pilar penyangga PCB (yang dapat disesuaikan dengan posisi yang tepat sesuai dengan ukuran PCB) dan membuatnya menjadi sejalan dengan klem perangkat PCB (yang mencegah PCB dari cacat). Seperti terlihat pada gambar berikut:



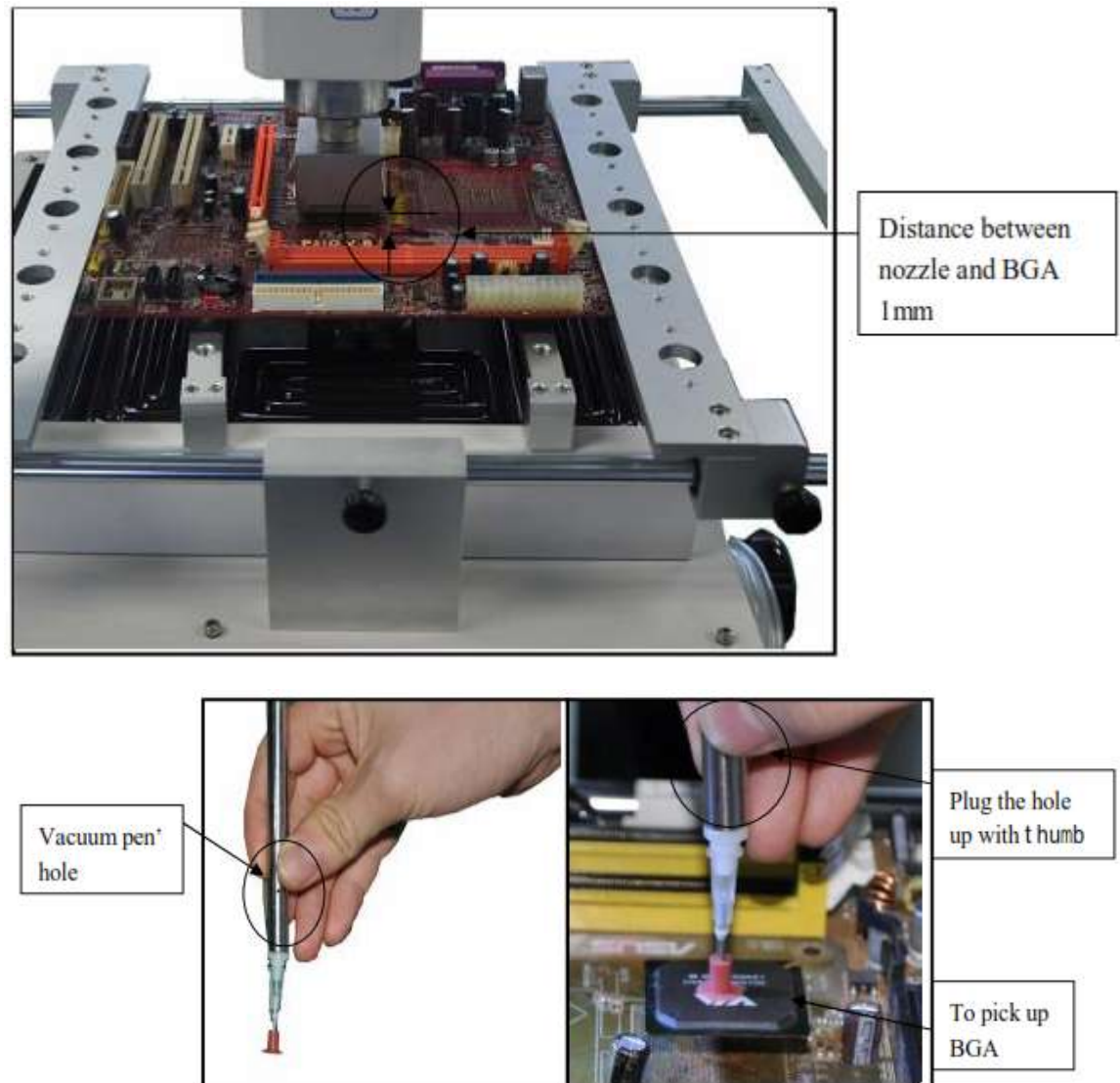
- e. Pasang PCB ke bar penyangga, kemudian selaraskan BGA chip dengan nozel atas dan bawah, membuat core dalam satu baris. Sesuaikan penjepit PCB sampai PCB dijepit dengan tepat.
- f. Turunkan kepala pemanas bagian atas, sesuaikan dengan PCB dengan maju atau mundur, pastikan nosel atas dapat menutupi seluruh chip BGA, kemudian kunci mekanisme posisi untuk menjepit. Sementara menyesuaikan PCB menjepit perangkat kiri & kanan, pastikan seluruh BGA Chip ditutupi oleh nosel atas sepenuhnya, akhirnya kunci mekanisme untuk posisi penjepitan.



3. Remove/Desolder:

- a. Clip PCB ke papan penyangga, jepit dan memperbaiki PCB seperti apa yang kita diperkenalkan atas.
- b. Select atau mengatur profil yang cocok, klik " Remove" pada layar sentuh, sistem

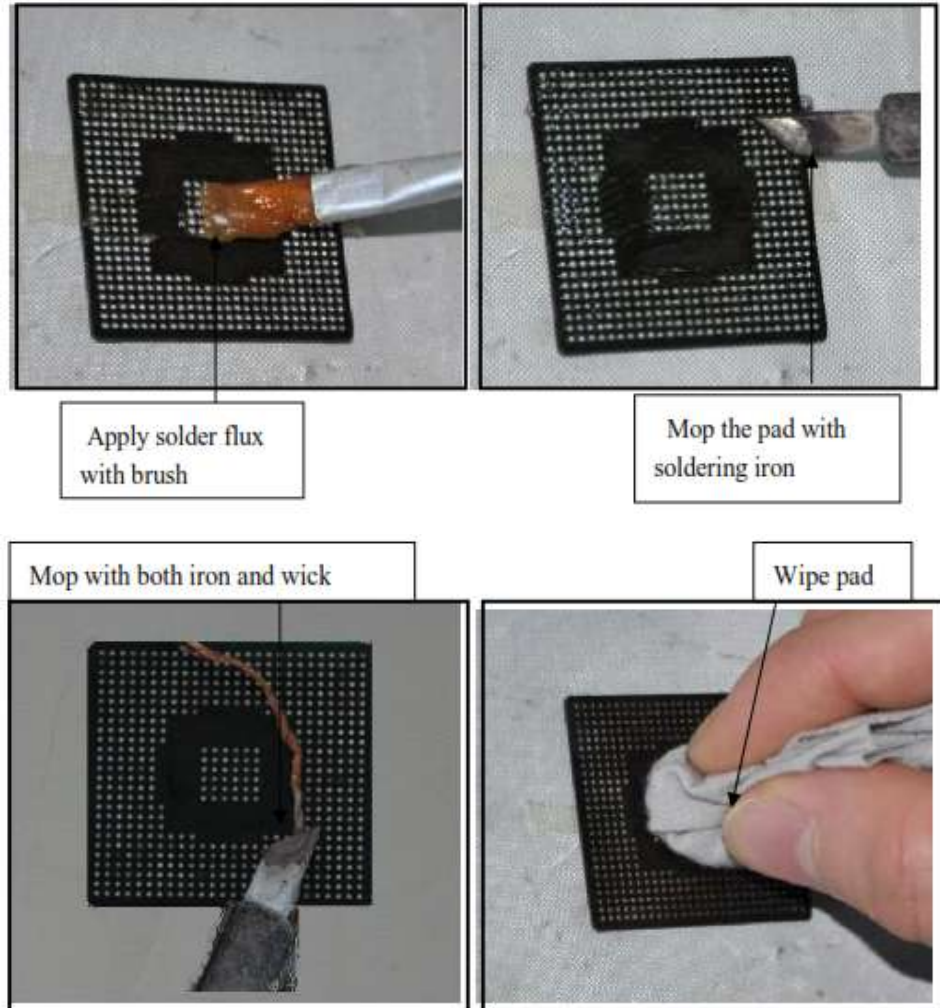
akan melakukan proses desolder. Ketika pemanasan selesai, maka akan memberikan alarm, sedangkan vakum yang tersedia untuk mengambil Chip. Kali ini, putar kenop untuk mengangkat nozzle pemanas bagian atas, segera ambil chip dengan pena vakum. Lepaskan pena vakum, BGA akan lepas turun dari pena vacuum. Pemanasan selesai dalam 8 detik (nilai ini adalah settable) kemudian sistem mulai pendinginan otomatis. Setelah pendinginan, kita bisa mengeluarkan PCB dari penyangga.



4. Clean pad: pad PCB dan pad BGA harus dibersihkan dalam waktu singkat setelah pematrian.
  - a. Siapkan solder dengan suhu  $370^{\circ}\text{C}$  (untuk chip Leadfree) dan  $320^{\circ}\text{C}$  (untuk chip yang bertimbal)
  - b. Oleskan fluks solder dengan lapisan kecil merata ke BGA
  - c. Bersihkan solder chip dengan pembersih khusus yang telah disediakan.
  - d. Bersihkan pad sampai rapi.

- e. Wipe pad: Untuk menjamin kehandalan solder BGA, bersihkan pad dengan beberapa pelarut volatil sekuat mungkin, seperti alkohol industri.

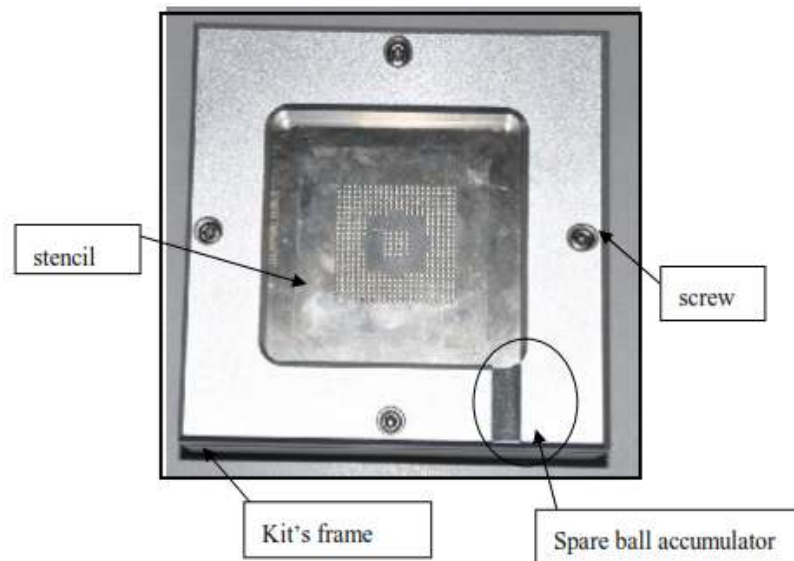
180



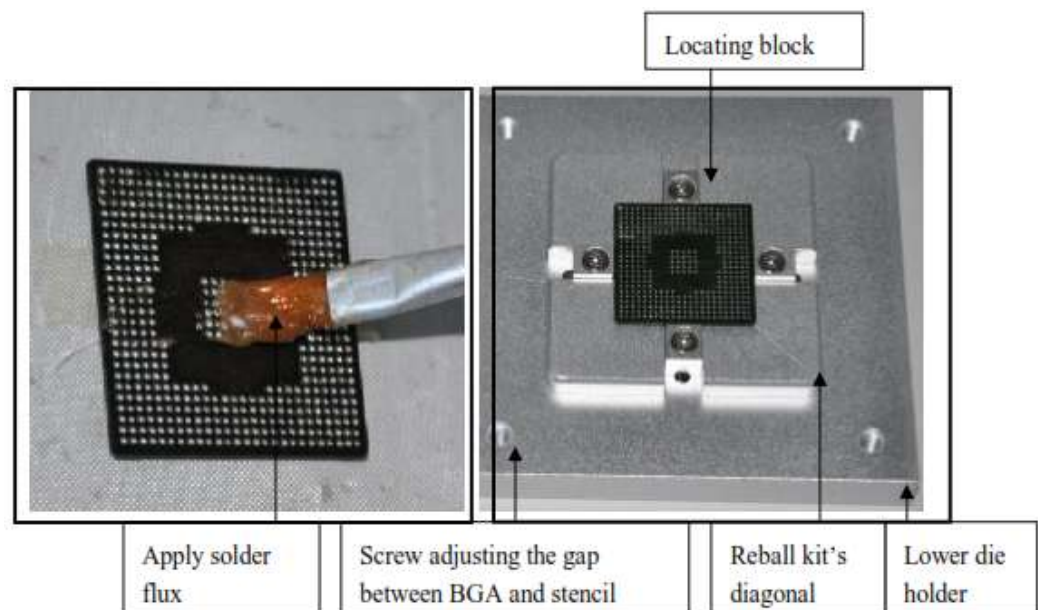
## 6) 、 BGA Reball

- a) Pilih stensil, kit reballing dan bola solder yang tepat yang sesuai BGA, tempatkan stensil antara frame kit dan penutup, kemudian putar sekrup untuk mengunci. (Tapi jangan menguncinya terlalu ketat, sehingga penyesuaian halus dapat dilakukan)





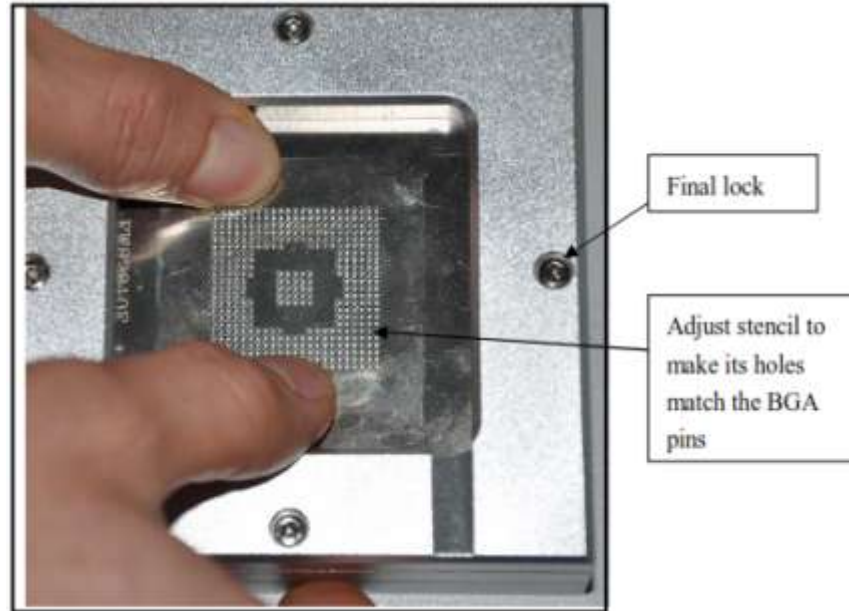
- b) Oleskan fluks solder BGA secara merata, kemudian tempat BGA seperti gambar  
di bawah ini; sesuaikan blok lokasi untuk membuat diagonal BGA dan diagonal reball kit bersama-sama, dalam kasus ini BGA ini terletak di pusat yang reball kit, lalu kunci blok pada titik yang ditunjukkan.



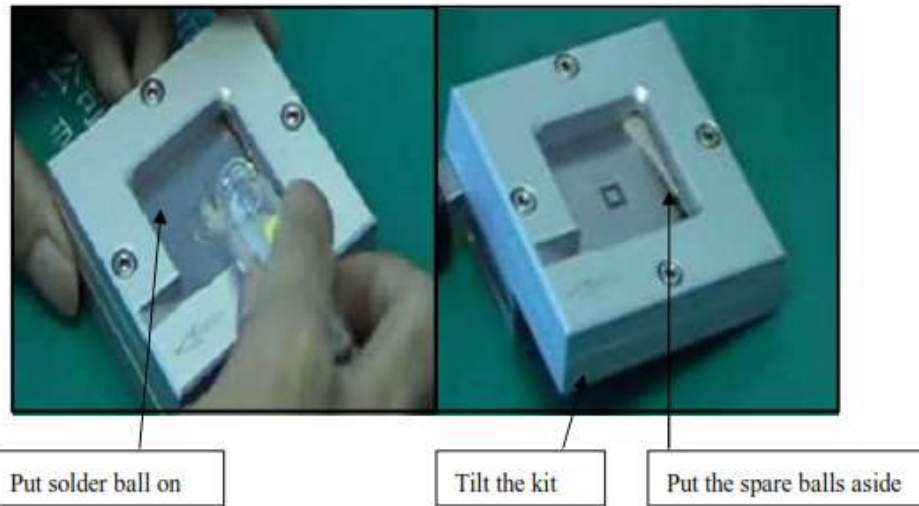


- c) Letakkan penutup dengan stensil didalam kit, kemudian geser stensil untuk membuat lubang yang sesuai pin BGA. Dalam metode ini tidak baik untuk membuat lubang stensil dan pin BGA karena masalah deviasi.

182

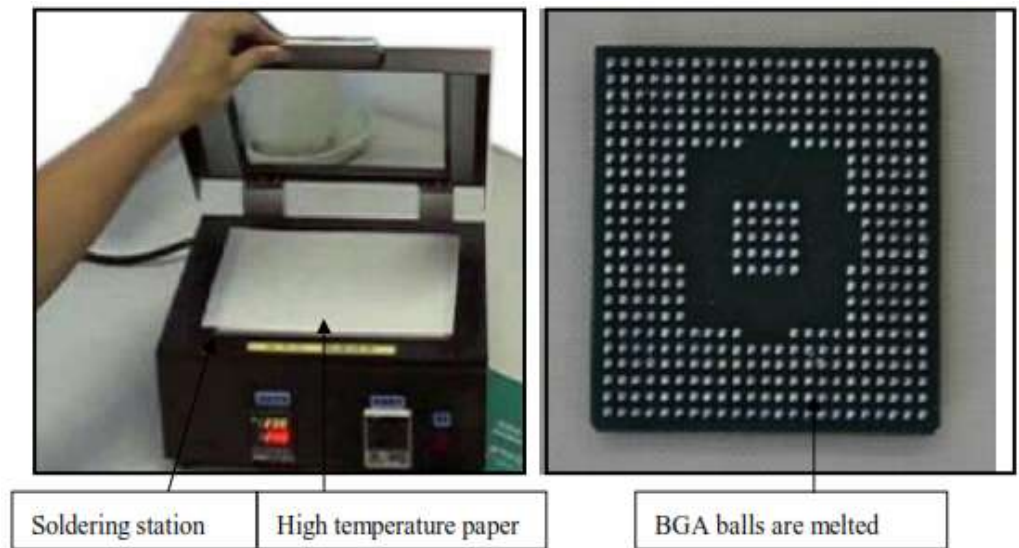


- d) Sesuaikan jarak antara BGA dan stensil. Dengan menyesuaikan Screw penyesuaian jarak antara BGA dan stensil, kita dapat membuat jarak antara BGA dan stensil sekitar  $2/3 \sim 3/4$  dari diameter bola. Pastikan satu lubang untuk dilewati satu bola arar lebih mudah untuk mengambil stensil.
- e) Pertama, uji ukuran bola solder apakah sudah cocok antara chip dan stensil, kedua letakkan di stensil sebagaimana ditunjukkan gambar berikut, kemudian kocok seluruh kit ringan untuk membiarkan bola jatuh ke chip BGA melalui lubang stensil itu. Akhirnya periksa apakah setiap pin telah reballed (pastikan tidak ada pin yang hilang).
- f) Lakukan perubahan bagi BGA chip lain dengan ukuran bola solder yang berbeda, silakan ulangi langkah a-d.



#### 7) BGA Reball Soldering

- a) Siapkan solder station untuk reball BGA menyolder, atur solder station pada suhu pada 230 °C untuk BGA bertimbal dan 250 °C untuk Leadfree BGA
- b) Setelah pengaturan suhu, star solder station dan tunggu suhu sampai pada nilai yang diminta dan dalam keadaan suhu konstan.
- c) Ketika suhu sudah konstan, tempatkan BGA reballed ke solder station dengan kertas suhu tinggi, lalu gunakan heat gun (pompa udara panas) sebagai asisten pemanasan dari permukaan atas.
- d) Ketika bola meleleh, mereka menjadi cair dengan warna terang dan berbaris. Juga akan mengeluarkan asap. Perhatikan ini, berhenti memanaskan dan ambil BGA tersebut dari solder station.



8) Oleskan fluks solder:

- a) Untuk jaminan kualitas solder, pastikan bahwa pad PCB bebas dari debu sebelum menoleskan fluks solder. Cara terbaik adalah untuk mengelap pad sebelum mengoleskan fluks solder setiap waktu.
- b) Oleskan lapisan fluks solder pada pad solder PCB dengan kuas. Terlalu banyak fluks dapat mengakibatkan bola korsleting, tetapi jika sebaiknya dapat dengan mudah menyebabkan solder hilang. Jadi lapisan fluks solder harus dengan jumlah yang tepat sehingga dapat menghapus debu dan bahan asing dari timah bola BGA dan mengeratkanefek pengelasan.

9) Penempatan Kembali:

- a) Letakkan PCB di atas meja, tempatkan BGA reballed ke PCB secara manual.
- b) Sejajarkan BGA pad dengan PCB pad dengan mengacu pada bingkai layar.
- c) Perhatikan bahwa tanda arah pada BGA harus sesuai dengan yang di PCB.

10) Solder:

- a) Clip PCB dengan BGA yang baru ditempatkan, uji penyelarasan BGA dan PCB, sesuaikan dengan penyangga.
- b) Atur atau pilih profil yang tepat sesuai dengan jenis PCB, dan pilih "Solder" pada layar sentuh, ia akan melakukan proses penyolderan. Setelah selesai, maka perangkat ini akan memberikan alarm dan pendinginan akan segera dimulai. (pendingin waktu dapat diatur dalam profil). Lalu angkat pemanas atas dan pindahkan. Ketika pendinginan selesai, ambil PCB dari mesin.

**Catatan:** Perbedaan antara Solder dan proses Remove adalah cara pendinginan, yaitu pendinginan dimulai tepat setelah penyolderan selesai, tetapi pada remove pendinginan dimulai 8 detik (waktu settable) setelah remove proses selesai.

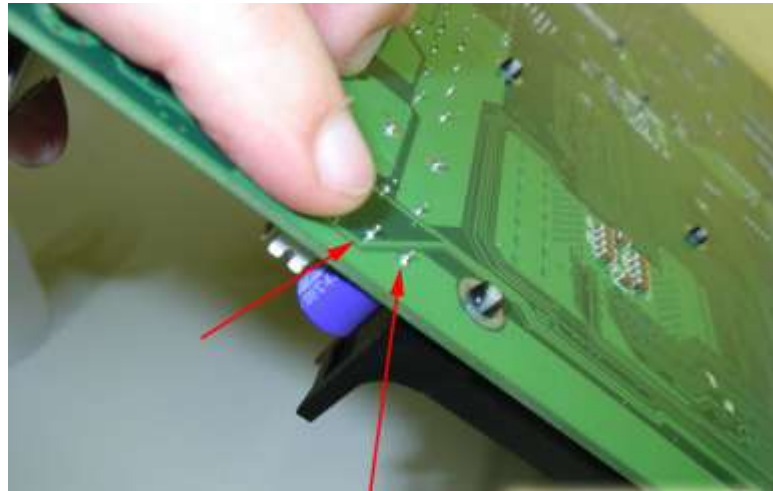
### 3. Mengganti Komponen Elektronika Dengan Teknik Manual

Sebenarnya ada banyak komponen elektronika pada Motherboard yang sewaktu-waktu dapat rusak dan harus diganti. Dalam tutorial ini, saya akan memberikan cara mengganti 3 komponen vital dengan harapan dapat mewakili komponen lain. Komponen akan mudah anda ganti setelah melewati proses ini.

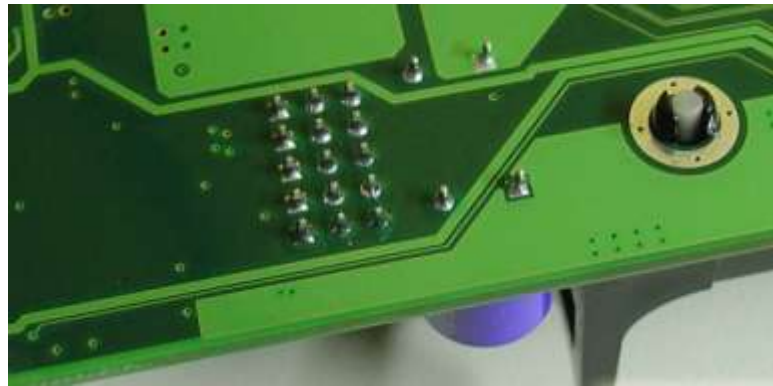
#### 1. Mengganti Kapasitor

Boleh dikata komponen yang paling mudah diganti pada Motherboard adalah capasitor. Mengapa? Karena mempunyai pegangan badan capasitor yang dapat ditarik ketika sudah selesai desoldering. Lakukan langkah-langkah berikut:

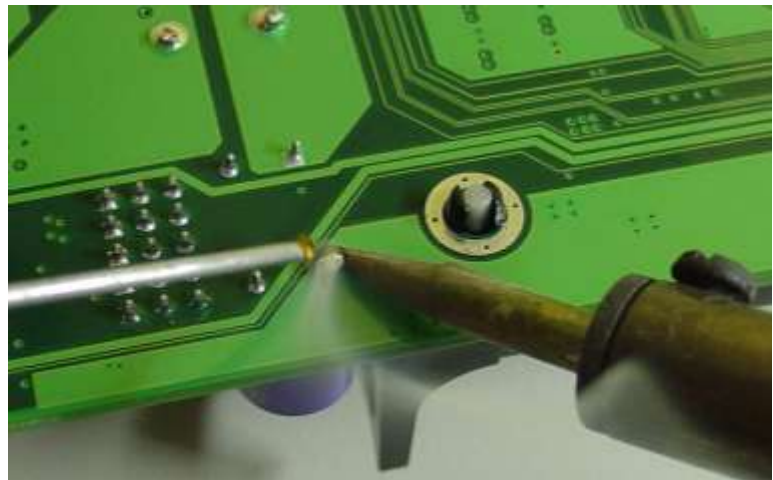
- 1) Siapkan Motherboard yang kapasitornya akan diganti.
- 2) Pastikan capasitor yang akan diganti telah anda amati dengan benar dan mudah diganti.



- 3) Bersihkan terlebih dahulu sekitar kaki kapasitor yang akan diganti.



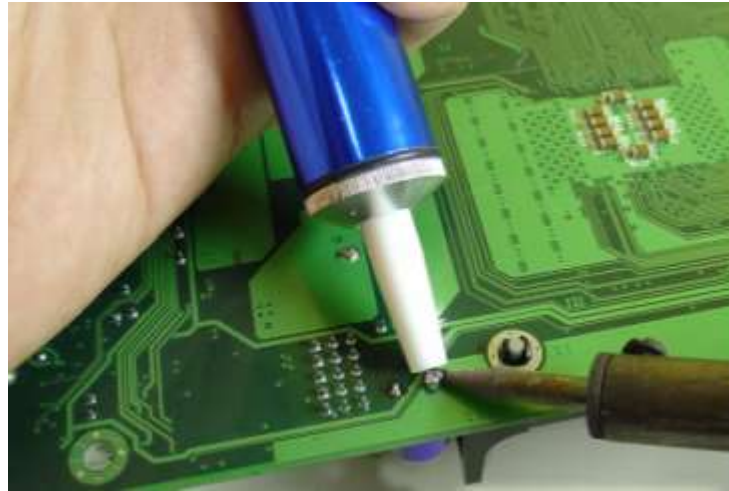
- 4) Panaskan kaki kapasitor dengan solder dan tambahkan timah solder untuk mempermudah pemanasan.





- 5) Setelah solderan meleleh, hisap dengan desolder pump yang sudah Anda siapkan.

187



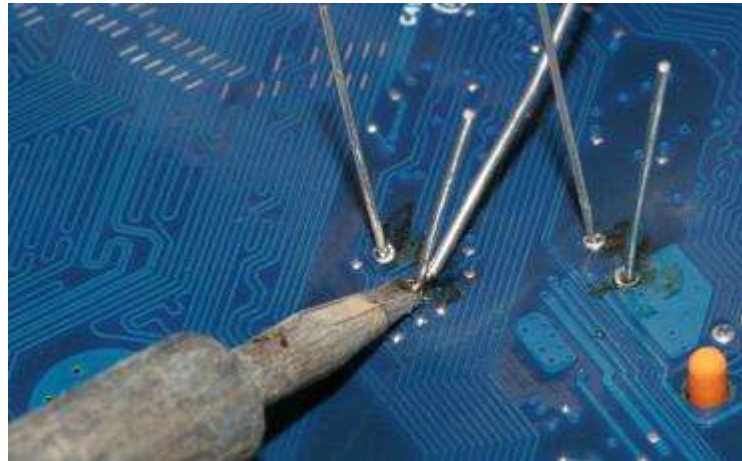
- 6) Setelah bekas solder dikeluarkan, silahkan cabut kapasitor dari tempatnya.



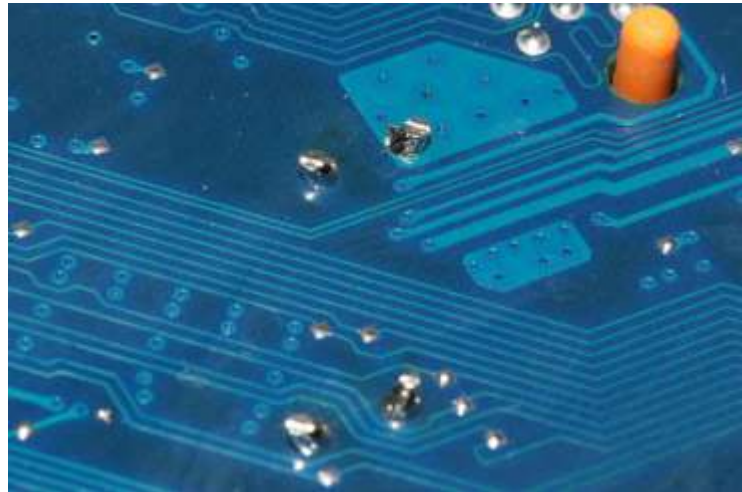
- 7) Bersihkan bekas solder pada PCB



- 8) Ganti kapasitor dengan yang baru dan kemudian solder kakinya.



9) Potong kaki kapasitor yang tidak digunakan untuk merapikan



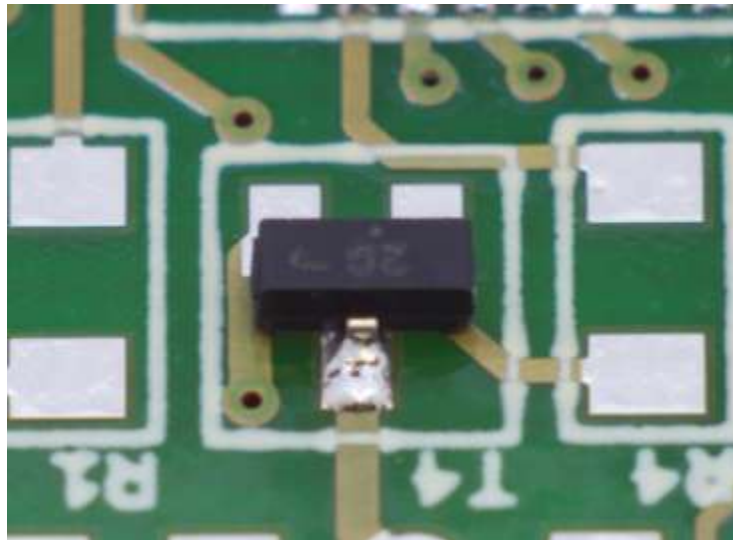
10) Proses selesai

## 2. Mengganti Transistor

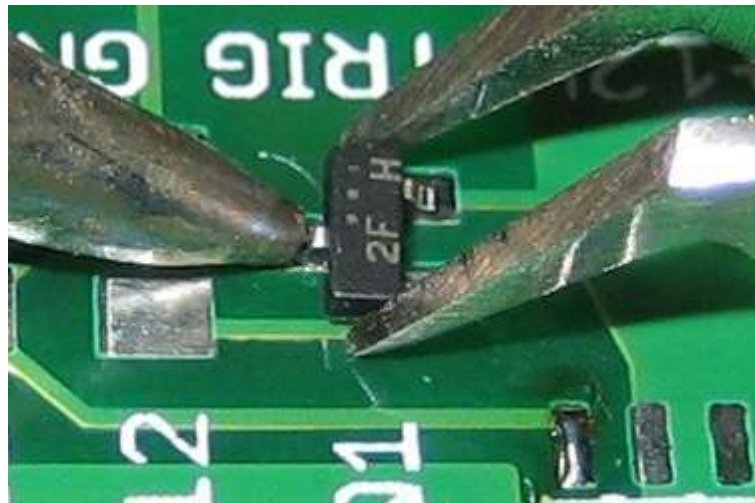
Jika dilihat dari cara pemasangan transistor pada Motherboard maka ada dua macam yaitu yang kakinya langsung disolder pada papan sirkuit pada sisi yang sama dengan badan transistor dan transistor lain adalah kakinya akan menembus papan sirkuit dan disolder pada sisi sebelah.

- 1) Untuk jenis yang pertama saya sebutkan contohnya adalah gambar  
dibawah ini

189



- 2) Silahkan solder kaki-kaknya dan dapat anda angkat langsung dari board  
setelah timah meleleh.

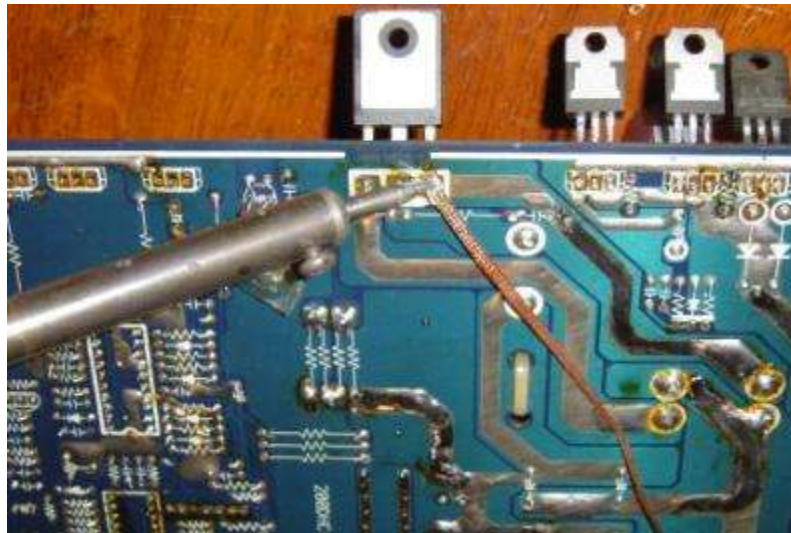


- 3) Untuk transistor besar seperti gambar di bawah ini, dapat Anda buka  
dengan metode yang sama pada kapasitor lalu kemudian menggantinya  
dengan yang baru.





- 4) Cara lain untuk membuka solderan bekas pada transistor selain menggunakan desolder pump adalah menggunakan solder wick. Caranya adalah tempelkan solder wick dan tekan dengan solder panas dan jalankan sekitan timah solder yang akan dibuka. Setelah meleleh, transistor bisa dilepas.



#### 4. Mengganti Komponen Surface Mount Technology (SMT)

IC adalah salah satu komponen yang menggunakan Surface Mount Technology (SMT) atau untuk komponennya biasa disebut Surface Mount Device (SMD). Boleh dikatakan bahwa yang paling sulit diganti adalah IC, apalagi chip dalam

skala besar. Pada kesempatan ini kita akan membuka chips IC secara manual tradisional dan kemudian menggantinya dengan yang baru.

191

**Metode :**

Kenyataannya bahwa lebih sulit untuk membuka IC chips daripada memasang dan solder kembali. Mari kita gunakan berbagai metode ini:

**a. Metode 1 Gunakan Kawat Kecil**

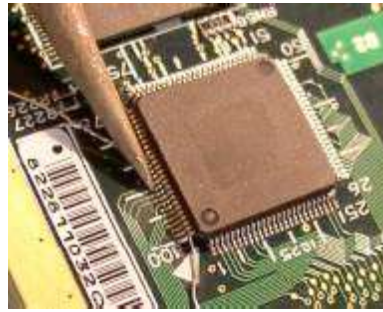
Gunakan kawat besi halus pada metode ini. Kita anggap bahwa IC yang rusak toh tidak akan digunakan lagi jadi kakinya jadi tidak beraturan pun tidak masalah. Berikut adalah caranya:

- 1) Gunakan kawat kuat dan halus, lalu ikatkan pada salah satu komponen secara kuat dekat kaki IC yang akan dibuka.
- 2) Jalankan kawat di bawah pin antara kaki IC dengan badan. Lihat gambar dibawah ini;



- 3) Dari gambar diatas, panaskan kaki pin paling atas dan setelah timahnya meleleh, silahkan tarik ujung kawat bagian atas dengan hati-hati hingga pin terlepas dari board
- 4) Ulangi langkah 3 di atas hingga semua pin lepas dari tempatnya pada semua sisi IC

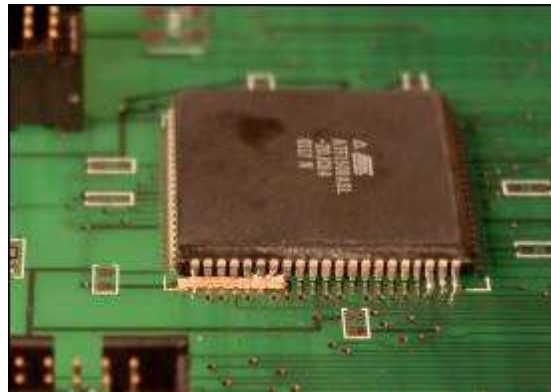




#### b. Metode Solder Wick

Pada metode ini kita menggunakan solder wick dibagang dengan solder untuk memanaskan kaki IC.

- 1) Tempatkan sepotong solder wick pada timah kaki-kaki IC yang akan dibuka. Lihat gambar dibawah;



- 2) Gunakan solder yang telah panas, tempelkan diatas solder wick dan kemudian gosokkan dengan halus sekitar kaki IC sampai timah meleleh dan pin terbebas dari timah;



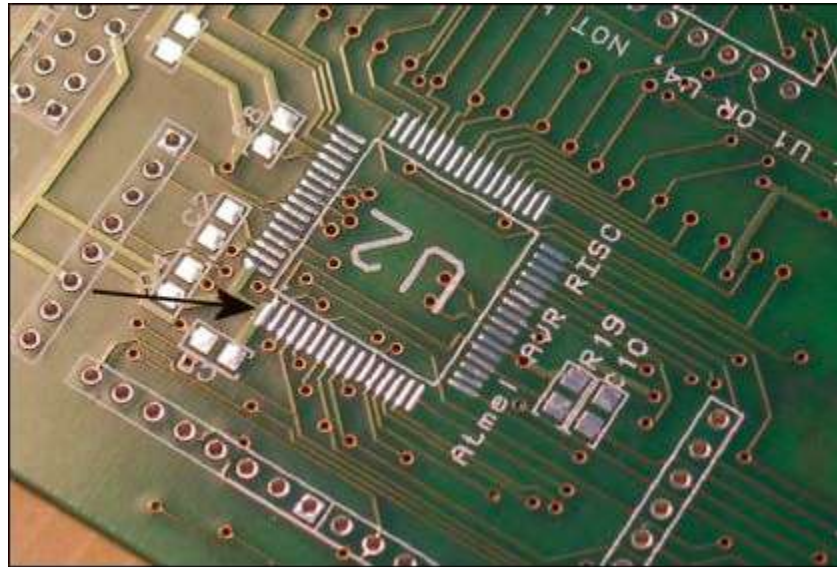
- 3) Lakukan langkah 2 sampai timah bersih semuanya, dan IC siap diangkat.

### Menyolder Integrated Circuit:

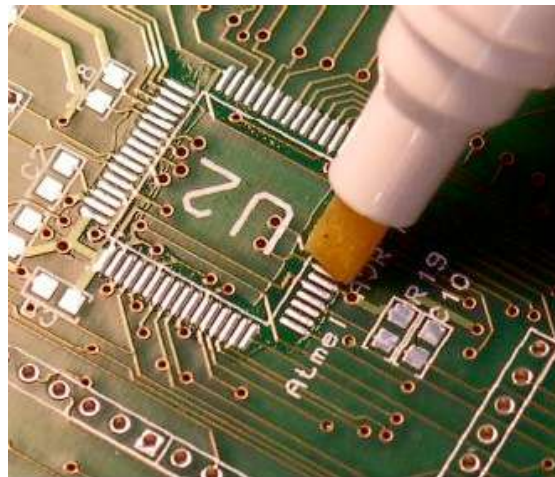
193

Walaupun tadi saya katakan membongkar IC lebih sulit daripada memasang namun dalam menyolder IC chip pun tetap harus hati-hati. Ini sedikit lebih sulit daripada perangkat dua-pin, tapi tidak terlalu sulit juga.

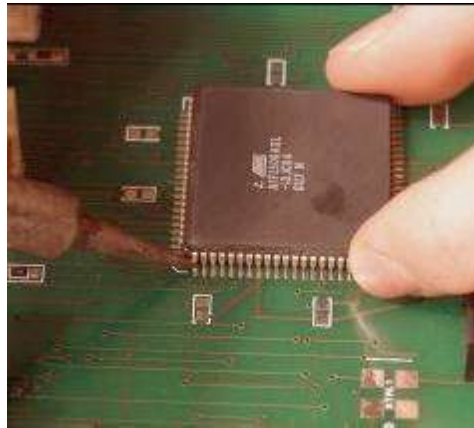
- 1) Dengan solder dan timah, silahkan berikat sedikit timah solder diatas permukaan board dimana pin akan disolder. Lihat gambar dibawah;



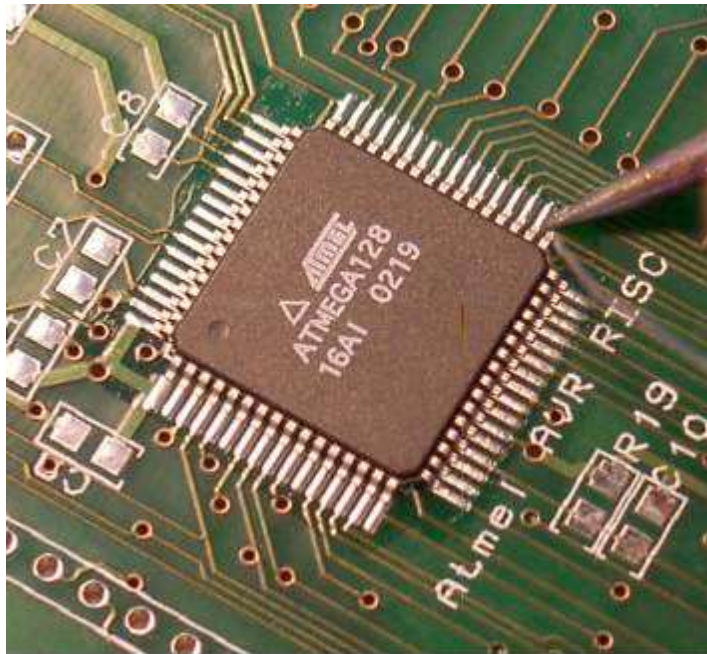
- 2) Berikan fluks atas semua bantalan dari IC yang akan disolder. Namun Anda mungkin perlu hati-hati dan jangan terlalu banyak. Satu dua kali olesan saja diatas permukaan yang akan disolder nantinya. Lihat gambar;



- 3) Tempatkan chip secara tepat pada PCB, jangan lupa perhatikan letak kaki nomor 1, dan silahkan solder salah satu kakinya dan pastikan chip tepat pada kedudukannya barulah solder dilanjutkan.



- 4) Lanjutkan solder hingga semua pin selesai



- 5) Periksa kembali hasil kerjanya dan pastikan tidak ada kaki yang terjadi listrik singkat, sirkuit singkat alias korslet.

## PENUTUP

195

Akhirnya saya harus mengatakan tidak ada manusia yang sempurna, demikian juga ebook ini yang adalah buatan manusia. Jika dengan ebook ini Anda berhasil, itu bukan karena jasa saya tetapi karena Anda melakukan praktek yang serius. Jika Anda gagal setelah membeli ebook ini, bukan juga salah saya karena isi ebook ini tutorialnya sudah saya praktek dan berhasil.

Sejauh ini sudah saya jelaskan kepada anda, saya tidak tahu persis apakah anda sudah menangkap 192 halaman isi ebook ini tetapi praktek Anda yang akan membuktikan. Saya akan dampingi Anda tetapi usaha keras Anda yang menentukan.

Walaupun mungkin saya telah lebih dahulu membuat ebook ini dan anda menyusul, tetapi ada hal-hal tertentu yang akan Anda temui di lapangan yang belum saya dapatkan. Pertanyaan dari anda akan senantiasa menambah isi ebook ini menuju kepada yang lebih baik.

Salam sukses !!!