

ALAT PENDETEKSI SAMBUNGAN KABEL UTP

Adi Mulyono¹, Yuli Christiyono, ST, MT², Adian Fatchur Rochim, ST, MT³

Abstrak - Perkembangan teknologi terutama komputer saat ini sangat pesat. Komputer tidak hanya digunakan untuk mengetik laporan atau menyimpan data saja tetapi dengan perkembangan teknologi, komputer bisa digunakan untuk tukar-menukar data, informasi, sharing aplikasi dan lain-lain.

Untuk membangun jaringan komputer agar bisa tukar-menukar data atau informasi dibutuhkan kabel UTP (Unshielded Twisted Pair) dan konektor RJ-45. Komunikasi antar komputer tidak bisa terhubung dengan baik karena kabel UTP putus maupun penyambungan kabel UTP tidak sesuai standar baik Straight atau Cross.

Berdasarkan pada permasalahan di atas maka pada tugas akhir kali ini dibuat alat pendeteksi kondisi sambungan kabel UTP berbasis mikrokontroler.

Alat yang dibuat diuji untuk mengecek kabel UTP Straight atau Cross, kabel UTP yang tidak sesuai standar, kabel UTP putus dan membandingkan hasil uji coba dengan hasil pengetesan menggunakan UTP tester yang ada di pasaran. Hasil pengujian yang dilakukan terhadap alat didapatkan bahwa alat sudah dapat mengetahui kabel UTP yang putus pada pin RJ-45 dan mengetahui kabel UTP yang dicek menggunakan sistem Straight atau Cross, juga mengetahui kabel yang dicek tidak sesuai dengan standar.

Kata kunci : kabel UTP, konektor RJ-45, *Straight*, *Cross*.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi terutama komputer saat ini sangat pesat. Komputer sangat dibutuhkan untuk menunjang pekerjaan terutama di perusahaan atau di perkantoran. Komputer tidak hanya digunakan untuk mengetik laporan atau menyimpan data saja tetapi dengan perkembangan teknologi komputer bisa untuk tukar - menukar data, informasi, sharing aplikasi dan lain – lain.

Untuk lingkup yang kecil dalam satu kantor atau perusahaan saling tukar data atau informasi antar komputer maka dibangun jaringan antar-komputer yang disebut jaringan

LAN (Local Area Network). Untuk membangun jaringan antar komputer dibutuhkan kabel yang biasanya menggunakan kabel UTP (*Unshielded Twisted Pair*) dan konektor yang disebut RJ-45. Komunikasi antara komputer tidak bisa terhubung dengan baik jika kabel UTP putus atau tidak tersambung baik dengan konektor RJ-45.

1.2 Tujuan

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah merancang dan membuat alat pendeteksi kondisi sambungan kabel UTP berbasis mikrokontroler.

1.3 Batasan Permasalahan

Agar tidak menyimpang jauh dari permasalahan, maka tugas akhir ini mempunyai batasan masalah sebagai berikut :

1. Mendeteksi kabel UTP yang tidak tersambung baik pada pin konektor RJ-45.
2. Alat ini dapat mengetahui kabel UTP yang di cek menggunakan kabel sistem *Crossed* atau *Straight*.
3. Alat ini belum dapat mengetahui posisi kabel UTP yang tidak tersambung dengan baik atau putus.

II. DASAR TEORI

2.1 Kabel UTP

Terdapat dua variasi "twisted pair", yaitu *Shielded Twisted Pair* (STP) dan *Unshielded Twisted Pair* (UTP). *Shielded twisted pair* adalah jenis kabel yang memiliki selubung pembungkus sedangkan *unshielded twisted pair* tidak mempunyai selubung pembungkus. *Unshielded Twisted Pair* (UTP) adalah kabel yang banyak digunakan dalam jaringan.

“Unshielded Twisted Pair”



“Shielded Twisted Pair”



Terdapat beberapa kategori kabel UTP yang digunakan untuk komunikasi data :

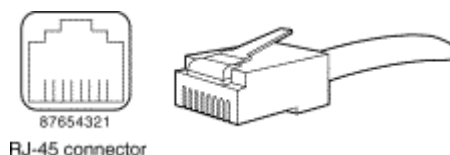
Table 2.1 Kategori kabel UTP

	Kegunaan	Jarak Kabel
Kategori 1	Transmisi suara atau sambungan telepon.	-
Kategori 2	Transmisi suara dan transmisi data dengan kecepatan hingga 4 Mbps (Local Talk)	-
Kategori 3	Transmisi dengan kecepatan sampai dengan 16 mhz misal transmisi data dan suara yang sampai dengan 10 mbps	100 meter
Kategori 4	Data sehingga 20 Mbps (16 Mbps Token Ring)	-
Kategori 5	Data sehingga 100 Mbps (Fast Ethernet) 100Mhz	100 metrer
Kategori 5e	Data sehingga 1 Gbps (Gigabit Ethernet) 100 Mhz.	150 meter

Setiap kabel UTP mempunyai empat pasangan yang dipintal pada kondisi yang tertentu untuk

menghindari gangguan bersebelahan atau peralatan elektrik yang lain. Semakin banyak pintalan dalam satu inci maka semakin banyak data yang dapat dihantar. Pada masa sekarang kabel yang banyak digunakan ialah UTP Kabel Kategori 5e (enhance) yang bisa menghantar data dengan kecepatan 1000 Mbps (1 Gbps).

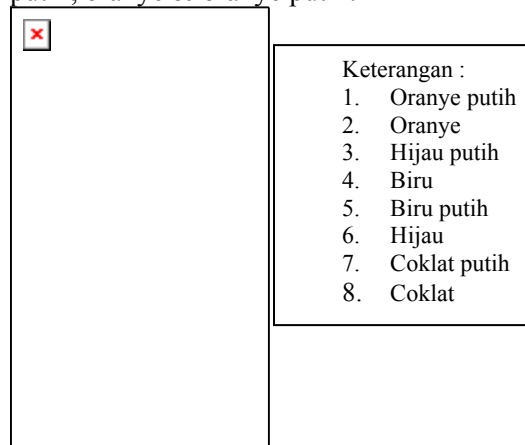
Connector yang digunakan kabel UTP adalah RJ-45. RJ adalah singkatan dari "Register Jack"



Kabel UTP bisa digunakan dalam topologi bus, star dan cincin. Tapi penggunaan kabel harus disesuaikan dengan peralatan lain (NIC dan hub). Masalah utama kabel UTP ialah gangguan yang disebabkan oleh gangguan frekuensi radio dan alat elektrik yang lain. Jika terdapat banyak gangguan, maka kabel STP sesuai digunakan. Kabel STP biasa digunakan dalam topologi token ring.

2.1.1 Standar Pengkabelan Pada Konektor RJ 45

RJ-45 mempunyai 8 pin. Dimana kabel yang digunakan mempunyai 4 pasang kabel yang tiap-tiap pasangannya berisi 2 buah kabel data yang berwarna kombinasi antara coklat & coklat putih, hijau & hijau putih, biru & biru putih, oranye & oranye putih.





Gambar 2.1. Standar Pengkabelan

2.1.2 Penandaan Pin (RJ 45)

Penandaan nomor pin (RJ-45) yang didesain menggunakan standar T-568B seperti dibawah ini :

Tabel 2.2 Warna kabel dan fungsi pin kabel UTP

Nama	Pin	Warna Kabel	Pin	Nama
TX+	1	Putih/Orange	1	TX+
TX-	2	Orange	2	TX-
RX+	3	Putih/Hijau	3	RX+
	4	Biru	4	
	5	Putih/Biru	5	
RX-	6	Hijau	6	RX-
	7	Putih/Coklat	7	
	8	Coklat	8	

Catatan : Pin dengan nomor gasal / ganjil selalu ditempati dengan warna yang berbelang putih

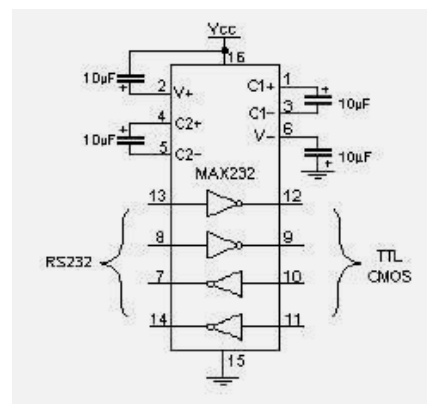
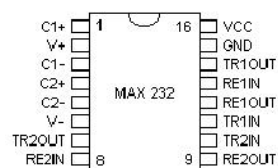
Saat ini kabel yang digunakan dalam jaringan biasanya kabel kategori 5 yang memiliki 8 kabel kecil yang masing-masing memiliki kode warna di dalamnya dari ujung ke ujung. Hanya kabel nomer 1, 2, 3 dan 6 yang digunakan oleh Ethernet network untuk komunikasi. Walaupun hanya 4 kabel yang digunakan, tetapi masing-masing 8 kabel semuanya terhubung ke jack.

Kabel *Straight* digunakan untuk menghubungkan komputer ke HUB sedangkan kabel *Crossed* digunakan untuk menghubungkan komputer ke Komputer langsung tanpa HUB atau dari HUB ke HUB. Pada kabel *Straight*, kabel 1, 2, 3 dan 6 pada satu ujung juga di kabel 1, 2, 3 dan 6 pada ujung yang lain. Sedangkan pada kabel *Crossed*, urutan dari kabel diubah dari ujung yang satu ke ujung yang lain : kabel 1 menjadi 3, dan kabel 2 menjadi 6.

2.2 Serial Data Max 232 atau RS 232

Hampir semua piranti digital menggunakan tingkat logika TTL atau CMOS. Jadi untuk menghubungkan suatu piranti ke kanal RS-232 adalah mengubah tingkat RS-232 kembali ke tingkat 0 hingga 5 volt atau sebaliknya.

Konverter RS-232 yang banyak dipakai adalah **1488 RS-232 Driver** dan **1489 RS-232 Receiver**. Masing-masing piranti mengandung 4 inverter dalam satu jenis, sesuai tipenya *driver* atau *receiver*. *Driver* membutuhkan dua jenis catu daya, yaitu +7,5 hingga +15 volt dan -7,5 hingga -15 volt.



(a)

(b)

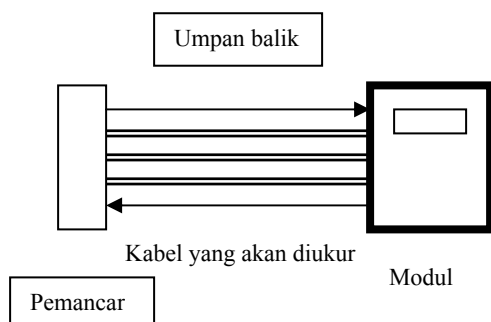
Gambar. 2.5 (a) Diagram pin MAX-232 (b) Rangkaian umum MAX-232

Piranti lainnya adalah MAX-232, memiliki sebuah *Charge Pump* yang dapat menghasilkan +10 volt dan -10 volt dari catu daya tunggal 5 volt. IC ini juga memiliki dua penerima dan dua pengirim pada kemasan yang sama, sehingga tidak diperlukan dua IC dalam proses pengiriman dan penerimaan data.

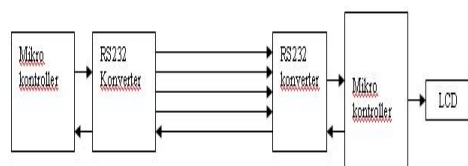
III. PERANCANGAN ALAT

3.1 Perancangan Perangkat Keras

Pada bab ini akan dijelaskan perancangan deteksi kondisi sambungan kabel UTP berbasis mikrokontroler.



Gambar 3.1 Skema kerja alat deteksi urat kabel



Gambar 3.2 Diagram Blok Rangkaian

Cara kerja dari rangkaian keseluruhan diatas adalah mikrokontroler AT89S51 akan mengirimkan pulsa data secara serial melalui 2 kabel UTP pada kabel no 7 dan 8, kemudian data digital serial diubah ke format RS232 oleh modul RS232 konverter. Sinyal ini kemudian ditransmisikan lewat kabel pin 8 pada kabel UTP ke rangkaian penerima. Rangkaian penerima sinyal ini akan mengubah kembali level sinyal RS232 ke level sinyal digital. Sinyal digital ini dihubungkan ke input Rxd dari ic mikrokontroler penerima. Data serial setelah diterima oleh mikrokontroler ini kemudian dikeluarkan secara parallel. Data parallel ini dihubungkan lagi ke modul rs232 konverter sebagai data balik ke mikrokontroler pemancar. Program mikrokontroler pada rangkaian penerima setelah menerima data akan menyimpan data tersebut dan mengecek dan menganalisa data ini sehingga bisa diketahui kabel yang putus dan yang masih terhubung dan mengetahui konfigurasi kabel utp yang dicek apakah dipasang pada konfigurasi *Straight* atau *Cross*. Data-data hasil analisa ini kemudian akan ditampilkan ke layar LCD, sehingga pengguna

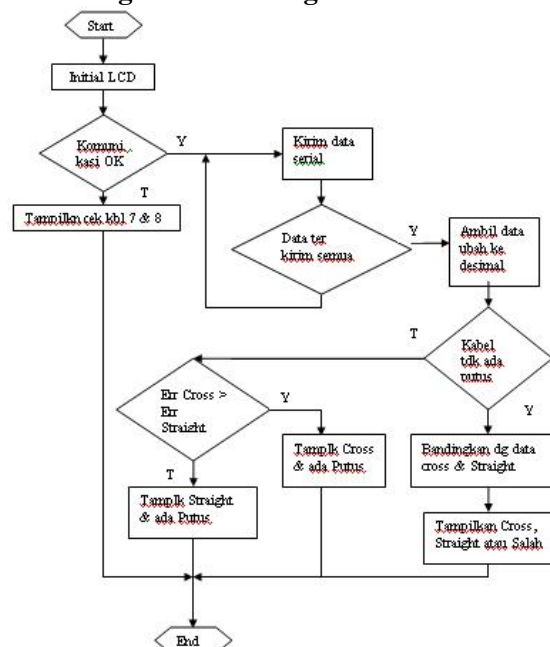
akan lebih mudah dalam melakukan pengecekan karena hanya tinggal membaca saja hasil dari pengecekan dan analisa alat.

Dari gambar 3.2 di atas bahwa Alat Pendeteksi Sambungan Kabel UTP terdiri dari 5 komponen utama yaitu :

1. Mikrokontroler pengirim
2. RS 232 konverter pengirim
3. RS 232 konverter penerima
4. Mikrokontroler penerima”.

3.2 Perancangan Perangkat Lunak

3.2.1 Diagram Alur Program

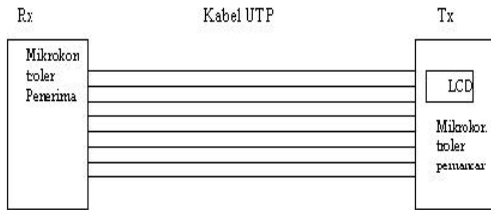


initial LCD menampilkan nama pembuat, kemudian program akan mereset ring counter dengan mengirimkan sinyal clock beberapa kali ke pin clock ring counter. Sebelum melakukan pengecekan kabel maka program akan memastikan bahwa kabel pada pin 7 (clock) dan pin 8 (ground) sudah terhubung dengan baik, dengan pengecekan pengiriman data dan melakukan pembacaan data tersebut jika data terkirim dan terbaca baik maka kabel 7 8 sudah terhubung. Kemudian program akan mulai melakukan pembacaan data-data logik pada setiap kabel dan menyimpan hasil pembacaan tersebut. Setelah proses pembacaan selesai pada kabel yang terakhir kemudian program akan membandingkan data-data pembacaan kabel dengan data-data yang sudah ditetapkan untuk

kabel *straight* atau *cross* sehingga dapat ditentukan jenis kabel yg terpasang apakah kabel *straight* atau kabel *cross*, kemudian program akan menampilkan kabel-kabel mana yang putus atau terhubung ke layar lcd.

IV. PENGUJIAN DAN ANALISA RANGKAIAN

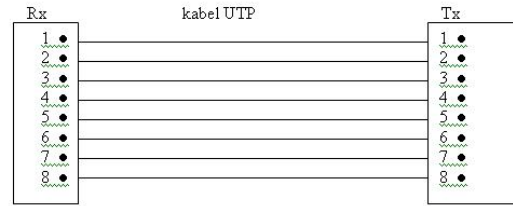
Pengujian alat Tugas Akhir yang dibuat dengan menghubungkan mikrokontroler pemancar dan mikrokontroler penerima dengan kabel UTP. Pengujian alat tugas akhir dibandingkan dengan hasil pengujian UTP tester yang sudah ada dipasaran.



Gambar 4.4 Diagram Pengujian

Pengujian dilakukan dengan menghidupkan kedua mikrokontroler yang dihubungkan dengan kabel UTP yang akan dicek. Ketika mikrokontroler pemancar di ON-kan di layar LCD akan muncul tulisan judul alat tugas akhir yang dibuat dan nama pembuat alat. Setelah kabel UTP dihubungkan diantar dua mikrokontroler maka mikrokontroler pemancar akan mengirimkan data secara serial ke mikrokontroler penerima. Mikrokontroler penerima akan mengubah data serial yang diterima ke data paralel. Data paralel lalu dikirimkan balik ke mikrokontroler pemancar untuk dibandingkan dengan data yang dikirim secara serial agar diketahui kondisi kabel UTP yang dicek.

Jika pengujian menggunakan UTP Tester maka hasil pengecekan kabel UTP ditunjukkan dengan nyala lampu led yang masing-masing ada 8 buah led baik di Tx maupun Rx seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



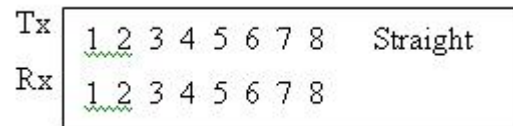
Gambar 4.5 Pengujian dengan UTP Tester

4.1 Pengujian dengan kabel UTP Straight

Pengujian dilakukan dengan kabel UTP *Straight* yang urutan kabel 1, 2, 3 sampai kabel 8 di ujung yang satu sama dengan urutan kabel di ujung yang lain.

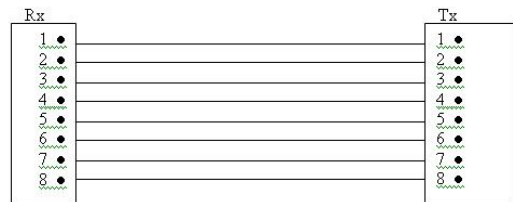
Hasil pengujian ditunjukkan pada gambar dibawah.

Tampilan LCD



Tampilan di LCD antara TX dan Rx menunjukkan angka yang sama dan menunjukkan jenis kabel UTP yang dicek.

Sedangkan jika menggunakan UTP Tester akan diperoleh hasil sebagai berikut :



Keterangan :

'●' led hidup berarti kabel tersambung

'○' led mati berarti kabel putus

Hasil pengujian kabel UTP dengan UTP tester sambungan dalam kondisi baik maka lampu led akan menyala. Tx 1 menyala dan led bagian penerima (Rx 1) juga akan menyala. Sedangkan led Tx dan Rx yang lain mati. Setelah itu led kedua menyala, demikian seterusnya bergantian sampai dengan led 8 dan akan berulang terus.

4.2 Pengujian dengan kabel UTP Cross

Pengujian dilakukan dengan kabel UTP *Cross* yang urutan kabel diubah dari ujung yang satu ke ujung yang lain : kabel 1 menjadi kabel 3,

dan kabel 2 menjadi kabel 6 sedangkan urutan kabel yang lain sama antara ujung yang satu dengan ujung yang lain.

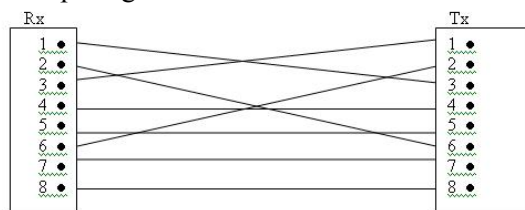
Hasil pengujian ditunjukkan pada gambar dibawah.

Tampilan LCD

Tx	1 2 3 4 5 6 7 8	Cross
Rx	3 6 1 4 5 2 7 8	

Tampilan di LCD antara TX dan Rx tidak menunjukkan angka yang sama. Jika di Tx angka 1 maka di Rx angka 3, di Tx angka 2 maka di Rx angka 6 dan seterusnya seperti tampilan di atas dan juga menunjukkan jenis kabel UTP yang dicek.

Sedangkan jika menggunakan UTP Tester hasil pengujian akan ditunjukkan dengan nyala lampu led seperti gambar di bawah ini.



Keterangan :

'●' led hidup berarti kabel tersambung

'○' led mati berarti kabel putus

Pada pengujian dengan kabel UTP *Cross* jika led pada Tx 1 menyala maka pada bagian penerima yang menyala Rx 3. Sedangkan led Tx dan Rx lainnya mati. Setelah itu led Tx 2 dan led Rx 6 yang menyala, kemudian ganti led Tx 3 dan Rx 1 yang menyala, demikian seterusnya bergantian sampai dengan led 8 dan akan berulang terus kecuali led Tx 6 menyala dengan led Rx 2.

4.3 Pengujian dengan kabel UTP *Straight* no 1 dan 3 putus

Pengujian dilakukan dengan kabel UTP *Straigh* yang urutan kabel 1, 2, 3 sampai kabel 8 di ujung yang satu sama dengan urutan kabel di ujung yang lain tapi kabel 1 dan kabel 3 dibuat putus.

Hasil pengujian ditunjukkan pada gambar dibawah.

Tampilan LCD

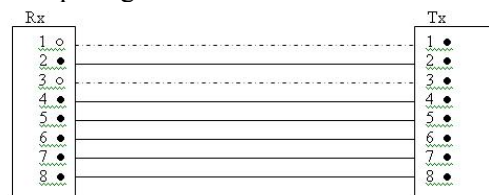
Tx	1 2 3 4 5 6 7 8	Straight
Rx	P 2 P 4 5 6 7 8	Ada putus

Keterangan :

'P' kabel UTP putus

Tampilan di LCD antara TX dan Rx menunjukkan angka yang sama kecuali pada Tx 1 dan Tx 3 maka di Rx ditulis P karena kabel UTP putus. Di tampilan LCD juga ada tulisan yang menunjukkan jenis dan kondisi kabel UTP yang dicek.

Sedangkan jika menggunakan UTP Tester hasil pengujian akan ditunjukkan dengan nyala lampu led seperti gambar di bawah ini.



Keterangan :

'●' led hidup berarti kabel tersambung

'○' led mati berarti kabel putus

Pada pengujian dengan kabel UTP *Straight* no 1 dan 3 putus, led pada Tx 1 menyala tapi led Rx 1 mati karena kabel putus. Sedangkan led Tx dan Rx lainnya mati. Setelah itu led kedua menyala, demikian seterusnya bergantian sampai dengan led 8 dan akan berulang terus kecuali ketika led Tx 3 menyala di bagian penerima led Rx 3 mati.

4.4 Pengujian kabel UTP tidak sesuai dengan standar (*Straight* dan *Cross*)

Pengujian dilakukan dengan kabel UTP yang tidak sesuai dengan standar baik *Straight* atau *Cross*.

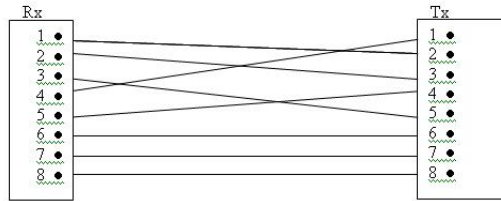
Hasil pengujian ditunjukkan pada gambar dibawah.

Tampilan LCD

Tx	1 2 3 4 5 6 7 8	Salah
Rx	4 1 2 5 3 6 7 8	

Tampilan di LCD antara TX dan Rx tidak menunjukkan angka yang sama dan ada tulisan

'Salah' karena susunan kabel UTP yang dicek tidak beraturan dan tidak sesuai dengan standar. Sedangkan jika menggunakan UTP Tester hasil pengujian akan ditunjukkan dengan nyala lampu led seperti gambar di bawah ini.



Keterangan :

'●' led hidup berarti kabel tersambung

'○' led mati berarti kabel putus

Pada pengujian dengan kabel UTP tidak sesuai dengan standar, lampu led pada Tx menyala berurutan sedangkan led pada Rx menyala tidak beraturan.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisa dari alat Pendeteksi Sambungan Kabel UTP, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut ;

1. Alat pendeteksi sambungan kabel UTP sudah bisa membedakan kabel UTP yang dites menggunakan kabel *Straight* atau kabel *Cross*.
2. Alat bisa mengetahui jika kabel UTP yang dites tidak menggunakan susunan kabel sesuai standar yang benar .
3. Alat belum bisa mengetahui posisi kabel UTP yang tidak tersambung dengan baik atau putus.
4. Alat belum bisa mengetahui jika susunan kabel UTP tidak berdasarkan kode warna kabel.

5.2 Saran

1. Alat Pendeteksi Sambungan Kabel UTP, disarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut agar bisa mengetahui posisi atau letak kabel UTP yang putus.
2. Alat Pendeteksi Sambungan Kabel UTP, disarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut agar bisa mengetahui jika susunan kabel UTP tidak sesuai standar kode warna kabel.

DAFTAR PUSTAKA

1. Putra, Agfianto Eko, *Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55*, Gaya Media Yogyakarta, 2002.
2. Putra, Agfianto Eko, *Teknik Antar Muka Komputer*, Graha Ilmu Yogyakarta, 2002.
3. Tutang, *Jaringan Komputer Kecil di Kantor dan di Rumah*, Datakom Lintas Buana Jakarta, 2003.
4. Tutang, *Membangun Jaringan Sendiri LAN*, Datakom Lintas Buana Jakarta, 2003.
5. Millman, Jacob, *Mikroelektronika-Sistem Digital dan Rangkaian Analog Jilid 1 & 2*, Erlangga Jakarta 1992
6. Nalwan, Paulus Andi, *Teknik Interface dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta ,2003.
7. Malvino, A.P, *Prinsip-prinsip Elektronika Jilid 1*, Edisi ketiga, diterjemahkan oleh M. Barmawi dan M.O Tjia (Jakarta : Penerbit Erlangga, 1993)
8., *Intel MCS51 Family of Single Chip Mikrocomputers User's Manual*, January 1981
9., *Bahasa Pemrograman Mikrokontroler AT89C51* [http : //www.ilmukomputer.com](http://www.ilmukomputer.com), Maret 2004.
10. Tanenbaum, Andrew .S, *Jaringan Komputer Jilid 1*, Edisi ketiga, diterjemahkan oleh Ir. Gurnita Priatna (Jakarta : Penerbit Prenhallindo 1997)

BIODATA PENULIS

Adi Mulyono, lahir di kota Kudus, 10 Februari 1977. Saat ini sedang menyelesaikan pendidikan Strata 1 di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang, dengan

Semarang, Agustus 2007

Menyetujui dan Mengesahkan :

Pembimbing I

Yuli Christyono, ST, MT
NIP 132 168 660

Pembimbing II

Adian Fatchur Rohcim, ST, MT
NIP 132 205 680