

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Dari hasil temuan penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan beberapa poin penting sebagai berikut:

5.1.1 Instrumen Kuis Adaptif

Instrumen kuis adaptif yang sudah disusun pada penelitian ini telah teruji secara kuantitatif terstruktur. Instrumen terbagi menjadi dua modul. *Defender* sebanyak 44 butir soal untuk keterampilan resistensi, dengan reliabilitas $\alpha = 0,87$. *Attacker* sebanyak 51 butir soal untuk keterampilan ofensif, dengan reliabilitas $\alpha = 0,90$. Uji validitas menghasilkan mayoritas butir soal valid, sisanya telah direvisi berdasar data hasil wawancara, sedangkan analisis *Classical Test Theory* menunjukkan distribusi tingkat kesukaran mendekati proporsi ideal $\pm 25\%$ mudah, $\pm 50\%$ sedang, dan $\pm 25\%$ sukar (*Defender*: 11 mudah, 22 sedang, 11 sukar; *Attacker*: 13 mudah, 26 sedang, 12 sukar), dengan mayoritas daya pembeda kategori sangat baik. Dengan demikian, instrumen ini dapat dianggap akurat dan seimbang dalam mengukur keterampilan keamanan siber *ransomware*.

5.1.2 VNIG Your Zero Hour

VNIG *Your Zero Hour* berbasis *adaptive learning* sebagai media pembelajaran keamanan siber *ransomware* telah dirancang dan dibangun dengan mengintegrasikan instrumen kuis adaptif yang telah teruji secara kuantitatif. *Game* ini mengusung alur bercabang (*branching narrative*) dengan dua *route* utama, *Defender* dan *Attacker*, masing-masing memiliki tiga tingkat kesulitan, serta dilengkapi kuis adaptif yang mendukung mekanisme pembelajaran yang seimbang dan interaktif. Seluruh elemen antarmuka, *storyboard*, *storyflow*, serta *assets* visual dan audio telah diimplementasikan ke dalam *game* menggunakan *game engine* Ren'Py berbasis Python, menghasilkan *build* akhir yang dapat dijalankan pada sistem operasi Windows.

5.1.3 Kelayakan VNIG Your Zero Hour

VNIG *Your Zero Hour* telah memenuhi kriteria kelayakan sebagai media pembelajaran keamanan siber *ransomware* berbasis *adaptive learning*. Hasil *Alpha*

Testing menunjukkan seluruh fitur inti berfungsi sesuai harapan tanpa kendala teknis. *Beta Testing* pada kelompok pengguna sasaran memperkuat temuan ini, dengan seluruh *test case* berhasil dieksekusi (100% *executed*), lulus uji (100% *passed*), dan tidak ada yang gagal (0% *failed*). Your Zero Hour memperoleh respons positif dari *beta tester*, didukung oleh tema edukasi keamanan siber yang unik, audio-visual imersif, dialog komunikatif, serta alur cerita bercabang yang menantang. Temuan ini menunjukkan efek *novelty* dan potensi pembelajaran berbasis pengalaman yang mampu memicu motivasi intrinsik pemain. Nilai yang diberikan *tester* berkisar antara 7,3 hingga 9,8 (rata-rata 8,48), menunjukkan kepuasan tinggi. Secara keseluruhan, Your Zero Hour layak dilanjutkan ke tahap pengembangan berikutnya dan pengujian lanjutan, termasuk uji coba terbatas, pengujian penerimaan (*user acceptance testing*), maupun uji efektivitas terhadap capaian pembelajaran, sebelum dirilis ke publik dan distribusi luas. Dengan penyempurnaan sesuai masukan pengguna, *game* ini berpotensi menjadi media pembelajaran yang efektif untuk edukasi keamanan siber *ransomware* pada Generasi Z.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan temuan pengembangan Your Zero Hour, beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut, penguatan efektivitas pembelajaran, serta perluasan penerapan media, adalah sebagai berikut:

1. Saat ini, Your Zero Hour belum diuji secara menyeluruh untuk menilai efektivitasnya dalam meningkatkan keterampilan keamanan siber pengguna. Penelitian lanjutan disarankan menggunakan metode *quasi-experimental* dengan desain *control group* dan *experimental group*. Pendekatan ini akan memberikan gambaran empiris yang lebih kuat mengenai dampak permainan terhadap pencapaian keterampilan yang ditargetkan.
2. Saat ini, Your Zero Hour belum melalui pengujian antarmuka secara formal. Pengujian kelayakan desain disarankan menggunakan instrumen seperti *System Usability Scale* (SUS).
3. Mekanisme *Visual Novel Interactive Game* (VNIG) dan instrumen kuis adaptif yang digunakan memiliki potensi besar untuk diaplikasikan pada

topik-topik keilmuan lain. Topik yang dikembangkan dapat mencakup berbagai ancaman keamanan siber, maupun disiplin ilmu berbeda di luar ranah keamanan siber.

4. Berdasarkan masukan dari *Beta Testing*, *Your Zero Hour* memiliki peluang untuk ditingkatkan dalam aspek interaktivitas dan variasi *route* cerita. Beberapa rekomendasi pengembangan antara lain:
 - a. Penambahan fitur *achievement*, seperti *CG (computer graphics)* yang terbuka saat pemain mencapai *ending* tertentu.
 - b. Penambahan glosarium atau ensiklopedia berisi istilah-istilah keamanan siber.
 - c. Peningkatan variasi *ending* cerita untuk memperkuat keterlibatan dan *replayability* pengguna.
5. Sebagai rekomendasi bagi pemangku kepentingan, dosen, kepala sekolah, guru, dan praktisi keamanan siber dapat memanfaatkan instrumen kuis adaptif dalam pelatihan internal dan simulasi serangan siber, dengan mekanisme *immediate feedback* untuk memperkuat pembelajaran berbasis pengalaman (*experiential learning*), serta dapat mengadopsi *Your Zero Hour* dan instrumen kuis adaptif sebagai media pembelajaran untuk edukasi keamanan siber *ransomware*.

Secara keseluruhan, pengembangan yang terarah akan memungkinkan *Your Zero Hour* menjadi media pembelajaran inovatif, adaptif, dan relevan tidak hanya di ranah keamanan siber, tetapi juga untuk berbagai bidang pengetahuan lainnya. Potensi ini membuka peluang bagi akademisi, praktisi, dan pengembang media edukasi untuk memperluas dampak pembelajaran interaktif melalui game edukasi berbasis VNIG.