

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Seperti yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya, kita telah mengetahui bagaimana solusi untuk persamaan gelombang untuk homogen dan heterogen dengan menggunakan metode *k-space*. Kesimpulan yang dapat diambil dengan menggunakan metode *k-space* adalah:

1. Solusi numerik dari persamaan gelombang pada media homogen yaitu

$$\hat{p}(t + \Delta t) - 2\hat{p}(t) + \hat{p}(t - \Delta t) = -4\hat{p}(t) \sin^2\left(\frac{c_0 k \Delta t}{2}\right)$$

2. Solusi numerik dari persamaan gelombang orde dua pada media heterogen yaitu

$$\hat{w}(\mathbf{k}, t + \Delta t) - 2\hat{w}(\mathbf{k}, t) + \hat{w}(\mathbf{k}, t - \Delta t) \approx 4 \sin^2\left(\frac{c_0 k \Delta t}{2}\right) \left[ \hat{v} - \hat{w} \frac{(\hat{q} + \partial \hat{h} / \partial t)}{(c_0 k)^2} \right]$$

3. Solusi numerik dari persamaan gelombang orde satu pada media heterogen yaitu

$$\frac{u_x(\mathbf{r}_1, t^+) - u_x(\mathbf{r}_1, t^-)}{\Delta t} = -\frac{1}{\rho(\mathbf{r}_1)} \frac{\partial p(t)}{\partial x^+}$$

$$\frac{u_y(\mathbf{r}_2, t^+) - u_y(\mathbf{r}_2, t^-)}{\Delta t} = -\frac{1}{\rho(\mathbf{r}_2)} \frac{\partial p(t)}{\partial y^+}$$

$$\frac{p(t + \Delta t) - p(t)}{\Delta t} = -\rho c^2 \left( \frac{\partial u_x(\mathbf{r}_1, t^+)}{\partial x^-} + \frac{\partial u_y(\mathbf{r}_2, t^+)}{\partial y^-} \right)$$

4. Gambar yang dihasilkan lebih akurat tanpa menyebabkan ketidakstabilan dan juga menampilkan nilai amplitudo pada gelombang.
5. Dengan adanya penambahan sensor pada simulasi, tekanan gelombang yang melewati sensor dapat diukur besarnya.
6. Melalui sensor dapat mengetahui letak sumber gelombang dengan menggunakan hasil pengukuran tekanan gelombang.

#### 5.2 Saran

Penggunaan metode *k-space* yang telah dibahas dalam skripsi ini masih dapat digunakan ke dalam model persamaan lainnya. Salah satu model persamaan yang mungkin dapat digunakan adalah persamaan panas. Disarankan juga menggunakan metode lain seperti metode spektral untuk mencari solusi yang mungkin lebih baik apabila dibandingkan dengan menggunakan metode *k-space*.

## DAFTAR REFERENSI

- [1] Cox, B. T., Kara, S., Arridge, S. R., dan Beard, P. C. (2007) k-space propagation models for acoustically heterogeneous media: Application to biomedical photoacoustics. *Acoustical Society of America*, **121**, 3453-3464
- [2] Ewing, W. M., Jardetzky, W. S., dan Press, F. (1957) *Elastic Waves in Layered Media*, 1st edition. McGraw-Hill, New York.
- [3] Kevorkian, J. (1990) *Partial Differential Equations Analytical Solution Techniques*, 1st edition. Wadsworth & Brooks/Cole Publishing Company, Pacific Grove, California.
- [4] Osgood, B. (2010) Lecture notes for the fourier transform and its applications. *Stanford University*, **7**, 65-73
- [5] Tabei, Makoto, Mast, T. Douglas, Waag, Robert C. (2002) A k-space method for coupled first-order acoustic propagation equations. *Acoustical Society of America*, **111**, 53-63
- [6] Treeby, Bradley E., Cox, B. T. (2010) k-Wave: MATLAB toolbox for the simulation and reconstruction of photoacoustic wave fields. *Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers*, **15**, 1-12
- [7] Trefethen, Lloyd N. (2000) *Spectral Methods in MATLAB*, 1st edition. Society for Industrial and Applied Mathematics, Oxford, England.