

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil simulasi numerik dan analisis yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem ultrasonic antifouling menghasilkan tekanan akustik maksimum pada frekuensi 20 kHz (1.699,96 Pa) akibat terjadinya resonansi struktural, sedangkan pada frekuensi ekstrem (100 kHz) tekanannya mendekati nol yang menandakan terjadinya titik simpul (*nodal point*) pada pelat.
2. Frekuensi gelombang berbanding lurus dengan laju atenuasi (pelemahan). Gelombang berfrekuensi rendah (20-40 kHz) mampu merambat lebih jauh dengan stabil, sedangkan gelombang berfrekuensi tinggi (80-100 kHz) mengalami peredaman energi yang sangat cepat pada jarak di bawah 350 mm.
3. Luas area gelombang yang merambat secara radial (melingkar) dengan jarak rambatan optimal sejauh 350 mm (0,35 meter) dari titik pusat transduser, dengan luas cakupan yaitu $0,38 \text{ m}^2$ - $0,49 \text{ m}^2$
4. Dalam aplikasinya pada lambung kapal, frekuensi 20 kHz hingga 40 kHz direkomendasikan karena memberikan radius perlindungan biofouling yang lebih luas. Transduser harus disusun secara matriks dengan jarak antar titik tidak lebih dari 1 meter untuk mengkompensasi efek atenuasi oleh air laut.
5. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan hasil penelitian terdahulu yang menjadi acuan dalam penelitian, ditemukan bahwa terdapat perbedaan tingkat pertumbuhan *biofouling* dari penelitian terdahulu dan penelitian yang telah dilakukan. Pada penelitian terdahulu ditemukan bahwa pengurangan *biofouling* sebesar 10% sedangkan pada penelitian yang dilakukan ditemukan pengurangan pertumbuhan *biofouling* sebesar 25%, sehingga terdapat perbedaan yang meningkat sebesar 15%.

Meningkatnya persentase dan adanya perbedaan laju pertumbuhan disebabkan oleh perbedaan jenis material dan jumlah lapisan penampang yang menjadi media tempat dari *transduser*.

5.2 Saran

Berdasarkan keterbatasan pada penelitian ini, saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah:

1. Perlu dilakukan pengujian secara eksperimental langsung di laboratorium basah (*basin*) untuk memvalidasi nilai amplitudo tekanan yang didapatkan dari simulasi numerik Abaqus.
2. Penelitian selanjutnya dapat memodelkan plat dengan tambahan geometri gading-gading (*stiffener*) untuk melihat interaksi pemantulan gelombang ultrasonik pada konstruksi lambung kapal yang lebih kompleks.
3. Menambahkan variasi ketebalan pelat GFRP untuk mengetahui pengaruh kekakuan plat terhadap respons frekuensi dan transmisi daya gelombang.