

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam melakukan penelitian, peneliti mengambil tinjauan pustaka terkait topik serupa sebelumnya untuk mendukung penelitian yang sedang dilakukan.

Berikut pada tabel 2.1 dibawah ini merupakan literatur terdahulu:

Tabel 2.1 Daftar Literatur

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul
1	Fajar Jennawir, Tri Widodo	2021	Rancang Bangun Game Jaringan Komputer Untuk Pembelajaran Berbasis Android
2	Ary Yulianti, Ekohariadi	2020	Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Game Edukasi Menggunakan Aplikasi Construct 2 Pada Mata Pelajaran Komputer Dan Jaringan Dasar
3	Andika Nugraha, Giri Wahyu Wiriasto, L. Ahmad Syamsul Irfan Akbar	2018	Game Edukasi Berbasis Role Playing Game Sebagai Alternatif Media Pembelajaran Untuk Siswa Smk Jurusan Tkj (Teknik Komputer Jaringan) Dengan Materi Jaringan Komputer Dasar
4	Oki Dwi Yuliana, Syaad Patmanthara, Aji Prasetya Wibawa	2018	Game Edukasi Ular Tangga Bermuatan Teams Game Tournament Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar
5	Rizma Tri Ariyani, Meini Sondang Sumbawati	2018	Pengembangan Game “Tekaje” Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Komputer Dan Jaringan Dasar Di Smk Negeri 3 Buduran Sidoarjo

2.1.1 Literatur 1

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Jennawir & Widodo (2021) dari program studi Informatika, Fakultas Teknik Komputer dengan judul Rancang Bangun Game Jaringan Komputer Untuk Pembelajaran Berbasis Android, dalam

penelitiannya ia menjelaskan bahwa hambatan yang terjadi dalam proses pembelajaran yaitu materi yang dipelajari sulit untuk dipahami oleh siswa dikarenakan penjelasan materi yang dilakukan masih tradisional dan sedikit menggunakan teknologi dimana siswa menjadi tidak tertarik pada materi dan menjadi kurang paham. Dan untuk mengatasi masalah tersebut, peneliti mengembangkan *game* edukasi jaringan komputer menggunakan metode pengembangan multimedia. Implementasi pembuatan game menggunakan *software Construct 2* dan berbasis android. Hasil dari penelitian ini adalah dalam proses mengajar game tersebut dapat meningkatkan ketertarikan siswa dalam belajar tentang jaringan komputer, sehingga dapat membantu siswa untuk memahami pembelajaran jaringan komputer dengan cara menyenangkan melalui *game* edukasi berbasis android.

2.1.2 Literatur 2

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yulianti & Ekohariadi (2020) dari program studi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya dengan judul Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Game Edukasi Menggunakan Aplikasi Construct 2 Pada Mata Pelajaran Komputer Dan Jaringan Dasar, dalam penelitiannya ia menjelaskan bahwa proses pembelajaran tidak selamanya menggunakan cara konvensional dengan hanya mengandalkan penjelasan dari guru dan alat-alat tulis saja. Mengatasi masalah tersebut, peneliti membandingkan penelitiannya yang menggunakan *Construct 2* dengan penelitian sebelumnya menggunakan metode *Systematic Literature Review (SLR)*. Hasil dari penelitian tersebut adalah *game* yang dibuat mempunyai kelebihan diantaranya adalah tentang kemudahan, interaktifitas, dan *experience* pengguna pada aplikasi

android yang dibuat. Kekurangan dari *game* ini adalah kurang menganalisis kebutuhan RAM yang dapat dijangkau dan digunakan oleh pengguna akhir.

2.1.3 Literatur 3

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nugraha et al. (2018) dari program studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Mataram dengan judul Game Edukasi Berbasis Role Playing Game Sebagai Alternatif Media Pembelajaran Untuk Siswa SMK Jurusan TKJ (Teknik Komputer Jaringan) Dengan Materi Jaringan Komputer Dasar, pada penelitiannya ia menjelaskan tujuannya membuat *game* edukasi adalah agar siswa tidak menghabiskan waktu mereka untuk melakukan sesuatu yang tidak ada manfaatnya seperti bermain *game* warnet hingga lupa waktu dan membuat kreativitasnya sebagai siswa sia-sia. Peneliti mengatasi masalah tersebut dengan mengembangkan *game* edukasi jaringan komputer dasar dengan genre RPG (*Role-playing Game*) menggunakan *software* RPG Maker VC Ace, penelitian menggunakan metode RnD (*Research and Development*), dan tahap pengujian menggunakan metode *Mean Opinion Score* (MOS). Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi, wawancara, dan studi literatur. Hasil dari penelitian tersebut adalah *game* edukasi belum sepenuhnya mampu dalam meningkatkan keinginan belajar siswa SMKN 3 Mataram dikarenakan *game* kurang disosialisasikan dengan baik. *Game* yang dibangun diterapkan dengan baik, sayangnya persentasi jumlah siswa menyelesaikan setiap *stage* menurun dikarenakan penyampaian materi kurang menarik dari sisi visualisasi dan juga tantangan yang ada terlalu sulit dan banyak. Saran yang ditulis dalam penelitian ini adalah diperlukan banyak modifikasi karakter dan animasi dan sistem lainnya perlu lebih dipelajari. Dan peneliti juga menyarankan untuk menyajikan visualisasi

materi yang lebih menarik dengan melakukan pertimbangan pada jumlah soal, waktu, dan juga materi pada game edukasi tersebut.

2.1.4 Literatur 4

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yuliana et al. (2018) dari program studi Pendidikan Teknik Informatika, Universitas Negeri Malang dengan Judul *Game Edukasi Ular Tangga Bermuatan Teams Game Tournament* Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar, pada penelitian ini dijelaskan bahwa pembelajaran jaringan komputer di SMKN 12 Malang kurangnya media dalam melaksanakan kegiatan praktikum, sehingga guru pun lebih banyak melakukan proses belajar mengajar hanya dengan teori di kelas. Maka dari itu peneliti membangun *game* edukasi berupa permainan Ular Tangga yang bersifat *multiplayer* dengan model pembelajaran *Teams Game Tournament*, dalam pengembangannya peneliti menggunakan metode Sadiman, dan pengujian dari *game* tersebut menggunakan instrument LORI (*Learning Object Review Instrument*). Hasil dari penelitian tersebut yaitu validasi dari ahli materi dinyatakan valid dengan rata-rata persentase 88.6%, validasi dari dosen di Universitas Negeri Malang dengan rata-rata persentase 84.5%, dan hasil uji coba satu lawan satu oleh dua mahasiswa kela XI Jurusan Multimedia dinyatakan valid dengan persentase rata-rata 87.5%, hasil uji coba kelompok besar yang dilakukan 30 siswa dinyatakan valid dengan persentase rata-rata 93.125%. Saran yang ditulis oleh penelitian ini adalah adanya pengembangan fitur unggah soal dikarenakan media menyediakan konten statis dan penambahan berbagai animasi, audio, dan video karena media terlalu banyak menyajikan teks saja.

2.1.5 Literatur 5

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ariyani & Sumbawati (2018) dari program studi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya dengan judul Pengembangan *Game* “TeKaJe” Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Komputer Dan Jaringan Dasar di SMK Negeri 3 Buduran Sidoarjo, pada penelitiannya ditemukan masalah yaitu banyaknya siswa yang kurang mampu dalam memahami materi pelajaran komputer dan jaringan dasar, oleh karena itu peneliti berinisiatif dalam merancang media pembelajaran secara interaktif berbasis *game* edukasi untuk menunjang proses belajar. Metode penelitian RnD (*Research and Development*) dengan model penelitian menggunakan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Hasil dari penelitian ini adalah uji hipotesa menerima H1 yaitu adanya perbedaan hasil belajar pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar antara kelas yang menggunakan *game* “TeKaJe” sebagai salah satu media pembelajaran interaktif(kelas eksperimen) dengan yang tidak menggunakan *game* “TeKaJe”, dan hasil respon siswa adalah siswa kelas X TKJ 2 SMK Negeri 3 Buduran Sidoarjo sangat setuju terhadap penggunaan *game* “TeKaJe” sebagai salah satu media belajar interaktif pada pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar. Saran yang ditulis pada penelitian ini adalah pembelajaran belum bisa menyimpan nilai siswa, sehingga dapat ditambahkan *database* untuk menyimpan dan menampilkan kembali nilai dari siswa, dan juga diperlukan penambahan materi berupa video agar siswa lebih memahami materi.

2.1.6 Perbedaan dan Pembaruan Penelitian

Dari penelitian yang telah dijabarkan sebelumnya terkait *game* edukasi jaringan komputer, ada beberapa perbedaan antara penelitian yang dilakukan penulis saat ini dengan penelitian sebelumnya. Berikut merupakan penjelasan dari perbedaan penelitian ini dan penelitian sebelumnya:

1. Pada lima penelitian sebelumnya *tools* yang digunakan berbeda dari penelitian ini. Literatur 1, literatur 2, literatur 4, dan literatur 5 menggunakan Construct 2 dan literatur 3 menggunakan RPG Maker VC Ace sebagai *game engine*, sedangkan pada penelitian ini peneliti menggunakan *tools Unity Engine* sebagai *game engine* untuk pembuatan *game*.
2. Pada penelitian terdahulu, jenis *game* yang dibuat berbeda-beda. Literatur 3 jenis *game* RPG (*Role Playing Game*), pada literatur 4 adalah permainan papan, pada literatur 5 berupa *game platformer*, dan pada literatur 1 jenis *game* yang dibuat juga mengenai *game* simulasi seperti jenis *game* yang peneliti buat. Perbedaannya, literatur 1 membahas tentang simulasi kabel *straight* dan *cross*, dan juga klasifikasi perangkat jaringan, sedangkan peneliti membuat *game* mengenai simulasi perutean jaringan komputer menggunakan IPv4
3. Metode pengujian pada literatur 1 menggunakan ISO 9126, pada literatur 2 menggunakan metode kualitatif *Research Question*, di literatur 3 menggunakan *Mean Opinion Score* (MOS), metode pengujian pada literatur 4 menggunakan LORI (*Learning Object Review Instrument*), pada literatur 5 menggunakan *Two Sample T Test*. Perbedaannya pada penelitian ini, peneliti menggunakan ISO 25010 sebagai instrument pengujian *game*.
4. Metode penelitian yang dipakai literatur 1 adalah Metode Pengembangan Multimedia, pada literatur 2 digunakan metode SLR (*Systematic Literatur*

Review), pada literatur 3 menggunakan metode R & D (*Research and Development*), pada literatur 4 metode yang digunakan ialah Metode Sadiman, pada literatur 5 digunakan metode penelitian R & D dengan model *ADDIE* (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Pada penelitian ini, peneliti memakai metode yang berbeda dari penelitian sebelumnya, yaitu menggunakan metode GDLC (*Game Development Life Cycle*).

5. Saran dari penelitian sebelumnya yang akan peneliti coba diterapkan untuk merancang permainan simulator pengalaman jaringan komputer adalah untuk menyajikan visualisasi materi yang lebih menarik, mempertimbangkan jumlah soal dan tingkat kesulitan.

2.2 Game

Menurut (Borromeo, 2020) game berawal dari sebuah ide, yang diterjemahkan kedalam desain, dan desain tersebut merupakan dasar untuk pengembangan dan juga *final game*. Berikut menurut McCabe (2018) merupakan beberapa tipe game dan manfaatnya pada tabel 2.2 di bawah ini:

Tabel 2.2 Tipe-tipe game.

No	Tipe Game	Manfaat dari game
1	<i>Fighting game</i>	Berpikir dengan cepat dan membaca Gerakan musuh dan mencari tau kombo yang benar untuk melawan musuh.
2	<i>Strategy games</i>	Tipe permainan ini menantang pngguna untuk berpiki dan membuat rencana untuk berbagai macam situasi dengan instan atau cepat.
3	<i>Adventure games</i>	Tipe ini mendorong pengguna untuk mengeksplor dan menemukan hal-hal baru di dunia sekitar.
4	<i>Puzzle games</i>	Tipe game ini berguna untuk meningkatkan kemampuan menyelesaikan berbagai kompleksitas <i>puzzle</i> yang berbeda untuk memecahkan masalah.

5	<i>Platformers</i>	Menantang pengguna untuk menguasai control dan waktu untuk dapat mengeksekusi setiap level dengan sempurna
---	--------------------	--

2.3 Edukasi

Menurut (Kalmpourtzis, 2019) edukasi adalah proses dari membantu diri sendiri atau orang lain untuk belajar, bahwa edukasi sebagai seni dari pembelajaran yang terfasilitasi. Edukasi dapat berupa tentang matematika, kimia, fisika, dan seni, namun juga bisa tentang nilai, komunikasi, ekspresi dari ide-ide, dan perspektif pribadi.

2.4 Game Edukasi

Menurut (Kalmpourtzis, 2019) Game edukasi didesain untuk audiens tertentu dengan kebutuhan spesifik, model zona nyaman adalah satu *tool* tambahan yang membantu desainer game edukasi untuk membuat game yang membuat pemain merasa terbuka dan nyaman.

2.5 Media Pembelajaran

Menurut (Hamid et al., 2020) Media pada proses pembelajaran merupakan perantara sumber pesan dengan penerimanya, merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan juga kemauan untuk terdorong serta merta melibatkan diri ke dalam pembelajaran. Media pembelajaran diartikan sebagai media yang digunakan pada pembelajaran dan merupakan proses yang sama dengan proses komunikasi.

2.6 Game-Based Learning

Menurut (Plass et al., 2019) *Game-Based Learning* adalah permainan untuk belajar yang dijelaskan sebagai game dengan tujuan pembelajaran secara spesifik. Dalam tahap pendesainan *game-based learning* harus dilakukan dengan hati-hati

karena dua objek yaitu hasil pembelajaran dan *playfulness* yang ada dalam sebuah game harus memiliki dampak pada pemilihan desain secara spesifik.

2.7 Jaringan Komputer

Menurut (Ardhiansyah et al., 2020) jaringan komputer adalah sekumpulan dari banyak komputer yang saling tersambung dan saling terhubung hingga bisa berbagi informasi dan dapat berkomunikasi dengan satu perangkat dan perangkat lainnya. Adapun beberapa tipe jaringan berdasarkan area-nya, diantaranya:

Berikut tabel 2.3 di bawah ini merupakan cakupan area tipe jaringan komputer:

Tabel 2.3 Cakupan Area Jaringan Komputer

Jarak (meter)	Jaringan	Contoh Area
1 - 10	PAN	Ruangan
10 - 1000	LAN	Gedung
1000 – 100.000	MAN	Kota
100.000 – 1.000.000	WAN	Negara

2.8 Routing Jaringan Komputer

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam melakukan perutean IP pada jaringan komputer, diantaranya adalah mengenai *IP Address*, *IP Subnetting*, dan yang terakhir pokok pembahasan utama yaitu *IP Routing*.

2.8.1. IP Address

Menurut Scott (2019), *IP address* atau alamat IP adalah alamat digital yang berisi empat oktet dan delapan bit dengan total 32 bit, dan ketika dituliskan maka terlihat angka-angka seperti: 192.168.100.12. IP merupakan angka-angka yang biasanya digunakan untuk mengidentifikasi komputer pada komunikasi antar

jaringan dan angka tersebut dipisahkan dengan titik, Pada sebuah alamat IP, nilai dari setiap oktet bisa dari 0 hingga 255. Alamat IP memfasilitasi koneksi antara komputer host dengan alat perutean. Dua komputer atau lebih bisa saling terkoneksi jika saling mengetahui alamat IP.

Alamat IP memiliki beberapa kelas hierarki, dan dalam sistem pengalamatan IPv4 terdapat 5 kelas berbeda dari alamat IP. Kelas-kelas tersebut yang dijabarkan di bawah ini:

1. Tipe Kelas A

Pada IP tipe kelas A memiliki beberapa kriteria, inisial bit dari setiap awal oktet alamat *network* selalu disetel ke nol. Dengan itu, oktet pertama dari alamat jaringan berkisar antara 1 dan 127. Untuk pengaturan IP selalu diawali dengan 1.x.x.x hingga dengan 126.x.x.x, dan untuk rentang 127.x.x.x digunakan sebagai *loop-back* alamat IP. Subnet mask untuk kelas A ini adalah 255.0.0.0, yang mana artinya kelas A hanya dapat menampung 126 *networks*. Lalu pola format pada pengalamatan IP kelas A adalah 8 bit awal berisi *network*, dan 24 bit setelahnya berisi *host*, contohnya seperti 0NNNNNNN.HHHHHHHH.HHHHHHHH.HHHHHHHH.

2. Tipe Kelas B

Pada IP tipe kelas B memiliki beberapa kriteria, inisial dua bit awal oktet alamat *network* disetel ke satu dan nol. Alamat IP tipe kelas B memiliki rentang dari 128.x.x.x hingga 191.255.x.x. Untuk kelas B sendiri memiliki subnet mask 255.255.0.0, dengan alamat *network* diberikan sebanyak 2^{14} atau sebanyak 16384 dan memiliki 65534 host pada satu *network*. Format yang diberikan pada

kelas pengalamatan kelas B adalah 16 bit pertama *network* dan 16 bit berikutnya berisi *host*, seperti 10NNNNNNN.NNNNNNNN.HHHHHHHH.HHHHHHHH.

3. Tipe Kelas C

Pada IP tipe kelas C memiliki kriteria-kriteria yaitu, tiga bit pertama dari alamat *network* selalu disetel ke 110. Rentang alamat IP pada kelas C dari 192.0.0.0 hingga 223.255.255.255, dengan subnet mask diberikan sebagai 255.255.255.x. Kelas C memiliki alamat *network* sebanyak 2^{21} atau 2097152 *network*, dengan host sebanyak $2^8 - 2$ atau 254 *host* untuk satu *network*. Format yang diberikan pada pengalamatan kelas C adalah 24 bit pertama adalah *network*, dan 8 bit berikutnya berisi *host*, berikut adalah contoh formatnya 110NNNNN.NNNNNNNN.NNNNNNNN.HHHHHHHH.

Berdasarkan tipe kelas alamat IP, kelas A, B, dan C memiliki subnet mask yang merupakan default dari tiap kelas. Subnet mask merupakan materi yang berada pada IP Subnetting.

2.8.2. IP Subnetting

Menurut (Browning, 2018) Subnetting mengizinkan bit yang biasa digunakan untuk bagian host untuk digunakan pada bagian subnet dari alamat. Subnetting merupakan kependekan dari *subnetworking*, dan subnet kependekan dari *subnetwork*. Default subnet mask untuk tiap kelas dapat dilihat pada tabel 2.4

Tabel 2.4 Default subnet mask

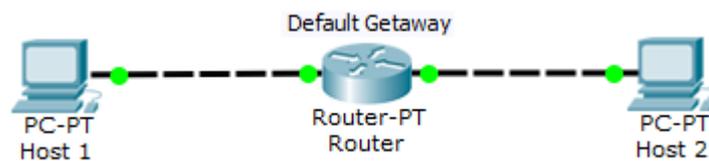
Class	Subnet	Bit (N)	Bit (H)	In Binary
A	255.0.0.0	8	24	11111111.00000000.00000000.00000000
B	255.255.0.0	16	16	11111111.11111111.00000000.00000000
C	255.255.255.0	24	8	11111111.11111111.11111111.00000000

(N) = bit pada network

(H) = bit pada host

2.8.3. IP Routing

Menurut Conrrede (2020), IP routing adalah proses mengirimkan paket-paket dari sebuah host dalam satu jaringan ke host yang lain ke dalam jaringan jarak jauh yang berbeda. Proses ini dilakukan oleh router dengan memeriksa tujuan dari alamat IP dari sebuah paket, menentukan alamat next-hop, dan meneruskan paket tersebut. Contohnya seperti gambar 2.1 di bawah ini:



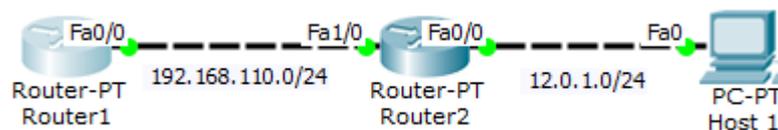
Gambar 2.1 Contoh perutean sederhana 1

Pada gambar di atas host 1 ingin berkomunikasi dengan host 2, tapi host 2 berada pada jaringan yang lain. Host 1 dikonfigurasi untuk mengirim semua paket yang ditujukan untuk jaringan jarak jauh ke router, kemudian router menerima paket tersebut, menentukan tujuan alamat IP, dan meneruskan paket keluar *interface* yang terkait dengan tujuan jaringan. Router yang digunakan host untuk berkomunikasi dengan host yang lain dalam jaringan jarak jauh disebut dengan *default gateway*. *Default gateway* digunakan ketika host tidak memiliki rute entri untuk jaringan jarak jauh secara spesifik dan tidak mengetahui cara menjangkau jaringan tersebut. Host dapat dikonfigurasi untuk mengirim semua paket yang ditujukan pada jaringan jarak jauh ke *default gateway* dimana memiliki rute untuk menjangkau jaringannya.

Untuk melakukan perutean, ada 3 cara berbeda untuk mengisi tabel routing, yaitu dengan mengkoneksikan subnet secara langsung, menggunakan *static routing*, dan juga menggunakan *dynamic routing*.

a. *Static routes*

Router dapat mempelajari cara merute ke jaringan jarak jauh yang tidak secara langsung terkoneksi ke satu dari interface-interface tersebut dengan *static route*. Perutean ini dikonfigurasi secara manual dengan melakukan pengetikan pada mode perintah global konfigurasi rute IP yaitu `DESTINATION NETWORK SUBNET_MASK NEXT_HOP_IP_ADDRESS`. Tipe konfigurasi ini biasanya digunakan pada jaringan yang lebih kecil dikarenakan alasan skalabilitas (harus mengkonfigurasi setiap rute dalam setiap router). Contohnya seperti gambar 2.2 di bawah ini:



Gambar 2.2 Contoh gambar *static routes*

Pada gambar di atas, router 1 secara langsung terkoneksi dengan router 2, dan router 2 secara langsung terkoneksi dengan subnet 12.0.1.0/24. Subnet tersebut tidak terkoneksi secara langsung ke router 1, router 1 tidak tahu bagaimana caranya merutekan paket-paket yang dituju ke subnet tersebut.

Kemudian, untuk mengkonfigurasi router 1 agar dapat mencapai subnet 12.0.0.0/24 menggunakan perintah *static route*, sehingga router 1 dapat terhubung dengan subnet tersebut, contohnya seperti gambar 2.3 ini:

```

Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ip route 12.0.1.0 255.255.255.0 192.168.110.2
Router(config)#exit
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Router#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

      12.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
S       12.0.1.0 [1/0] via 192.168.110.2
C       192.168.110.0/24 is directly connected, Serial2/0
Router#

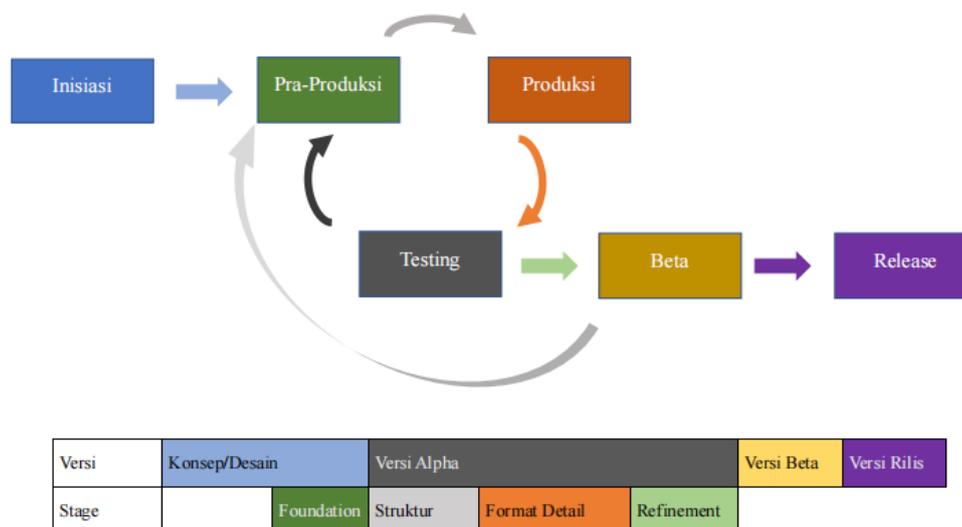
```

Gambar 2.3 CLI menampilkan konfigurasi router 1

Karakter S pada tabel routing mengindikasikan bahwa rute tersebut adalah rute yang terkonfigurasi secara static. Versi lain dari perintah perutean ip adalah dengan tidak menulis spesifikasi alamat IP next-hop yaitu dengan ip route DESTINATION_NETWORK SUBNET_MASK NEXT_HOP_INTERFACE, contohnya seperti ip route 12.0.0.0 255.255.255.0 fa0/0.

2.9 Metode Game Life Cycle Development (GDLC)

Menurut (Wahyu, 2022) GDLC adalah suatu metodologi yang digunakan untuk pengembangan game dengan pendekatan yang iterative, metode ini memiliki 6 langkah dalam pengembangannya, yaitu dengan *initiation*, *pre-production*, *production*, *testing*, *beta-release*, dan terakhir *release*. Berikut merupakan gambar 2.4 dari tahapan metode GDLC:



Gambar 2.4 Metode GDLC

Pada penelitian (Bagus Fikri Ananda & Chusyairi, 2019), penerapan GDLC pada game *virus survivor* memudahkan *developer* dalam membuat game edukasi yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang kesehatan pada anak usia dini, yaitu dengan memberikan informasi terkait kebersihan lingkungan agar terhindar dari virus, dan mengajak masyarakat untuk menjaga kebersihan yang merupakan tanggungjawab bersama.

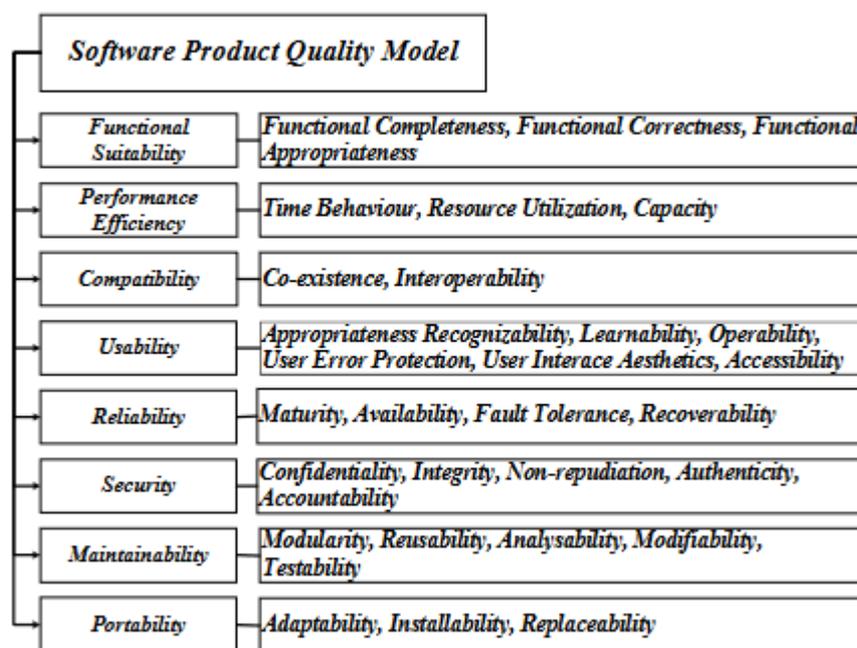
2.10 Game Design Document (GDD)

Menurut (Santoso et al., 2022) *Game Design Document* adalah deskripsi hidup dokumen desain *software* dari desain yang dibuat untuk *video game*, dan pembuatan dan pengeditan dilakukan oleh *developer* sebagai panduan yang dapat digunakan selama pembuatan game dilaksanakan. Penyampaian pada tahap pra-produksi dimana perancangan game dilakukan disebut juga dengan GDD. pada

tahap produksi, fungsi GDD adalah sebagai *design*, *development*, dan validasi *software*.

2.11 ISO 25010

Menurut (Mulyawan et al., 2021) ISO/IEC 25010 adalah pedoman yang kegunaannya untuk mengevaluasi perangkat lunak, dikeluarkan pada tahun 2011 oleh *Canadian Standards Association*. Pada ISO/IEC 25010 terdapat model dalam mengukur kualitas sistem yaitu *software product quality model*. *Software product quality model* merupakan suatu model yang bisa diterapkan pada *software*, karena sub-karakteristiknya mengenai *software* dan sistem.



Gambar 2.5 Karakteristik SPQM

Berdasarkan gambar 2.5 di atas, berikut penjelasan dari setiap karakteristik dan sub-karakteristiknya:

- a. *Functional Suitability* adalah karakteristik yang digunakan untuk mengukur apakah ketersediaan fungsi pada sistem memenuhi kebutuhan saat digunakan pada kondisi tertentu.
- b. *Performance Efficiency* adalah karakteristik pengukuran kinerja relative pada sumber daya yang digunakan pada kondisi tertentu suatu sistem.
- c. *Compatibility* adalah karakteristik pengukuran sejauh mana sistem dalam melakukan fungsi sesuai dengan syarat ketika berbagi lingkungan pada *hardware* dan *software* yang sama.
- d. *Usability* adalah karakteristik pengukuran sejauh mana sistem dapat dimanfaatkan/gunakan oleh pengguna sesuai dengan tujuan yang ditentukan melalui aspek efektivitas, efisiensi, dan kepuasan pada konteks penggunaan tertentu.
- e. *Reliability* adalah karakteristik pengukuran sistem untuk melakukan fungsi pada kondisi sesuai yang ditentukan untuk periode waktu tertentu.
- f. *Security* adalah karakteristik pengukuran suatu sistem untuk melakukan perlindungan atau proteksi pada informasi dan data, dan sistem mempunyai tingkatan akses data sesuai jenis dan tingkatan otorisasinya.
- g. *Maintaniability* adalah karakteristik untuk mewakili seberapa efektivitas dan efisiensi pada proses modifikasi guna memperbaiki sistem hingga sesuai pada penyesuaian dan perubahan lingkungan operasional
- h. *Portability* adalah karakteristik untuk mewakili seberapa efektivitas dan efisiensi sistem untuk men-transfer dari perangkat ke perangkat lain.

2.12 Bahasa Pemrograman C# (C-Sharp)

Menurut (Albahari & Johhansen, 2020), C# adalah bahasa pemrograman berorientasi objek, *general-purpose*, dan *type-safe* yang memiliki tujuan sebagai produktivitas dari programmer. Bahasa C# bekerja sebagai platform netral, dimana dapat dipakai pada banyak platform dengan kerangka kerja yang spesifik. Ada beberapa tipe data yang telah ditentukan pada C#, diantaranya:

- Numeric
- Signed integer (sbyte, long, int, short)
- Unsigned integer (byte, uing, ushort, ulong)
- Real number (decimal, float, double)
- Logical (bool)
- Character (char)
- String (string)
- Object (object)

Dalam C# juga terdapat operator aritmetika, yang berisikan penambahan (+), pengurangan (-), perkalian (*), pembagian (/), modulus/angka yang tersisa dari pembagian (%).

2.13 Android

Menurut (Laurence et al., 2022) android adalah sistem operasi sama seperti *Windows* dan *MacOS*. Bedanya, android merupakan sistem operasi *linux-based* yang sudah sangat dioptimisasikan untuk perangkat seluler bertenaga baterai secara khusus. Optimisasi yang paling signifikan adalah pada urusan aplikasi, karena secara khusus aplikasi android memiliki fitur umum lebih banyak dengan aplikasi web, yang dilakukan dengan aplikasi desktop yang familiar.

Berdasarkan informasi dari (<https://developer.android.com>, 2022), versi terbaru dari android saat ini adalah android 13 yang memberikan banyak fitur-fitur baru untuk memudahkan pengguna dalam kegiatannya.

2.14 Unity Engine

Menurut (Hocking, 2018) Unity merupakan *game engine* yang berkualitas profesional yang digunakan untuk membuat *video games* dan menargetkan macam-macam variasi dari platform. Alir kerja dari visual di Unity memiliki desain yang unik, berbeda dari *enviromtent* pengembangan game lainnya, seperti *tools editor* memungkinkan game dengan kualitas profesional dibangun dengan cepat dan dengan efisien, hal ini memberikan pengembang *tools* untuk menjadi lebih produktif 24usic24 tetap menggunakan list ekstensif dari teknologi terbaru di permainan video.