

MP3	
FIRT RELEASE Update	1 MARCH 2001 (at http://alds.stts.edu) JULY 2001
REVISION & PDF BY :	AUGUST 8, 2005 DWI HARTANTO
dwi_hartanto@telkom.net www.geocities.com/my_aircom	

Sekelumit tentang format MP3 dan MP3 Player

Untuk mendapatkan kualitas audio yang baik sekarang tidak harus menggunakan CD Audio format yang dapat dimainkan dengan CD player atau PC namun dengan menggunakan format MP2 layer 2 (MP3) dapat dihasilkan kualitas suara yang sangat baik pula. Player MP3 pun sudah banyak bermunculan baik untuk PC maupun VCD player dengan kemampuan memdekodekan MP3.

Sejarah MPEG Audio Layer-3

Pada tahun 1987, IIS mulai bekerja mencari cara untuk mengkodekan audio digital berdasarkan daya tangkap pendengaran. Proyek tersebut dinamakan proyek EU147. Dalam proyek tersebut IIS bekerjasama dengan Universitas Erlangen (Prof. Dieter Seitzer). Akhirnya IIS berhasil menemukan teknik pengkodean yang kemudian distandarkan sebagai ISO-MPEG Audio Layer-3 (MPEG-1: IS 11172-3 dan MPEG-2: IS 13818-3). Dalam perkembangan selanjutnya dikenal adanya MPEG-2.5. Versi ini tidak terdaftar di ISO dan jarang digunakan.

Pada awalnya MPEG Audio Layer-3 banyak dipakai oleh para pengguna komputer. File-file MPEG Audio Layer-3 disimpan dengan ekstensi nama file MP3. Kemudian MPEG Audio Layer-3 selanjutnya banyak dikenal sebagai MP3.

Dasar kompresi audio MPEG

Proses kompresi dibedakan menjadi dua yaitu *lossy compression* (setelah dekompresi ada data-data yang hilang) dan *lossless compression* (setelah dekompresi tidak ada data-data yang hilang) kompresi MPEG termasuk *lossy compression*.

Ini berarti setelah audio digital dikompres dengan MPEG dan didekompresikan kembali menjadi sinyal analog, sinyal yang dihasilkan tidak sama dengan aslinya. Memang benar ada data yang hilang dan bunyi atau suara yang dihasilkan tidak sesuai dengan aslinya. Tetapi bunyi atau suara yang dihilangkan adalah bunyi yang tidak dapat dibedakan dengan pendengaran manusia. Lain halnya jika suara yang dihasilkan dibandingkan dengan aslinya dengan alat ukur atau dengan spectrum analyzer.

Audio digital dengan kualitas CD biasanya didapatkan dengan mencuplik sinyal analog dengan resolusi cuplik 16 bit dan frekuensi cuplik 44,1kHz. Dengan demikian akan didapatkan $16 \times 44.100 = 705.600$ bit tiap detik. Untuk kanal stereo didapatkan $2 \times 705.600 = 1.411.200$ bit tiap detik. Untuk satu lagu yang panjangnya 4 menit didapatkan data sebesar $4 \times 60 \times 1.411.200 = 338.688.000$ bit. Kalau disimpan akan didapatkan file dengan ukuran 42.336.000 byte.

Dengan menggunakan pengkodean MPEG akan didapatkan file yang lebih kecil (lihat tabel 1). Sebagai contoh perhitungan di atas, didapatkan file dengan ukuran $42.336.000/12 = 3.528.000$ byte

Tabel 1

Faktor Reduksi	MPEG
4 : 1	Layer 1 (384 kbps) stereo
6 : 1 .. 8 : 1	Layer 2 (256 .. 192 kbps) stereo
10 : 1 .. 12 : 1	Layer 3 (128 .. 112 kbps) stereo

MPEG Audio Layer-3 adalah teknik kompresi yang paling istimewa. Dengan kualitas suara yang bagus diperlukan bit rate yang paling rendah, dengan bit rate yang rendah dihasilkan suara yang paling bagus.

MPEG Audio Layer-3 dapat dipakai dalam beberapa mode, bandwidth atau bit rate (lihat tabel 2).

Tabel 2

Kwalitas Suara	Bandwidth	Mode	Bitrate	Faktor Reduksi
Suara Telepon	2,5 KHz	Mono	8 kbps	96:1
Lebih baik dari suara radio SW	4,5 KHz	Mono	16 kbps	48:1
Lebih baik dari suara radio AM	7,5 KHz	Mono	32 kbps	24:1
Lebih baik dari suara radio FM	11 KHz	Stereo	56..64 kbps	16..24:1
Medekati CD	15 KHz	Stereo	96 kbps	16:1
CD	>15 KHz	Stereo	112..128 kbps	14..12:1

MP3 Player

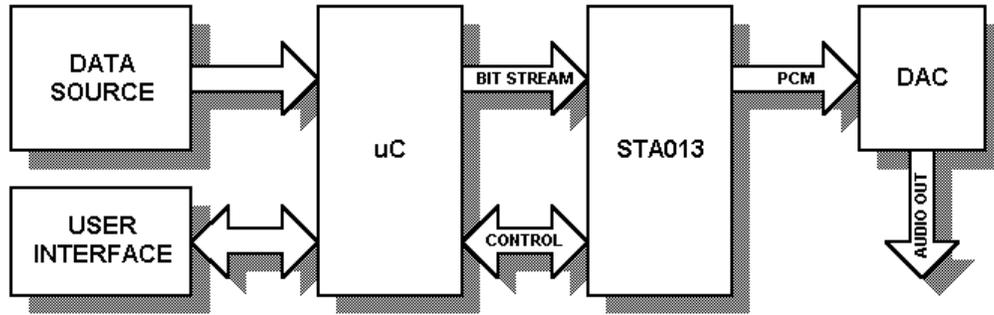
File MPEG terdiri dari bagian-bagian kecil yang disebut frame. Biasanya tiap frame dapat berdiri sendiri. Tiap frame memiliki *header* yang berisi informasi frame tersebut. Pada file MPEG tidak ada header file, karena itu memotong file MPEG bisa dilakukan dimana saja selama masih dalam batasan frame. Lain halnya pada MP3, beberapa frame bisa merupakan bagian yang saling tergantung.

Untuk membaca informasi mengenai file MPEG dapat dilakukan dengan membaca header dari frame pertama. Tapi untuk file MPEG yang menggunakan *variable bit rate / bitrate switching*, informasi dari frame berubah-ubah. Dengan variable bit rate akan didapatkan file yang lebih kecil tanpa menurunkan kualitas suara.

Header terdiri dari empat byte (32 bit) dan terletak dibagian awal dari frame yang bersangkutan. Sebelas bit yang pertama adalah sinkronisasi frame dan ke-sebelas bit ini selalu bernilai 1. Bit ke-duabelas sampai bit ke-tigapuluhdua berisi informasi mengenai versi dari MPEG, layer, proteksi, bitrate, frekuensi cuplik, mode (stereo/mono) dan emphasis.

Kompresi yang dipakai pada MPEG secara umum memerlukan proses dekompresi yang rumit dan membutuhkan pengolahan yang cepat. Tentu saja dengan *microcontroller* biasa akan sulit diwujudkan. Dengan diluncurkannya *Integrated Circuit (IC)* yang dikhususkan sebagai dekoder dari MP3 maka rangkaian untuk memainkan file MP3 menjadi sederhana. Salah satu dari IC MP3 Decoder adalah STA013.

Blok diagram dari MP3 player dengan STA013 dapat dilihat pada gambar 1.

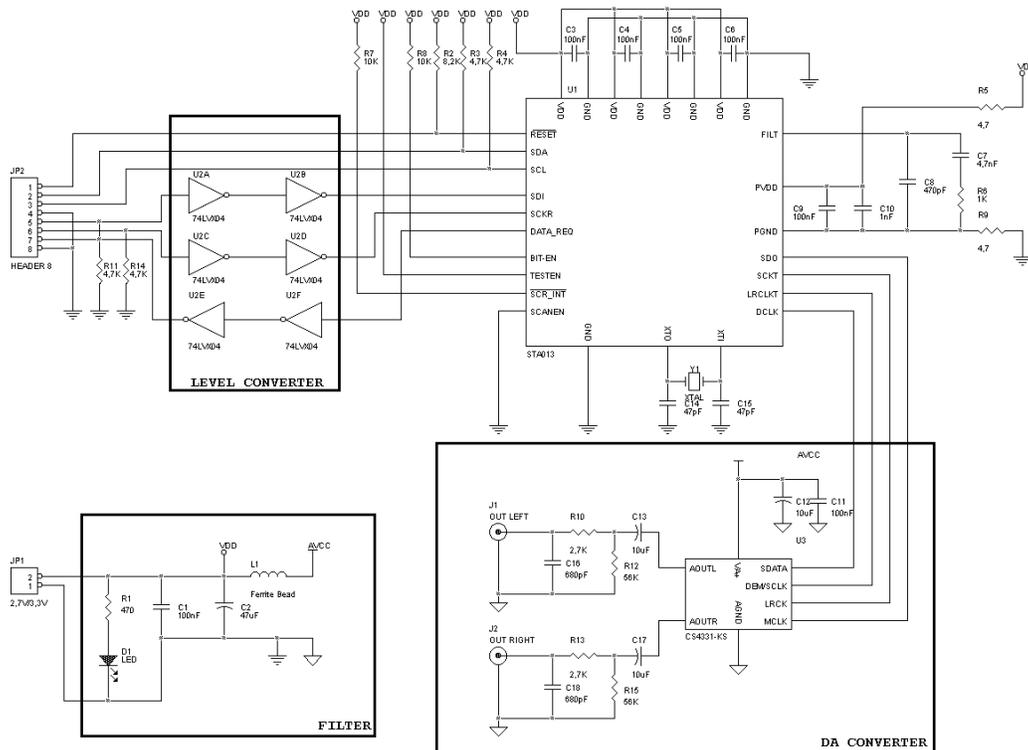


Gambar 1
Blok diagram MP3 player

STA013 adalah dekoder MPEG Audio Layer-3. STA013 bisa mendekodekan MPEG-1, MPEG-2 dan MPEG-2.5. STA013 menerima data secara serial melalui Serial Input Interface. Keluaran STA013 adalah data digital yang dapat dihubungkan langsung dengan D/A converter dengan PCM Output Interface. Sedangkan untuk mengatur kerja dari STA013 digunakan I2C.

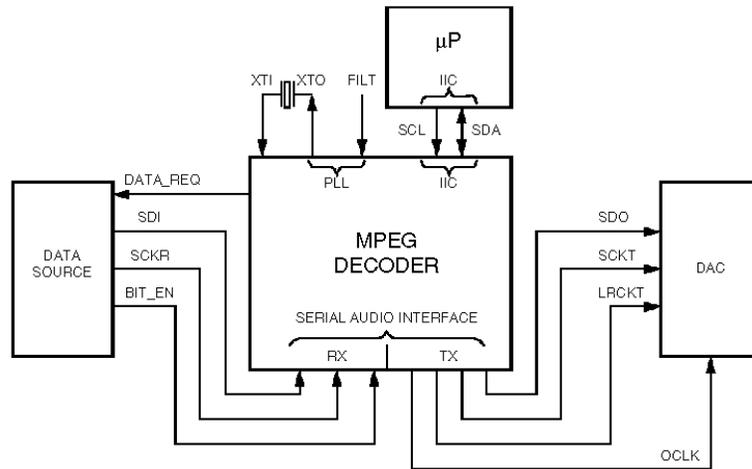
Data source adalah memori untuk menyimpan file MP3. Memori tersebut bisa berupa hardisk, CD-ROM atau komponen semikonduktor. Beberapa player MP3 yang ada di pasaran memakai Flash Memory untuk penyimpanan file. Kelebihan dari flash memory adalah ukurannya yang kecil dan ringan. Kekurangannya adalah harga tiap byte nya masih lebih mahal jika dibandingkan dengan hardisk atau CD-ROM.

STA013 bisa bekerja dengan dua mode yaitu mode broadcast dan mode multimedia. Beda dari kedua mode ini adalah sumber clock yang mengatur bitrate. Pada mode broadcast clock dihasilkan oleh microcontroller sedangkan pada mode multimedia clock dihasilkan oleh STA013 sendiri. Untuk MP3 player yang dibahas pada artikel ini menggunakan mode multimedia.

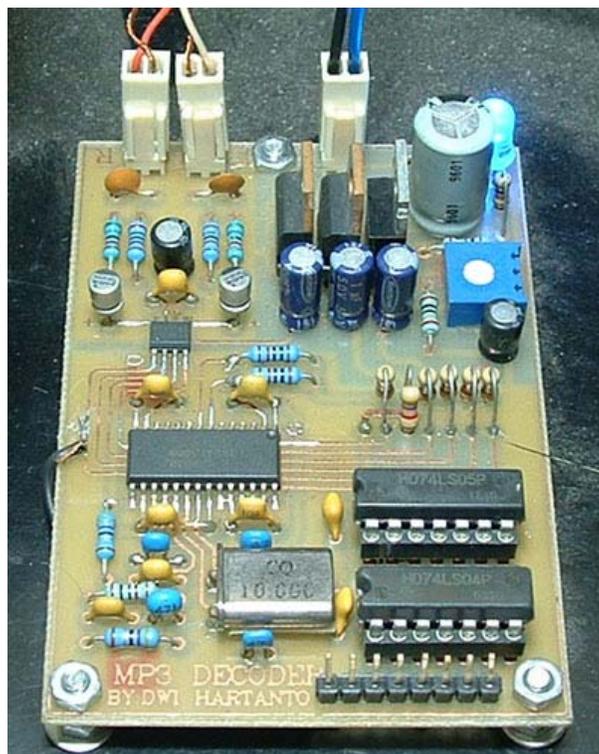


Gambar 2
Skema MP3 Decoder

STA013 dengan mode multimedia akan menghasilkan data request secara berkala sesuai dengan bitrate saat itu. Data request tersebut dipakai untuk menginterrupt microcontroller. Microcontroller diprogram agar mengeluarkan data satu bit saat menerima interrupt. Tugas dari microcontroller pada rangkaian ini adalah merubah data paralel dari data source menjadi data serial. skema lengkap dari MP3 decoder dan DAC dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 3
Wiring diagram MP3 Player



Gambar 4
MP3 Decoder

Dwi Hartanto