

BAB II

TINJAUAN LITERATUR

2.1. Penelitian Terkait

Penulis malukan studi literature dan terdapat beberapa peneliti yang telah mengimplementasikan algoritma *collition detection* pada penelitiannya sebagai referensi pada penelitian ini:

Penelitian yang di lakukan oleh (Fauziah dan Putri, 2021) yang berjudul “Rancang Bangun Game Getuk Shooter Menggunakan Algoritma Collision Detection Berbasis Android”. Penelitian ini menggunakan algoritma *collition detection* untuk mengetahui objek- objek apa saja yang bersentuhan dalam bidang koordinat tertentu. Dari algoritma ini, maka algoritma Collision Detection yang menjadi algoritma yang dapat mendeteksi suatu tubrukan Algoritma Collision Detection telah berhasil diterapkan pada game Getuk Shooter tepatnya di dalam karakter player untuk mengetahui objek – objek apa saja yang bersentuhan dalam bidang koordinat tersebut.

Penelitian yang di lakukan oleh (Nugraha, 2011) dengan judul ” Penggunaan Struktur Data Quad-Tree dalam Algoritma Collision Detection pada Vertical Shooter Game” dalam penelitian ini sang penulis menggunakan *collition detection* dan *quad-tree* dikarenakan saat penulis menggunakan algoritma *collition detection* masih kurang dalam penelitian yang menyebabkan pohon indeks yang dibuat menjadi tidak seimbang (bukan pohon seimbang) sehingga proses pencarian objek tetap lambat. Namun, pada *quad-tree* pohon yang dibentuk adalah pohon seimbang Hasil pengujian dengan tiga parameter uji tersebut memberikan informasi yang cukup tentang

performa algoritma collision detection menggunakan divide and conquer dan struktur data quad-tree. Untuk game vertical shooter biasa, jumlah objek spasial rata-rata tidak melebihi seribu buah. Penggunaan algoritma ini sudah lebih dari cukup untuk game dengan genre ini. Strategi lain bisa digunakan untuk collision detection game vertical shooter, salah satu caranya menggunakan bounding box.

Pada penelitian (Yusuf, Sasmito dan Zahro, 2024) yang berjudul "perancangan game mitologi 3d "gesang" dengan metode algoritma collision detection". Penulis menggunakan *collision detection* guna meningkatkan respons dan kualitas game yang dibuat penulis, Dari pengujian, Algoritma Collision Detection yang digunakan dalam game ini terbukti berhasil mendeteksi benturan antar objek 3D dengan akurasi 100%.

2.2. Algoritma collision detection

Algoritma collision detection merupakan deteksi antara 2 objek atau lebih yang saling bertumpuk. Apabila terjadi tumpukan maka salah satu objek atau objek yang bertumpuk akan saling mempengaruhi satu sama lain (R dan Dermawan, 2021). Collision detection berfungsi sebagai mekanisme utama untuk mengatur interaksi antar objek, seperti karakter utama dengan rintangan, peluru dengan musuh, dan sebagainya.

Salah satu metode deteksi tabrakan yang umum digunakan adalah *Circle Collision Detection*, yaitu teknik yang merepresentasikan objek sebagai lingkaran dengan titik pusat dan jari-jari tertentu. Metode ini banyak digunakan karena memiliki kompleksitas perhitungan yang rendah dan mudah diimplementasikan dalam sistem real-time.

a) Representasi Geometri Lingkaran

Dalam pendekatan Circle Collision Detection, setiap objek dimodelkan sebagai lingkaran yang dinyatakan dengan pasangan koordinat pusat dan nilai jari-jari. Secara matematis, lingkaran dapat direpresentasikan sebagai:

$$C = (x, y, r)$$

Keterangan:

- C : representasi objek lingkaran
- x : koordinat sumbu X pusat lingkaran
- y : koordinat sumbu Y pusat lingkaran
- r : jari-jari lingkaran

Misalkan terdapat dua objek lingkaran:

$$C_1 = (x_1, y_1, r_1)$$

$$C_2 = (x_2, y_2, r_2)$$

b) Prinsip Dasar Deteksi Tabrakan Lingkaran

Prinsip dasar Circle Collision Detection adalah membandingkan jarak antara pusat dua lingkaran dengan jumlah jari-jari masing-masing lingkaran. Jarak antara dua titik dihitung menggunakan jarak Euclidean:

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Keterangan:

- d : jarak antara pusat dua lingkaran
- (X_1, Y_1) : koordinat pusat lingkaran pertama
- (X_2, Y_2) : koordinat pusat lingkaran kedua
- $(X_2 - X_1)$: selisih posisi horizontal
- $(Y_2 - Y_1)$: selisih posisi vertikal

Dua lingkaran dikatakan mengalami tabrakan apabila:

$$d \leq r_1 + r_2$$

Sebaliknya, jika:

$$d > r_1 + r_2$$

Keterangan:

- d : jarak antar pusat lingkaran
- r_1 : jari-jari lingkaran pertama
- r_2 : jari-jari lingkaran kedua
- r_1+r_2 : batas maksimum jarak agar terjadi tabrakan

maka kedua lingkaran tidak mengalami tabrakan.

Dalam game "*Up 2 Down Birdie*" yang dikembangkan menggunakan Scratch, circle collision detection digunakan untuk:

- a) Menentukan apakah burung menyentuh atau menabrak rintangan.
- b) Menentukan kondisi *Game Over* ketika terjadi tabrakan.
- c) Memberikan interaksi logis antar objek (sprite)

2.3. Scratch

Scratch merupakan game engine dengan bahasa pemrograman code blocks guna mempermudah pemula dalam mempelajari coding secara interaktif dan menyenangkan (Solihah *et al.*, 2022), Scratch menyediakan **fitur deteksi tabrakan** berbasis:

- a) **Warna (color detection)**

Warna adalah spektrum tertentu yang terdapat di dalam suatu cahaya sempurna (berwarna putih). Nilai warna ditentukan oleh tingkat kecerahan maupun kesuraman warna. Penelitian memperlihatkan bahwa kombinasi warna yang memberikan rentang paling lebar adalah red(R), green(G), dan blue(B)(Amrullah *et al.*, 2022).

b) **Sprite (object/sprite detection)**

Dalam konteks pemrograman game, sprite adalah gambar dua dimensi yang digunakan sebagai karakter, objek, atau elemen visual dalam permainan. Sprite dapat digerakkan, dianimasikan, dan diprogram untuk berinteraksi dalam lingkungan permainan.

c) **Koordinat (x, y position overlap)**

Salah satu metode *collision detection* atau deteksi tabrakan yang paling sederhana dan umum digunakan dalam pengembangan game 2D. Konsep dasarnya adalah memeriksa apakah dua objek berada di posisi koordinat yang saling tumpang tindih (overlap) di sumbu x dan y dalam ruang dua dimensi.

Contoh cara kerja collision detection di Scratch dalam game ini:

- a) Saat **sprite burung** menyentuh **sprite rintangan**, Scratch dapat memicu perintah seperti `if touching Obstacle then stop all`, atau menampilkan tampilan game over.
- b) Fitur ini memungkinkan pendeteksian tabrakan secara real-time selama permainan berlangsung.

2.4. Game 2D

Kata game berasal dari bahasa Inggris. Pada kamus besar bahasa Indonesia istilah “game” dapat diartikan sebuah permainan. Game juga dapat diartikan sebagai permainan yang menggunakan interaksi antarmuka oleh pengguna melalui gambar ataupun video dan dimainkan dengan aturan yang sudah ditetapkan, dan gamedengangenre serta grafis tertentu juga memiliki

peminatnya tersendiri dari berbagai kalangan usia (Faddillah dan Purwanto, 2021).

Game 2D adalah jenis permainan digital yang menggunakan grafik dua dimensi, artinya semua objek, karakter, dan lingkungan digambarkan dalam dua sumbu: horizontal (x) dan vertikal (y), tanpa kedalaman (z-axis). Gaya visual ini biasanya datar seperti gambar atau kartun, dan pergerakan karakter hanya terbatas pada arah kiri, kanan, atas, dan bawah.

2.5. Up 2 Down Birdie

Permainan *up 2 down birdie* merupakan permainan *endless running* yang mana pemain berusaha mengumpulkan poin sebanyak-banyaknya hingga sang pemain terkena rintangan atau jatuh (mati).