



### **Hak cipta dan penggunaan kembali:**

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

### **Copyright and reuse:**

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

# BAB I

## PENDAHULUAN

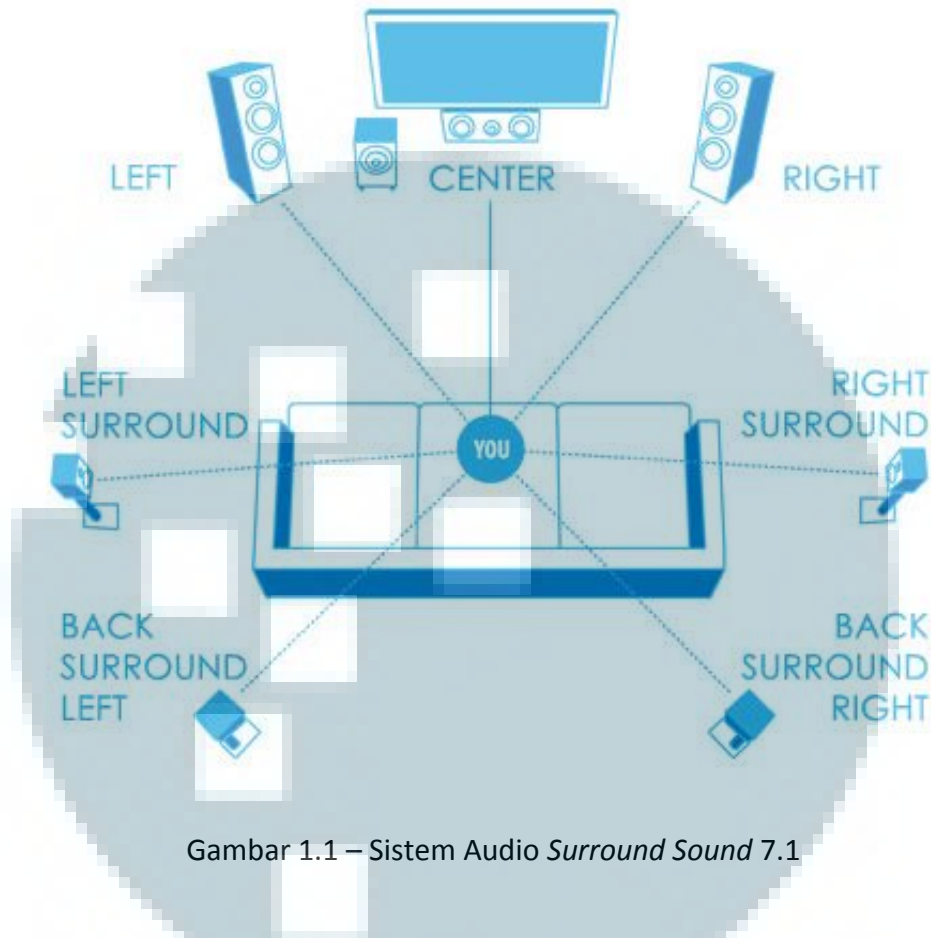
### 1.1 Latar Belakang

Seorang ilmuwan di bidang pendengaran manusia, Georg von Békésy berpendapat bahwa tujuan dari telinga adalah untuk membantu mata menunjuk ke sebuah arah sehingga dapat diketahui letak dari sebuah objek. Seperti indera penglihatan, indera pendengaran juga bersifat tiga dimensi. Manusia mendengar, tidak hanya dari sumber suara yang berada di kiri atau kanan, depan atau belakang, atas atau bawah, tetapi juga berdasarkan letaknya, jauh atau dekat [1]. Secara terus menerus, indera manusia menangkap informasi dari lingkungan sekitar. Dengan menggunakan indera penglihatan, manusia dapat mengetahui letak sebuah objek. Namun, dengan bantuan indera pendengaran, informasi yang ditangkap oleh manusia diperkaya dengan informasi lainnya seperti arah, lokasi, dan jarak dari sebuah objek yang mengeluarkan suara tersebut.

Berbeda dengan informasi yang ditangkap oleh indera manusia, suara rekaman atau musik hanya dapat memberikan beberapa informasi *spatial*, tetapi tidak cukup untuk menghadirkan dimensi yang penuh berada di sebuah ruangan pertunjukan musik [2]. Dengan menggunakan teknologi *spatial sound*, pendengar musik dibuat seolah-olah hadir pada ruangan pertunjukan musik tersebut dengan memberikan informasi yang berasal dari sumber suara yang telah dimanipulasi sehingga memberikan efek tiga dimensi.

Pemanfaatan teknologi *spatial sound* (3D *sound* atau *surround sound*) telah diterapkan pada banyak aspek seperti: *human computer interfaces*, *output* dari permainan pada komputer, alat bantu untuk gangguan penglihatan, sistem *virtual reality*, tampilan “*eyes-free*” untuk pilot dan pengendali lalu lintas udara, *spatial audio* untuk telekonferensi, dan sumber suara untuk data ilmiah atau bisnis [1]. Namun, teknologi ini paling banyak digunakan oleh salah satu bidang hiburan, yaitu *home theater* dan bioskop.

Bermula dari sistem audio yang menggunakan hanya 2 buah *speaker* yang diletakkan di kiri dan kanan, teknologi *surround sound* untuk *home theater* atau bioskop berkembang menjadi sistem audio 5.1 (4 *speaker* + 1 *sub-woofer*), 7.1 (6 *speaker* + 1 *sub-woofer*), dan 9.1 (8 *speaker* + 1 *sub-woofer*). Bahkan salah satu *senior research engineer* NHK Science & Technology Research Laboratories di Jepang, Kimio Hamasaki, mengembangkan teknologi *surround sound* dengan menggunakan 2 buah *sub-woofer* dan 20 buah *speaker* (sistem audio 22.2) [3]. *Speaker-speaker* tersebut diletakkan mengelilingi pendengar untuk membantu visual pendengar dengan informasi arah sumber suara sehingga seakan-akan *user* masuk ke dalam dunia film tersebut. Semakin banyak *speaker* yang digunakan, semakin banyak informasi suara yang ditangkap oleh pendengar, dan *user* semakin terbenam dalam dunia film tersebut.



Gambar 1.1 – Sistem Audio *Surround Sound* 7.1

Perkembangan teknologi *surround sound* yang semakin canggih, tidak terlepas dari penggunaan *speaker* yang banyak. Semakin banyak *speaker* yang digunakan, semakin mahal biaya yang dibutuhkan. Untuk penerapan *Home Theater* dengan menggunakan sistem audio *surround sound* 5.1, diperkirakan akan membutuhkan biaya di bawah \$500. Sedangkan untuk penerapan sistem audio 7.1, akan memakan biaya antara \$500 sampai dengan \$1.300. Apabila mempunyai cukup biaya di atas \$1.300, maka sistem audio *surround sound* 9.1 dapat dihadirkan pada *Home Theater* [4].

Sebagai alternatif untuk dapat menghadirkan teknologi *surround sound* dengan biaya yang tidak terlalu mahal, dapat dihasilkan *surround sound*

sederhana dengan menggunakan *DSP board* dan *Head-related Impulse Response* (HRIR) sebagai filter untuk memanipulasi suara. Kemudian hasil suara tiga dimensi tersebut dapat dinikmati dengan menggunakan *earphone* atau *headphone*. Dengan menggunakan metode ini, maka implementasi sederhana teknologi *surround sound* yang dapat didengar dengan menggunakan *earphone* atau *headphone* ini dapat dihadirkan sebagai alternatif dari teknologi *surround sound* yang menggunakan *speaker*.

## 1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah menciptakan skenario suara tiga dimensi dengan cara memanipulasi fungsi-fungsi yang terdapat pada *Digital Signal Processor* (DSP) *board* yang merepresentasikan sebuah lingkungan yang penuh dengan berbagai sumber suara dari beberapa arah, jarak, dan lokasi yang berbeda. Fungsi-fungsi tersebut digunakan untuk mengonvulusi suara masukan dan *Head-related Impulse Response* (HRIR) sehingga menghasilkan suara keluaran yang bersifat tiga dimensi.

## 1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Skenario suara tiga dimensi yang tercipta dari rangkaian beberapa filter yang didesain untuk menciptakan efek suara tiga dimensi.
2. Pengujian subjektif tingkat ketepatan perpindahan suara melalui 2 tahap yaitu, pengujian pendeteksian perpindahan suara sesuai arah jarum jam

atah berlawanan arah jarum jam, dan pengujian pendeteksian arah datang sumber suara.

#### 1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dan manfaat penelitian yang ingin dicapai adalah menghadirkan suara tiga dimensi dengan menggunakan *Digital Signal Processing (DSP) board* sebagai metode alternatif teknologi *surround sound* dan mendeteksi ketepatan perpindahan sumber suara dan arah sumber suara sehingga suara keluaran bersifat tiga dimensi. Dengan menghadirkan skenario suara tiga dimensi dengan metode alternatif ini, diharapkan dapat mengetahui kualitas suara keluaran tiga dimensi, hasil filter suara masukkan dengan *Head-related Impulse Response*.

U  
M  
M  
N