

Tutorial untuk pemasangan kabel jaringan komputer

Oleh : Mhd. Ishak Qadarsyah S.Si.

Satu hal yang umum ditemukan dan merupakan masalah paling memusingkan yang ada di antara para teknisi jaringan komputer adalah bagaimana memasang kabel yang benar untuk jaringan komputer.

1. KABEL

TWISTED PAIR

Kabel yang sering digunakan dalam jaringan komputer adalah kabel twisted pair. Pengkabelan twisted pair adalah pengkabelan di mana dua konduktor / kabel dipilin bersama-sama. Maksud pilihan itu untuk membatalkan interferensi elektromagnetis¹ (EMI) dari sumber yang ada di luar, dan crosstalk dari kabel-kabel yang bertetangga. Semakin banyak pilinan, maka semakin rendah efek crosstalk². Ketika pemasangan kabel tidak dipilin, maka satu kabel dapat memiliki posisi lebih dekat dengan EMI dibanding dengan kabel pasangannya, sehingga mengakibatkan perbedaan EMF yang diinduksi. Karena itu kabel twisted pair memiliki twist rate (yang biasanya dihitung dalam satuan banyaknya pilinan per meter).

Ketika anda membeli kabel twisted pair, anda akan menerima sebuah kabel yang mengandung 4 pasang kabel berpilin, sehingga total semuanya adalah 8 kabel. Pasangan-pasangan kabel ini diberi warna, sehingga anda dapat mengidentifikasi kebal yang sama untuk setiap ujungnya. Kategori CAT5 UTP diberi warna solid dan strip (atau saya lebih suka menyebutnya zebra, karena belang seperti kuda zebra). Warna-warna ini disesuaikan dengan skema warna yang ada di asosiasi dunia industri / standar industri telekomunikasi 568B.

Pasangan kabel #1 : Warna Putih/Biru dan Biru

Pasangan kabel #2 : Warna Putih/Jingga dan Jingga

Pasangan kabel #3 : Warna Putih/Hijau dan Hijau

Pasangan kabel #4 : Warna Putih/Cokelat dan Cokelat

Kabel twisted pair dibagi lagi menjadi UTP dan STP.

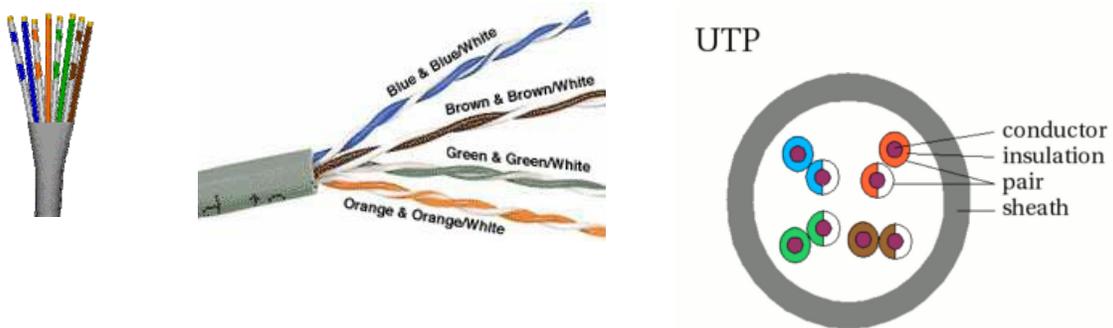
Kabel Unshielded Twisted Pair (UTP)

UTP adalah sebuah jenis kabel jaringan yang menggunakan bahan dasar tembaga, yang tidak dilengkapi dengan shield (pelindung) internal dari interferensi elektromagnetik. Dalam kabel UTP, terdapat insulasi satu lapis yang melindungi kabel dari ketegangan fisik atau kerusakan. Karena itu kebal ini tidak cocok digunakan di luar ruangan (outdoor) atau di ruangan yang terdapat banyak gangguan elektromagnetis.

¹ Gangguan elektromagnetik / Electromagnetif interference / EMI / Radio Frequency interference / RFI). Gangguan elektromagnetik adalah gangguan yang tidak diinginkan dalam sebuah penerimaan radio atau sirkuit elektronik yang diciptakan oleh radiasi elektromagnetik yang dikeluarkan dari sumber luar. Gangguan ini bisa menginterupsi, menghalangi, atau mengakibatkan menurunnya atau membatasi kinerja efektif dari sebuah sirkuit elektronik. Sumber luar ini dapat berupa objek apa saja, baik buatan maupun natural, yang memiliki perubahan arus elektronik secara cepat. Interferensi ini bisa jadi tidak sengaja, tetapi anda harus mewaspadainya. Contoh paling nyata dalam hal ini adalah ketika HP GSM menerima panggilan, maka suara yang berasal dari speaker di dekatnya dapat mengalami gangguan.

² Crosstalk adalah suatu kapasitif, induktif atau kupling konduktif dari satu sirkuit, bagian sirkuit, atau kanal ke yang lain. Hal ini menimbulkan suatu fenomena di mana sinyal yang ditransmisikan pada satu sirkuit atau kanal dalam sebuah sistem transmisi menimbulkan efek yang tidak diinginkan dalam sirkuit atau kanal yang lain. Contoh yang nyata dari gangguan ini adalah suara melengking yang tinggi ketika anda berbicara kepada mikrophone di hadapan speakernya.

UTP merupakan jenis kabel yang paling umum yang sering digunakan di dalam jaringan lokal (LAN) yang berbasis teknologi Ethernet, karena memang harganya yang rendah, fleksibel dan kinerja yang ditunjukkannya relatif bagus.



kabel Shielded Twisted Pair (STP)

STP adalah twisted pair yang dilindungi dari interferensi elektromagnetis dan crosstalk. Karena pelindung ini biasanya terbuat dari metal, maka pelindung ini juga bisa berfungsi sebagai ground. Walau demikian, biasanya sebuah STP memiliki kabel khusus untuk fungsi grounding ini (drain wire). Pelindung ini bisa diberikan pada masing-masing pasangan kabel (standar IBM dan jaringan token_ring), atau ke seluruh pasangan kabel (screening). Agar pelindung ini bekerja, maka pelindung harus di-ground-kan.



KATAGORI KABEL TWISTED PAIR

Kategori	Kegunaan
Category 1 (Cat1)	Kualitas suara analog
Category 2 (Cat2)	Transmisi suara digital hingga 4 megabit per detik
Category 3 (Cat3)	Transmisi data digital hingga 10 megabit per detik
Category 4 (Cat4)	Transmisi data digital hingga 16 megabit per detik
Category 5 (Cat5)	Transmisi data digital hingga 100 megabit per detik
Enhanced Category 5 (Cat5e)	Transmisi data digital hingga 250 megabit per detik
Category 6 (Cat6)	
Category 7 (Cat7)	

Category 1

Kabel UTP Category 1 (Cat1) adalah kabel UTP dengan kualitas transmisi terendah, yang didesain untuk mendukung komunikasi suara analog saja. Kabel Cat1 digunakan sebelum tahun 1983 untuk menghubungkan telepon analog Plain Old Telephone Service (POTS). Karakteristik kelistrikan dari kabel Cat1 membuatnya kurang sesuai untuk digunakan sebagai kabel untuk mentransmisikan data digital di dalam jaringan komputer, dan karena itulah tidak pernah digunakan untuk tujuan tersebut.

Category 2

Kabel UTP Category 2 (Cat2) adalah kabel UTP dengan kualitas transmisi yang lebih baik dibandingkan dengan kabel UTP Category 1 (Cat1), yang didesain untuk mendukung komunikasi data dan suara digital. Kabel ini dapat mentransmisikan data hingga 4 megabit per detik. Seringnya, kabel ini digunakan untuk menghubungkan node-node dalam jaringan dengan teknologi Token Ring dari IBM. Karakteristik kelistrikan dari kabel Cat2 kurang cocok jika digunakan sebagai kabel jaringan masa kini. Gunakanlah kabel yang memiliki kinerja tinggi seperti Category 3, Category 4, atau Category 5.

Category 3

Kabel UTP Category 3 (Cat3) adalah kabel UTP dengan kualitas transmisi yang lebih baik dibandingkan dengan kabel UTP Category 2 (Cat2), yang didesain untuk mendukung komunikasi data dan suara pada kecepatan hingga 10 megabit per detik. Kabel UTP Cat3 menggunakan kawat-kawat tembaga 24-gauge dalam konfigurasi 4 pasang kawat yang dipilin (twisted-pair) yang dilindungi oleh insulasi. Cat3 merupakan kabel yang memiliki kemampuan terendah (jika dilihat dari perkembangan teknologi Ethernet), karena memang hanya mendukung jaringan 10BaseT saja. Seringnya, kabel jenis ini digunakan oleh jaringan IBM Token Ring yang berkecepatan 4 megabit per detik, sebagai pengganti Cat2. Tabel berikut menyebutkan beberapa karakteristik yang dimiliki oleh kabel UTP Category 3 pada beberapa frekuensi.

Karakteristik	Nilai pada frekuensi 10 MHz	Nilai pada frekuensi 16 MHz
Attenuation (pelemahan sinyal)	27 dB/1000 kaki	36 dB/1000 kaki
Near-end Cross-Talk (NEXT)	26 dB/1000 kaki	23 dB/1000 kaki
Resistansi	28.6 Ohm/1000 kaki	28.6 Ohm/1000 kaki
Impedansi	100 Ohm ($\pm 15\%$)	100 Ohm ($\pm 15\%$)
Kapasitansi	18 picoFarad/kaki	18 picoFarad/kaki

Category 4

Kabel UTP Category 4 (Cat4) adalah kabel UTP dengan kualitas transmisi yang lebih baik dibandingkan dengan kabel UTP Category 3 (Cat3), yang didesain untuk mendukung komunikasi data dan suara hingga kecepatan 16 megabit per detik. Kabel ini menggunakan kawat tembaga 22-gauge atau 24-gauge dalam konfigurasi empat pasang kawat yang dipilin (twisted pair) yang dilindungi oleh insulasi. Kabel ini dapat mendukung jaringan Ethernet 10BaseT, tapi seringnya digunakan pada jaringan IBM Token Ring 16 megabit per detik.

Tabel berikut menyebutkan beberapa karakteristik yang dimiliki oleh kabel UTP Category 4 pada beberapa frekuensi.

Karakteristik	Nilai pada frekuensi 10 MHz	Nilai pada frekuensi 20 MHz
Attenuation	20 dB/1000 kaki	31 dB/1000 kaki
Near-end Cross-Talk	41 dB/1000 kaki	36 dB/1000 kaki
Resistansi	28.6 Ohm/1000 kaki	28.6 Ohm/1000 kaki
Impedansi	100 Ohm ($\pm 15\%$)	100 Ohm ($\pm 15\%$)
Kapasitansi	18 picoFarad/kaki	18 picoFarad/kaki

Category 5

Kabel UTP Category 5 (Cat5) adalah kabel dengan kualitas transmisi yang jauh lebih baik dibandingkan dengan kabel UTP Category 4 (Cat4), yang didesain untuk mendukung komunikasi data serta suara pada kecepatan hingga 100 megabit per detik. Kabel ini menggunakan kawat tembaga dalam konfigurasi empat pasang kawat yang dipilin (twisted pair) yang dilindungi oleh insulasi. Kabel ini telah distandardisasi oleh Electronic Industries Alliance (EIA) dan Telecommunication Industry Association (TIA).

Kabel Cat5 dapat mendukung jaringan Ethernet (10BaseT), Fast Ethernet (100BaseT), hingga Gigabit Ethernet (1000BaseT). Kabel ini adalah kabel paling populer, mengingat kabel serat optik yang lebih baik harganya hampir dua kali lipat lebih mahal dibandingkan dengan kabel Cat5. Karena memiliki karakteristik kelistrikan yang lebih baik, kabel Cat5 adalah kabel yang disarankan untuk semua instalasi jaringan.

Karakteristik	Nilai pada frekuensi 10 MHz	Nilai pada frekuensi 100 MHz
Attenuation	20 dB/1000 kaki	22 dB/1000 kaki
Near-end Cross-talk	47 dB/1000 kaki	32.3 dB/1000 kaki
Resistansi	28.6 Ohm/1000 kaki	28.6 Ohm/1000 kaki
Impendansi	100 Ohm ($\pm 15\%$)	100 Ohm ($\pm 15\%$)
Kapasitansi	18 picoFarad/kaki	18 picoFarad/kaki
Structural return loss	16 dB	16 dB
Delay skew	45 nanodetik/100 meter	45 nanodetik/100 meter

Enhanced Category 5

Kabel ini merupakan versi perbaikan dari kabel UTP Cat5, yang menawarkan kemampuan yang lebih baik dibandingkan dengan Cat5 biasa. Kabel ini mampu mendukung frekuensi hingga 250 MHz, yang direkomendasikan untuk penggunaan dalam jaringan Gigabit Ethernet, meskipun penggunaan kabel UTP Category 6 lebih disarankan untuk mencapai kinerja tertinggi.



Pada saat sekarang, penggunaan kabel yang kurang dari level V atau kategori 5 dinilai tidak bijak. Walaupun secara teknis kategori 5 dan Level V tidaklah sama, pada tulisan ini kita akan menyebutnya sebagai CAT5.

Jack / Konektor (Penghubung)

Konektor yang paling umum dipergunakan dengan kabel twisted pair adalah RJ45. RJ adalah singkatan dari *registered jack*, dan pengkodean 45 menspesifikasikan skema penomoran.



Crimping Tool



Untuk menghubungkan kabel dengan jack diperlukan sebuah alat yang bernama crimping tools. Alat ini memiliki kemampuan untuk :

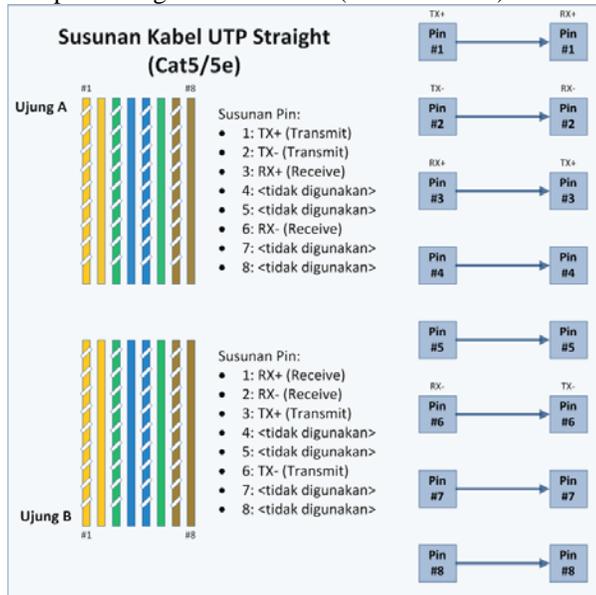
1. Membuka jaket kabel
2. Memotong kabel
3. Menjepit kabel ke jack, dan membuat sambungannya permanen

Caranya :

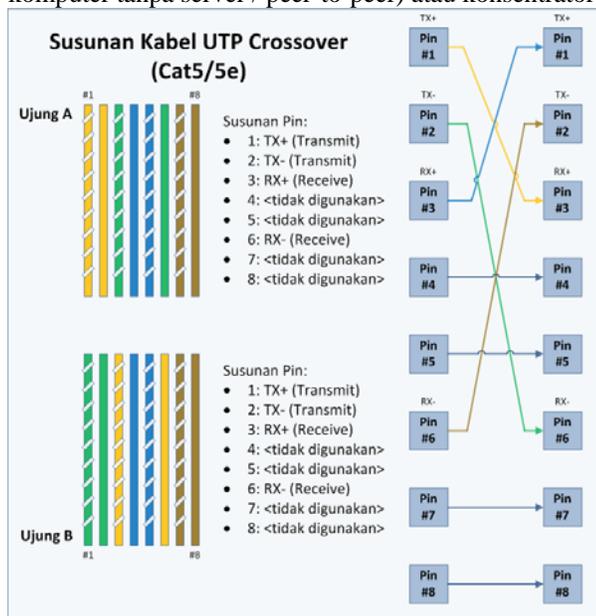
- Bukalah terlebih dahulu jaket kabel sepanjang kurang lebih 2,5 cm
- Luruskan ke 8 kabel (usahakan agar kabel yang lurus (tidak berpilin) sependek mungkin)
- Lihat skema pemasangan kabel ke jack di bawah ini.

Terdapat dua cara menghubungkan kabel ke RJ45

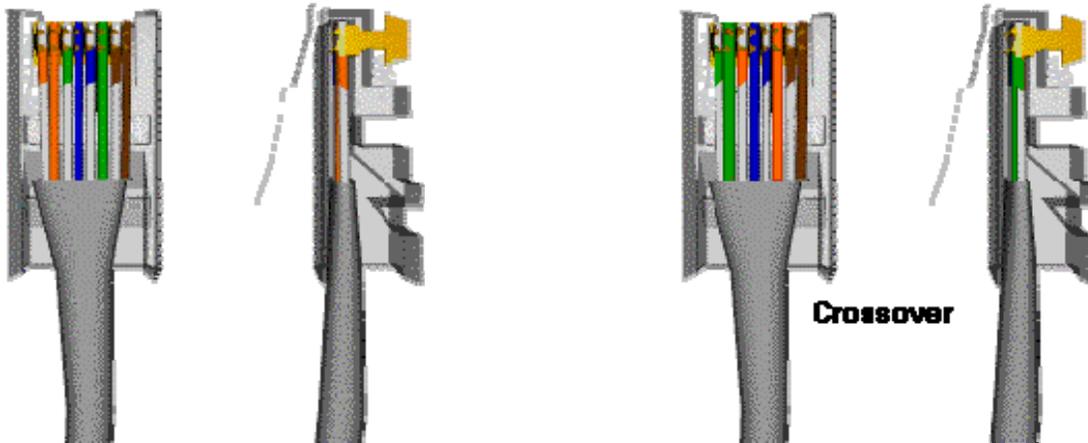
- Standar T568B (Disebut juga Straight, karena koneksi di kedua ujung sama)
Standar biasanya digunakan untuk hubungan antar NIC (Network Interface Card) yang ada di computer dengan konsentrator (Switch / HUB).



- Standar T568A (Disebut juga Crossover, karena koneksi di kedua ujung berbeda)
Standar ini biasa digunakan antar 2 NIC di dua komputer yang berbeda (membentuk jaringan komputer tanpa server / peer-to-peer) atau konsentrator dengan konsentrator lain.



- d. Potong ujung kabel (trim) agar lurus)
- e. Pastikan bahwa kabel sudah berada di dalam jack dalam posisi yang benar
- f. Masukkan kabel ke dalam jack (pastikan ada bagian jaket kabel yang masuk sampai maksimal)
- g. Kedua ujung kabel harus sampai ke ujung jack. Lihat, di ujung jack, bila terlihat, maka sudah benar.
- h. Jepit kabel dengan pisau yang ada pada jack, dengan cara menekan crimping tool, seperti menekan tang.



Untuk kabel cross over, anda hanya perlu merubah kabel transmit menjadi receive, yaitu merubah pin 1 dan 2 di satu ujung ke pin 3 dan 6 di ujung lainnya. Pin 4 & 5 dan 7 & 8 tidak berubah.

Sehingga hasil akhirnya seperti berikut ini :

Standard End	Crossover End
Pin 1 White/Orange	Pin 1 White/Green
Pin 2 Orange	Pin 2 Green
Pin 3 White/Green	Pin 3 White/Orange
Pin 4 Blue	Pin 4 Blue
Pin 5 White/Blue	Pin 5 White/Blue
Pin 6 Green	Pin 6 Orange
Pin 7 White/Brown	Pin 7 White/Brown
Pin 8 Brown	Pin 8 Brown

Ketika pasangan kabel cross over akan dimasukkan ke dalam jack, harus terlihat seperti gambar di bawah ini

