

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Saluran terbuka sangat umum dipakai, baik itu untuk drainase maupun irigasi. Salah satu hal penting dalam perancangan saluran terbuka adalah bentuk aliran yang terjadi. Berbagai bentuk aliran sangat dipengaruhi pada kondisi tampang memanjang saluran dan bentuk saluran. Pembuatan saluran dan desain penampang saluran dapat dirancang dengan lebih tepat dan ekonomis setelah diketahuinya bentuk dan ketinggian aliran di sepanjang saluran. Oleh karena itu, dengan adanya simulasi aliran pada tampang memanjang diharapkan dapat membantu mempermudah analisis dan pembuatan desain saluran.

Dalam perencanaan saluran, salah satu yang memperlama proses penghitungan manual dan pembuatan desain saluran adalah faktor *trial* untuk mendapatkan hasil desain yang optimal. Dengan kebutuhan untuk penghitungan cepat dari berbagai uji coba penampang dalam pembuatan desain saluran, maka dibutuhkan program yang mudah dan praktis untuk penghitungan serta simulasi saluran. Oleh karena itu program yang akan dibuat di sini adalah program penghitungan manual yang disertai dengan simulasi secara visual tampang memanjang untuk bentuk aliran mantap yang terjadi pada saluran terbuka.

Dengan perkembangan teknologi, animasi kemudian mengarah pada pemberian sifat-sifat fisis pada obyek yang dianimasikan. Sifat-sifat fisis seperti gravitasi, gaya gesek, masa benda, angin, panas, udara dan sebagainya mulai diciptakan untuk membuat animasi terlihat lebih hidup dan lebih mudah dibuat,

pemrograman ini disebut sebagai pemrograman secara *physic* atau biasa disebut *physic engine*. Sebelum adanya pemrograman secara *physic*, segala bentuk animasi diciptakan berdasarkan koordinat obyek yang akan dianimasikan, atau menggunakan *stop-motion animator*, yaitu animasi yang pasti dan hanya akan berjalan sesuai koordinat dan gambar yang dibuat atau ditentukan seperti film kartun.

Simulasi pemrograman secara *Physics* sudah sangat marak digunakan di berbagai bidang, Pemrograman ini awalnya dikenal di dunia *game*, dimana animasi yang diciptakan berdasarkan kondisi fisik alam. Di sini akan memanfaatkan pemrograman secara *Physics* menggunakan HTML5 untuk aliran mantap pada saluran terbuka. Pemrograman menggunakan basis HTML5 diharapkan agar dapat dijalankan di semua internet *browser* maupun di berbagai sistem operasi baik itu perangkat *mobile* (*Android, IOS, Windows Mobile*, dan lain-lain) maupun komputer (*Windows 7, Windows 8, MacOS, Linux*, dan lain-lain). Perancangan saluran menggunakan bantuan *software* mungkin sudah banyak dilakukan, namun masih terpaku pada penggunaan *laptop* atau PC, bahkan masih banyak yang menghitung dan mendesain secara manual. Oleh karena itu di sini diciptakan program untuk penghitungan dan simulasi sederhana yang diharapkan dapat dijalankan secara *Multi-platform*.

Dalam tugas akhir ini akan diciptakan program simulasi *Physics* saluran terbuka yang sesuai dengan perhitungan yang praktis dan *mobile* sehingga perancang dapat melakukan pekerjaan di lapangan dengan lebih mudah dengan memanfaatkan *gadget android/IOS*, notebook, ataupun komputer dengan

hardware yang mampu menjalankan program HTML5 yang mendukung *alpha-threshold rendering*.

Dengan adanya program simulasi aliran air, diharapkan akan mempermudah analisis dan perancangan saluran terbuka, dan berguna untuk perencanaan saluran yang baik, ekonomis dan sesuai kebutuhan agar aliran air yang lewat diharapkan dapat mengalir dengan lancar sesuai dimensi yang telah diperhitungkan. Selain itu, pembuatan simulasi ini juga diharapkan dapat menjadi acuan sebagai langkah awal menciptakan simulasi *physics* yang lebih baik untuk kepentingan perancangan dan analisis visual pada saluran ataupun simulasi *physics* lainnya. Selain sebagai tugas akhir, diharapkan bisa melanjutkan program ini menjadi program simulasi yang lebih kompleks.

1.2. Rumusan Masalah

Dalam perencanaan saluran secara manual, membutuhkan banyak sekali proses trial, iterasi, dan uji coba dalam penghitungan dan desain saluran, permasalahan ini diharapkan dapat dibantu dengan pembuatan program penghitungan dan simulasi pada tugas akhir ini.

Sedang permasalahan yang dihadapi pada pembuatan simulasi aliran mantap pada saluran terbuka ini antara lain adalah proses validasi hasil simulasi dengan hasil perhitungan manual yang dihasilkan agar program simulasi ini dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Selain itu keterbatasan kemampuan pemrograman *physic* pada HTML5 dan *hardware* yang digunakan untuk pembuatan simulasi partikel air juga akan

menjadi permasalahan yang harus dipecahkan untuk mendapatkan hasil simulasi yang optimal.

1.3. Batasan Masalah

Untuk lebih memfokuskan permasalahan yang akan ditinjau, maka diberikan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Simulasi dibatasi pada 2D (dua dimensi), dengan tampilan arah memanjang saluran.
2. Simulasi aliran dibatasi pada dua ruas aliran mantap saluran terbuka dengan pengujian perhitungan pada aliran terbuka menggunakan penampang trapesium.
3. Batasan input kekasaran saluran menggunakan koefisien manning.
4. Program simulasi dibatasi pada kemampuan animasi *physics* pada pemrograman menggunakan HTML5.
5. Simulasi hanya pendekatan dari kondisi nyata berdasarkan pendekatan rumus penghitungan manual, diantaranya karena keterbatasan jumlah partikel air yang disimulasikan serta keterbatasan kemampuan *hardware* dan *software* yang ada.
6. Simulasi dibatasi pada parameter *default* dalam pemrograman *physic* HTML5, yaitu gravitasi, elastisitas partikel, dan gaya gesek yang ditetapkan agar simulasi mendekati kondisi nyata.
7. Simulasi ini tidak menggunakan skala yang mutlak pada tampilan vertikal dan horisontal untuk memperjelas bentuk aliran dari

keterbatasan layar *visual output* dan keterbatasan *software* yang digunakan.

8. Pengujian dan validasi hasil simulasi hanya menggunakan perhitungan manual, pengujian menggunakan program simulasi profesional seperti CFD dan HEC belum dapat dilaksanakan.
9. Simulasi hanya dapat dijalankan pada perangkat keras dengan kemampuan *hardware* yang cukup tinggi dan memiliki kemampuan grafis *alpha threshold rendering* karena membutuhkan perhitungan *physic* dengan jumlah partikel air yang banyak.

1.4. Tujuan Penulisan

Penulisan tugas akhir ini dilakukan dengan tujuan untuk :

1. Menciptakan simulasi dasar pada aliran secara *physics* untuk mendapatkan simulasi secara visual bentuk aliran mantap yang terjadi pada saluran terbuka.
2. Memberikan contoh sederhana tentang kemungkinan pemanfaatan pemrograman *physic* untuk dapat diterapkan pada dunia ilmu pengetahuan, pendidikan, dan *engineering*.
3. Melakukan validasi simulasi untuk menunjukkan bahwa program *physic* dan HTML5 dapat digunakan untuk pembuatan program perancangan.
4. Merumuskan kemampuan dan keterbatasan pemrograman *physic* HTML5 dalam pembuatan simulasi zat cair.

1.5. Keaslian Tugas Akhir

Menurut pengecekan yang telah dilakukan, baik judul “Simulasi Aliran Mantap pada Saluran Terbuka Menggunakan Program HTML5”, maupun penggunaan program HTML5 untuk simulasi aliran saluran terbuka, pada tugas akhir ini belum pernah digunakan sebelumnya. Program simulasi yang ada menggunakan program CFD yang jauh lebih kompleks.

