Implementasi Model Incremental Pada Pengembangan Aplikasi Pengenalan Rempah-Rempah Berbasis Game

Andy Rachman[1]*, Yanuar Efendi[2], Hendro Nugroho[3], Sulistyowati[4], Pratama Sandi Alala[5], Nanang Fakhrur Rozi[6]
[1,2,3,6]Teknik Informatika – Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi – Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
[4]Sistem Informasi – Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi – Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
[5]Teknik Lingkungan – Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan – Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Email: [1] andy.rach1910@itats.ac.id

Abstract. *Technology is an essential part of human life, especially among the people of Indonesia. Its existence is beneficial in solving all existing deficiencies. The use of technology in the education sector can be seen from the use of the internet, the development of online learning applications, the availability of digital books, and the development of game-based educational media. Gempolkerep State Elementary School (SD), Ngudikidul Village, Gedek District, Mojokerto, East Java, is one of the State Elementary Schools (SDN) whose learning process still uses conventional mode where the teacher delivers material manually, causing elementary school students to often experience boredom and not paying attention material. One such material is the introduction of spices. Indonesian spices are very diverse, and many elementary students do not understand the types and functions of spices. The researchers developed an educational game application to introduce spices to overcome this problem. Researchers use the Incremental model in the development of educational game applications. The application was assessed by 44 respondents consisting of 34 elementary students and ten application development expert teams. Respondents must answer twelve questions in assessing the usefulness of educational game applications. Assessment of application usability uses a Likert Scale based on the Usability Factor from ISO 9126-3. The usefulness of the application developed by researchers for elementary students is 83%, which means that educational games are handy for elementary students and get an assessment from the expert team of 77%, which means that games are helpful for elementary students. With educational game applications, students' abilities about spices increase between 3% to 6%*
Keywords: *software engineering, incremental model, educational game, application, elementary school.*

Abstrak. *Saat ini teknologi menjadi bagian terpenting bagi kehidupan manusia terutama masyarakat Indonesia. Keberadaannya sangat membantu menyelesaikan segala kekurangan yang ada. Pemanfaatan teknologi di bidang Pendidikan dapat dilihat mulai dari pemanfaatan internet, pengembangan aplikasi pembelajaran daring, ketersediaan buku digital, serta pengembangan media Pendidikan berbasis game. Sekolah Dasar (SD) Negeri Gempolkerep, Desa Ngudikidul, Kecamatan Gedek, Mojokerto, Jawa Timur merupakan salah satu Sekolah Dasar Negeri (SDN) yang proses pembelajarannya masih menggunakan mode konvensional dimana guru memberikan materi secara manual sehingga menyebabkan siswa SD sering mengalami kebosanan dan tidak memperhatikan materi. Salah satu materi tersebut adalah materi pengenalan rempah-rempah. Rempah-rempah Indonesia sangat beragam dan banyak yang tidak dimengerti jenis dan fungsi rempah-rempah oleh siswa SD. Untuk mengatasi permasalahan tersebut peneliti mengembangkan aplikasi game edukasi pengenalan rempah-rempah. Peneliti menggunakan model Incremental pada pengembangan aplikasi game edukasi. Aplikasi telah dinilai oleh 44 responden yang terdiri 34 siswa SD dan 10 tim ahli pengembangan aplikasi. Terdapat dua belas pertanyaan yang harus dijawab oleh responden dalam menilai kebergunaan aplikasi game edukasi. Penilaian kebergunaan aplikasi menggunakan Skala Likert dengan berpatokan pada Faktor Usability dari ISO 9126-3. Kebergunaan Aplikasi yang dikembangkan peneliti bagi siswa SD adalah sebesar 83% yang berarti game edukasi sangat berguna bagi siswa SD dan mendapatkan penilaian dari Tim ahli sebesar 77% yang berarti*

 ISSN: 2579-566X (Online)
ISSN: 2477-5274 (Print)

game berguna bagi siswa SD serta dengan aplikasi game edukasi kemampuan siswa tentang rempah-rempah meningkat antara 3% sampai 6%.
Kata Kunci: *rekayasa perangkat lunak, model incremental, game edukasi, aplikasi, sekolah dasar.*

1. Pendahuluan

Kebutuhan akan teknologi saat ini menjadi bagian yang tidak terelakan lagi dikehidupan masyarakat Indonesia. Teknologi yang dimaksud adalah peran internet dan perangkat bergerak menjadi solusi dalam segala kebutuhan masyarakat (Alam, 2018), salah satunya adalah penggunaan teknologi game sebagai media pembelajaran (Rachman et al., 2019). Selain dimanfaatkan sebagai game edukasi, teknologi informasi dan komunikasi di Indonesia juga dimanfaatkan sebagai alat bantu jual beli (Mubarok, 2022), menjaga keamanan (Damanik et al., 2022), pemercepat proses administrasi (Purba & Tampubolon, 2022), dan lain-lain. Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia (Menkominfo) dan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, RIstek dan Teknologi (Kemdikbudristek) dengan teknologi informasi dan komunikasi ditahun 2022 melakukan tiga kegiatan utama, yakni mendorong terciptanya Sumber Daya Manusia (SDM) Bangsa dengan memanfaatkan teknologi untuk membentuk SDM bangsa yang berkarakter dan unggul (Kemdikbud, 2022a), memanfaatkan teknologi digital sebagai pemercepat pemulihan global pandemi Covid (Kemkominfo, 2022b), dan mendorong pemanfaatan teknologi web 3.0 dalam pengembangan pusat data (Kemkominfo, 2022a).

Julius Galih P.N dan Putri Nastiti pada penelitiannya memanfaatkan teknologi web sebagai media promosi penjualan produk UMKM Paring Spirulina yang berada di daerah Yogyakarta (Negara & Nastiti, 2022). Mayadi dan Prio Kustanto menggunakan teknologi informasi untuk membantu perangkat desa dalam pelayanan surat pengantar bagi masyarakat Mangunjaya Kecamatan Tambun Selatan Kabupaten Bekasi (Mayadi & Kustanto, 2022). Rhoma Iskandar dan Nur Dwi Jayanto melakukan analisis dampak pemanfaatan dan pengoperasian teknologi informasi diperusahaan bagi karyawan (Iskandar & Jayanto, 2022). Darmanta Sukrianto dan Dwi Oktarina memanfaakan teknologi barcode pada sistem informasi perpustakaan di SMK Muhammadiyah 3 Pekanbaru (Sukrianto & Oktarina, 2017). Onastatia Sahartian dkk, memanfaatkan framework Sostac untuk meningkatkan omzet Goods Madu berbasikan Instagram (Sahartian et al., 2022).

Dari penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti diatas, didapatkan informasi bahwa teknologi informasi (aplikasi) sangat membantu berbagai kalangan. Untuk mengembangkan sebuah aplikasi diperlukan model pengembangan perangkat lunak (Yunianto et al., 2021). Terdapat dua jenis pengembangan perangkat lunak, yaitu mode konvensional dan mode cepat. Model pengembangan aplikasi konvensional antara lain waterfall (Choiri et al., 2021), spiral, prototype, rapid application development (RAD), v-shaped, dan incremental , sedangkan model pengembangan aplikasi mode cepat antara lain extreme programming (XP), Scrum, Dynamic Software Development Method (DSDM), dan Crystal (Rao et al., 2011).

Sekolah Dasar Negeri Gempolkerep merupakan salah satu sekolah dasar yang ada di Mojokerto, Jawa Timur. Dilihat dari data pokok Pendidikan, SDN Gempolkerep merupakan SDN yang termasuk Sekolah Dasar dengan jumlah Peserta Didik terbesar pada Kecamatan Gedeg, Mojokerto yaitu sebesar 247 Peserta Didik (Kemdikbud, 2022b). Sekolah Dasar (SD) Negeri Gempolkerep, Desa Ngudikidul, Kecamatan Gedek, Mojokerto, Jawa Timur merupakans salah satu Sekolah Dasar Negeri (SDN) yang proses pembelajarannya masih menggunakan mode konvensional dimana guru memberikan materi secara manual sehingga menyebabkan siswa SD sering mengalami kebosanan dan siswa tidak memperhatikan materi yang disampaikan oleh guru. Salah satu materi tersebut adalah materi pengenalan rempah-rempah. Rempah-rempah Indonesia sangat beragam dan siswa SD banyak yang tidak paham dan mengerti tentang jenis rempah-rempah dan fungsinya. Untuk mengatasi permasalahan tersebut peneliti mengembangkan aplikasi game edukasi pengenalan rempah-rempah. Peneliti menggunakan model Incremental pada pengembangan aplikasi game edukasi. Fokus pengguna pada siswa Sekolah Dasar Kelas 6.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Game Edukasi

Game edukasi merupakan salah satu solusi yang dapat dilakukan oleh sekolah dalam mengurangi jarak pembelajaran. Banyak penelitian yang telah memanfaatkan game sebagai media pembelajaran (Hooshyar et al., 2021). Sulistyowati dan Andy Rachman, ditahun 2017 pada penelitiannya telah memanfaatkan teknologi Virtual Reality untuk pembelajaran matematika sekolah dasar (Sulistyowati & Rachman, 2017). Pramarine Nevyasandi dkk, pada penelitiannya ditahun 2022 telah menerapkan pembelajaran berbasiskan game pada mata pelajaran PAI (Pendidikan Agama Islam) dimana game ini merupakan modifikasi dari game plants vs zombie. Dari hasil penelitian ini didapatkan kesimpulan bahwa pembelajaran dengan memanfaatkan media game dapat membantu guru dalam mengajar dan menarik minat siswa (Nevyasandi et al., 2022). Rezha Mulai Revandy dan Yuma Akbar mengembangkan game edukasi Little Iqra menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) berbasis android. Aplikasi telah berhasil dicoba oleh responden dan dengan menggunakan game ini siswa dapat langsung mengakses nilai secara langsung dan pembelajaran lebih menarik (Revandy & Akbar, 2022). Arbansyah pada penelitiannya memanfaatkan *Finite State Machine* (FSM) pada agen game lost animal at borneo berbasis android. Pada penelitian ini penggunaan FSM sangat membantu pemain dalam menemukan karakter hewan yang akan ditemukan (Arbansyah, 2022).

2.2. ISO 9126

ISO 9126 adalah standar internasional yang digunakan untuk mengevaluasi perangkat lunak (Nurhayati et al., 2022). ISO 9126-3 memiliki 6 faktor dan 26 sub faktor penilaian (Andreansyah et al., 2020). Adapun faktor tersebut antara lain *Functionality*, *Reliability*, *Usability*, *Efficiency*, *Maintability*, dan *Portability*. Faktor ***Functionality*** (Fungsionalitas) terdiri dari *Suitability* (kesesuaian), *Accuracy* (Ketepatan), *Interoperability* (Interoperabilitas), *Security* (Keamanan), *Functionality Compliance* (Kepatuhan Fungsionalitas). Faktor ***Reliability*** (Kehandalan) terdiri dari *Maturity* (Kematangan), *Fault Tolerance* (Toleransi Kesalahan), *Recoverability* (Pemulihan), dan *Reliability Compliance* (Kepatuhan Kehandalan). Faktor ***Usability*** (Kebergunaan) terdiri dari *Understandability* (Dapat Dipahami), *Learnability* (Kemampuan Dipelajari), *Operability* (Dioperasikan), *Attractiveness* (Daya Tarik), dan *Usability Compliance* (Kepatuhan Kegunaan). Faktor ***Efficiency*** (Efisiensi), terdiri dari *Time Behavior* (Perilaku Waktu), *Resource Utilization* (Pemanfaatan Sumber Daya), dan *Efficiency Compliance* (Kepatuhan Efisiensi). Faktor ***Maintability*** (Pemeliharaan), terdiri dari *Analyzability* (Kemampuan Analisis), *Changeability* (Kemampuan Perubahan), *Stability* (Stabilitas), dan *Maintability Compliance* (Kepatuhan Pemeliharaan). Faktor ***Portability*** (Portabilitas) terdiri dari *Adaptability* (Kemampuan Beradaptasi), *Installability* (Kemudahan Pemasangan), *Replaceability* (Ketergantian), Coexistence (Berdampingan), *Portability Compliance* (Kepatuhan Portabilitas). Dengan mengimplementasikan ISO 9126 pada sebuah aplikasi maka dapat diketahui kualitas dari sebuah perangkat lunak dan dapat memberikan kepuasan kepada pengguna (Nofiyati et al., 2022).

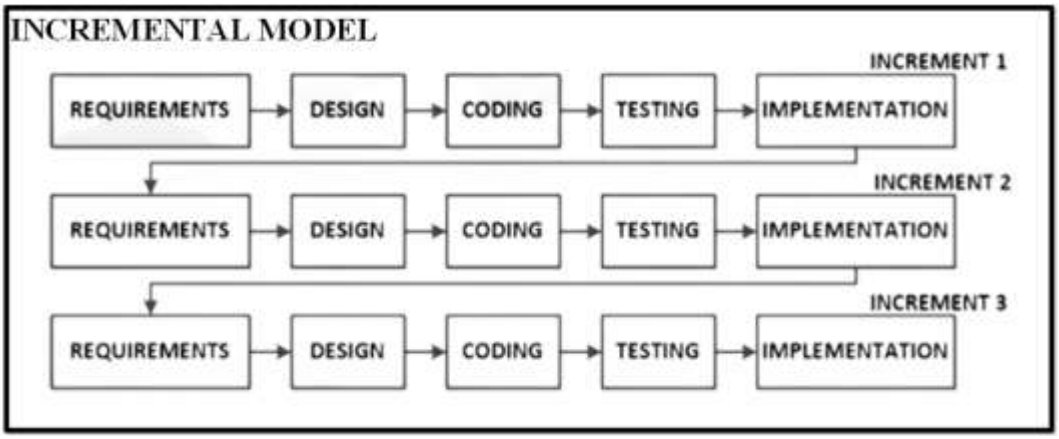


Gambar 1. Faktor dan Sub Faktor ISO 9126-3
Sumber: Ahmad Andreansyah dkk, 2020 (Andreansyah et al., 2020).

ISSN: 2579-566X (Online)
ISSN: 2477-5274 (Print)

2.3. Model Incremental

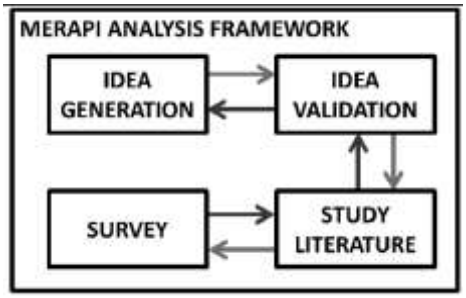
Model Incremental merupakan salah satu model pengembangan perangkat lunak konvensional. Model ini merupakan pengembangan dari model Waterfall yang merupakan model tertua pada pengembangan perangkat lunak (Wahyuni et al., 2021). Model incremental membagi aplikasi menjadi bagian-bagian kecil sehingga resiko kegagalan aplikasi lebih kecil (Al Kaafi et al., 2022). Desma Aipina dan Harry Witriyono ditahun 2022, mengembangkan aplikasi penjualan hijab berbasis web dengan menggunakan model incremental dan memanfaatkan framework Laravel dan Bootstrap (Aipina & Witriyono, 2022). Ardi Wijaya dan Dinda Putri, ditahun 2021 mengembangkan aplikasi Augmented Reality dalam pengenalan Tokoh Pahlawan pada Uang Kertas Edisi 2014. Peneliti menggunakan model incremental dalam pengembangan aplikasi Augmented Reality. Hasil yang didapat bahwa aplikasi sangat setuju untuk digunakan dengan nilai sebesar 57% (Wijaya & Putri, 2021). Caesar E. Eko dkk menggunakan model incremental dalam mengembangkan aplikasi sistem pemeriksaan berbasiskan web dengan fitur *fault tolerance* bagi negara berkembang (Eko et al., 2022).



Gambar 2. Model Incremental Untuk Pengembangan Aplikasi

2.4. Merapi Analysis Framework (MAF)

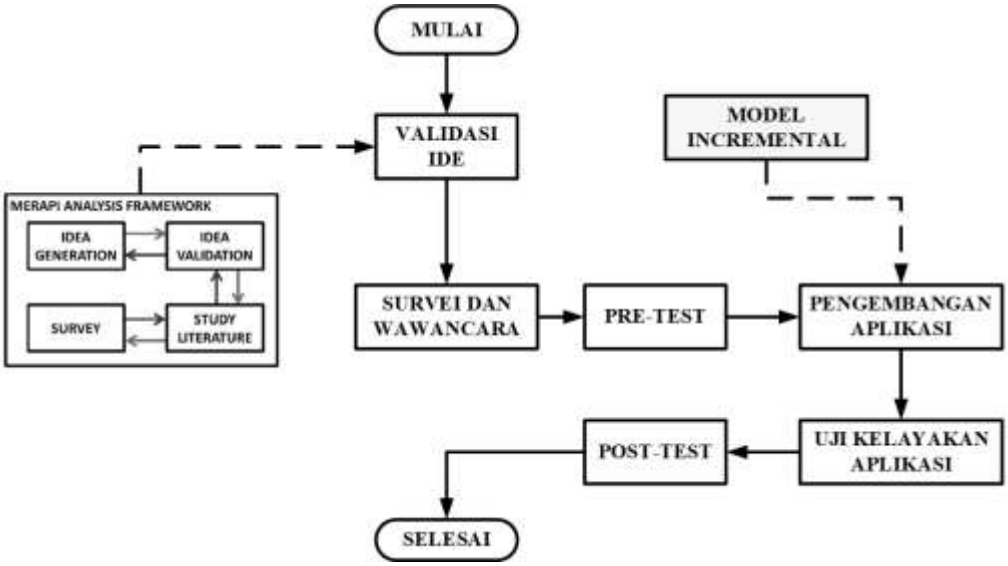
Merapi Analysis Framework disingkat dengan MAF merupakan metode yang digunakan peneliti untuk memvalidasi ide penelitian. Proses MAF ini terdiri dari Idea Generation (Penentuan Ide), Idea Validarion (Validasi Ide), Study Literatur (Literatur Studi) dan Survey (Survei).



Gambar 3. Merapi Analysis Framework sebagai metode validasi ide.
Sumber: Andy Rachman dan Siti Rochimah (Rachman & Rochimah, 2021).

3. Metode

Untuk melaksanakan kegiatan penelitian, peneliti melakukan enam kegaitan besar, yaitu validasi ide, survei dan wawancara, melakukan pre-test, pengembangan aplikasi, uji kelayakan aplikasi, dan melakukan post-test.



Gambar 4. Metode Penelitian Aplikasi Pengenalan Rempah-Rempah

Proses Validasi Ide dilakukan peneliti dengan menerapkan Merapi Analysis Framework (MAF). Tindakan kedua yang dilakukan oleh peneliti adalah survey dan wawancara. Langkah ketiga adalah peneliti melakukan pre-test terhadap siswa sekolah dasar untuk mengetahui pengetahuan siswa dalam hal rempah-rempah. Langkah keempat adalah peneliti mengembangkan aplikasi dengan mengimplementasikan model incremental. Langkah kelima adalah peneliti melakukan uji kelayakan aplikasi dengan menyebarkan kuesioner survey kepada siswa sekolah dasar dan pakar pengembangan aplikasi. Langkah terakhir adalah peneliti melakukan post-test untuk mengetahui keberhasilan aplikasi bagi siswa sekolah dasar.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Validasi Ide

Validasi ide peneliti lakukan dengan mengimplementasikan model MAF. Tindakan pertama pada MAF adalah penentuan ide. Ide yang dimaksud disini adalah peneliti mendapatkan ide saat melihat anak sekolah dasar yang diajak orang tuanya dipasar untuk berbelanja. Saat itu anak ini tidak mengetahui jenis rempah-rempah yang ada dipasar. Langkah kedua adalah validasi ide, dari kegiatan kedua ini, peneliti memastikan bahwa didaerah peneliti banyak terdapat siswa sekolah dasar yang dapat dijangkau dan digunakan sebagai sasaran pengembangan aplikasi. Langkah ketiga adalah peneliti melakukan studi literatur sehubungan dengan buku-buku ataupun gambar-gambar yang berhubungan dengan rempah-rempah. Langkah terakhir adalah peneliti melakukan survei terhadap kondisi lingkungan tempat menjual rempah-rempah, jangkauan transportasi, serta sasaran tempat uji aplikasi. Dari keempat kegiatan itu, didapatkan kesimpulan bahwa Ide yang diambil peneliti dapat dipastikan valid untuk dijadikan penelitian, dimana kelayakan permasalahan mendapatkan nilai 94,3%, kelayakan kondisi 85,7%, ketersediaan bahan penelitian 97,1%, kelayakan sasaran pengguna 94,3%, ketersediaan materi 94,3%, dan ketersediaan buku panduan 97,1%. Dari hasil diatas total rata-rata adalah 93,8% yang berarti ide sangat layak untuk dilanjutkan pada proses penelitian.

4.2. Survei dan Wawancara

Survei dilakukan peneliti pada Sekolah Dasar Negeri Gempolkerep, Desa Ngudikidul, Kecamatan Gedek, Mojokerto, Jawa Timur. Setelah survei peneliti bertemu dengan Kepala Sekolah untuk membahas rencana penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Wawancara yang dilakukan peneliti sehubungan dengan pengembangan aplikasi, mulai dari kondisi siswa, kondisi pembelajaran di sekolah, kondisi guru, kondisi keluarga siswa, keberadaan smartphone bagi siswa sekolah dasar, serta persetujuan Kepala Sekolah sehubungan dengan materi penelitian yang diajukan.

 ISSN: 2579-566X (Online)
ISSN: 2477-5274 (Print)

4.3. Pre-Test

Pre-Test merupakan tes yang dilakukan oleh peneliti pengetahuan siswa sehubungan dengan rempah-rempah yang ada dikehidupan sehari-hari. Pre-test dilaksanakan kepada 34 siswa sekolah dasar kelas 6 dengan menjawab 10 pertanyaan pilihan. Adapun detail pertanyaan adalah gambar manakah yang merupakan asam jawa, gambar manakah yang merupakan cengeh, gambar jahe, gambar kayu secang, gambar kapulaga, gambar kayu manis, gambar kencur, gambar kunyit, gambar serai, dan gambar temulawak.

4.4. Pengembangan Aplikasi

Pada bagian ini peneliti memanfaatkan model incremental. Dalam pengembangan aplikasi game, terbagi menjadi tiga increment. Incremental pertama peneliti berfokus pada pengembangan antarmuka game. Incremental kedua berfokus pada kerangka permainan. Incremental ketiga berfokus pada kerangka pendukung game yang diberinama "**Imun Saga**".

Model Incremental seperti digambarkan pada gambar 2 terdiri dari lima tahapan utama disetiap incrementalnya, yaitu *requirement* (rekayasa kebutuhan), *design* (desain), *coding* (pembuatan program), *testing* (pengujian), dan *implementation* (implementasi). Setiap tahapan *incremental* mewakili satu atau lebih fitur yang peneliti kembangkan. Proses *requirement* (rekayasa kebutuhan) untuk ketiga *incremental* dilakukan satu kali diawal kegiatan pengembangan aplikasi. Proses rekayasa kebutuhan telah dilakukan peneliti pada bagian survei dan wawancara. Dari hasil survei dan wawancara didapatkan dua hasil utama, yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional untuk ketiga *incremental*.

4.4.1. Kebutuhan Fungsional

Adapun kebutuhan fungsional yang telah dianalisis oleh peneliti dari aplikasi game edukasi pengenalan rempah-rempah antara lain: (1) Sistem/Aplikasi dapat memberikan informasi rempah-rempah. (2) Sistem/Aplikasi dapat meramu rempah-rempah menjadi obat. (3) Sistem/Aplikasi dapat menyimpan stage terakhir dari permainan. (4)Sistem/Aplikasi dapat membunuh virus dengan ramuan rempah-rempah.

4.4.2. Kebutuhan Non Fungsional

Adapun kebutuhan non fungsional yang telah dianalisis oleh peneliti dari aplikasi game edukasi pengenalan rempah-rempah antara lain: (1) Sistem/Aplikasi dapat dijalankan dengan sistem operasi android minimal versi 8.0 atau oreo. (2) Sistem/Aplikasi dapat dijalankan baik oleh *smartphone* ataupun *tablet*. (3) Sistem/Aplikasi dapat dijalankan oleh *smartphone* dengan memori minimal 3 GB. (4) Sistem/Aplikasi mempunyai ukuran maksimal sebesar 100 MB. (5) Sistem/Aplikasi game edukasi dikembangkan dengan menggunakan Unity.

4.4.3. Incremental Pertama

Pada *incremental* pertama, peneliti berfokus pada pengembangan antarmuka game edukasi yang diberi judul imun saga. Antarmuka game yang dikembangkan peneliti incremental pertama adalah antarmuka untuk antarmuka utama, antarmuka ramuan obat dan antaramuka racik obat.

4.4.4. Incremental Kedua

Incremental kedua peneliti berfokus pada pengembangan kerangka game "Imun Saga". Pemain berfokus pada menggerakan pesawat terbang keatas, kebawah, maju, dan mundur serta menembaki virus yang harus dihancurkan. Pesawat akan bergerak keatas, kebawah, kedepan, dan kebelakang untuk menghancurkan virus yang menyerang. Virus dapak dikalahkan dimana pemain menekan tombol ramuan yang telah dibuat pada awal permainan.

4.4.4. Incremental Ketiga

Pada *incremental* ketiga peneliti mengembangkan fitur pendukung dari game edukasi. Dari Kegiatan *incremental* ketiga ini peneliti mengembangkan bagian penyimpaman permainan, penyimpanan ramuan obat, serta bagian akhir permainan.

4.5. Uji Kelayakan Aplikasi

Uji kelayakan aplikasi menggunakan ISO 9126 untuk sub-faktor *Usability* (Kebergunaan). Terdapat dua belas instrumen pertanyaan yang digunakan untuk menilai kebergunaan game "Imun Saga". Penilaian menggunakan Skala Likert untuk memastikan penilaian. Nilai 1 berarti Sangat

Kurang, Nilai 2 berarti Kurang, Nilai 3 berarti Cukup, Nilai 4 berarti Baik dan Nilai 5 berarti Sangat Baik.

Uji kelayakan aplikasi dilakukan oleh dua jenis penilai, yang pertama adalah siswa Sekolah Dasar Kelas 6 dan yang kedua adalah Tim Ahli Pengembang Aplikasi. Jumlah responden siswa Sekolah Dasar Kelas 6 adalah 34 siswa, dan jumlah responden tim ahli adalah sebanyak 10 orang. Dari hasil penilaian Siswa didapatkan data seperti tabel 2, dimana hasil total rata-rata adalah sebesar 83% yang berarti aplikasi sangat berguna untuk siswa, sedangkan hasil penilaian tim Ahli didapatkan nilai total rata-rata sebesar77% yang berarti aplikasi berguna untuk siswa sekolah dasar

4.6. Post-Test

Post-Test dilakukan oleh peneliti untuk mengetahui keberhasilan aplikasi setelah siswa menggunakan atau memainkan game "Imun Saga". Instrumen pertanyaan pada post-test sama dengan pertanyaan yang ada pada pre-test. Dari hasil post-test didapatkan informasi bahwa aplikasi game "Imun Saga" dapat membantu meningkatkan kemampuan anak dalam mengenal rempah-rempah antara 3% sampai 6%. Tetapi ada dua siswa yang mengalami penurunan nilai.

5. KESIMPULAN

Dari hasil kegiatan penelitian yang dilakukan dimana peneliti telah berhasil mengimplementasikan model Incremental untuk mengembangkan aplikasi game pengenalan rempah-rempah. Model incremental memecah pengembangan game menjadi bagian-bagian kecil sehingga proses pembuatannya lebih cepat dan kontrol kesalahan jauh lebih mudah dilakukan. Aplikasi juga telah dinilai kebergunaannya oleh siswa Sekolah Dasar Kelas 6 dengan nilai rata-rata 83% yang berarti aplikasi game edukasi sangat berguna bagi siswa SD Kelas 6 dalam mempelajari materi rempah-rempah dan Tim Ahli dengan nilai rata-rata 77%, yang artinya game Imun Saga berguna bagi siswa Sekolah Dasar dalam mempelajari rempah-rempah. Aplikasi game telah mampu membantu meningkatkan kemampuan siswa tentang rempah-rempah antara 3% sampai 6%.

Referensi

Aipina, D., & Witriyono, H. (2022). Pemanfaatan Framework Laravel Dan Framework Bootstrap Pada Pembangunan Aplikasi Penjualan Hijab Berbasis Web. *Jurnal Media Infotama*, *18*(1), 36–42.

Al Kaafi, A., Widiastuti, L., & Arsiadi, F. (2022). Penerapan Incremental Model Pada Sistem Informasi Pendaftaran Peserta Didik Baru (PPDB) SMA Uswatun Hasanah Jakarta. *Reputasi: Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, *3*(1), 32–39.

Alam, N. (2018). Integration Of Mobile Based Queuing Systems. *JOURNAL OF INFORMATION TECHNOLOGY AND ITS UTILIZATION*, *1*(2), 54–61.

Andreansyah, A., Rachman, A., & Putri, R. R. (2020). Implementation of Incremental Models on Development of Web-Based Loan Cooperative Applications. *International Journal of Education, Science, Technology and Engineering*, *3*(1), 26–34. https://doi.org/10.36079/lamintang.ijeste-0301.105

Arbansyah, A. (2022). Implementasi finite state machine (FSM) pada agent permainan game lost animal at borneo berbasis android. *Jurnal Computer Science and Information Technology (CoSciTech)*, *3*(2), 144–151.

Choiri, M. A., Rachman, A., Purwadi, A., & Salim, Ach. . K. (2021). *Rancang Bangun Sistem Informasi Perpustakaan Sekolah Berbasis Web di SMK Islam Al-Futuhiyyah Menggunakan Model Waterfall*. Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika.

Damanik, M. F. H., Gunawan, I., Nasution, Z. M., Sumarno, S., & Kirana, I. O. (2022). Pemanfaatan Algoritma Aes Untuk Keamanann Data Karyawan PT. Telkom Indonesia Pematangsiantar. *STORAGE – Jurnal Ilmiah Teknik Dan Ilmu Komputer*, *1*(1), 32–37.

Eko, C. E., Eteng, I. E., & Essien, E. E. (2022). Design And Implementation Of A Fault Tolerant Web-Based Examination System For Developing Countries. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 58–67.

Hooshyar, D., Malva, L., Yang, Y., Pedaste, M., Wang, M., & Lim, H. (2021). An adaptive educational computer game: Effects on students' knowledge and learning attitude in computational thinking. *Computers in Human Behavior, 114*. https://http//www.elsevier.com/locate/comphumbeh

Iskandar, R., & Jayanto, N. D. (2022). Analisis Pengaruh Kemampuan Dalam Mengoperasian dan Memanfaatkan Teknologi Terhadap Kinerja Karyawan. *JURIMEA: Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi, Akuntansi*, *2*(1), 46–54.

Kemdikbud, editor. (2022a, Agustus). *Kemendikbudristek Dorong Terciptanya SDM Indonesia Berkarakter Unggul dan Melek Teknologi*. Kemendikbudristek Dorong Terciptanya SDM Indonesia Berkarakter Unggul Dan Melek Teknologi. https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2022/08/kemendikbudristek-dorong-terciptanya-sdm-indonesia-berkarakter-unggul-dan-melek-teknologi

Kemdikbud, editor. (2022b, September 16). *Data Pokok Pendidikan*. Data Pokok Pendidikan. https://dapo.kemdikbud.go.id/sp/3/050314

Kemkominfo, H. (2022a, Agustus). *Tingkatkan Nilai Tambah, Menkominfo Dorong Pemanfaatan Teknologi Web 3.0*. Tingkatkan Nilai Tambah, Menkominfo Dorong Pemanfaatan Teknologi Web 3.0. https://www.kominfo.go.id/content/detail/44028/siaran-pers-no-362hmkominfo082022-tentang-tingkatkan-nilai-tambah-menkominfo-dorong-pemanfaatan-teknologi-web-30/0/siaran_pers

Kemkominfo, H. (2022b, March 29). *Percepat Pemulihan Global, DEWG G20 Bahas Pemanfaatan Teknologi Digital*. Percepat Pemulihan Global, DEWG G20 Bahas Pemanfaatan Teknologi Digital. https://www.kominfo.go.id/content/detail/40868/siaran-pers-no-110hmkominfo032022-tentang-percepat-pemulihan-global-dewg-g20-bahas-pemanfaatan-teknologi-digital/0/siaran_pers

Mayadi, M., & Kustanto, P. (2022). Pelatihan Sistem Informasi Pelayanan Surat Pengantar Untuk Perangkat Desa Mangunjaya Kecamatan Tambun Selatan Kabupaten Bekasi. *Jurnal ABDIMAS UBJ*, *5*(1), 11–22.

Mubarok, M. M. (2022). E-Commerce Dalam Perspektif Hukum Ekonomi Syariah. *Jurnal Inovasi Penelitian*, *2*(8), 2493–2500.

Negara, J. G. P., & Nastiti, P. (2022). Optimalisasi WebSebagai Promosi Penjualan ProdukUMKMParing Spirulina. *KOMATIKA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *2*(1), 07–11.

Nevyasandi, P., Aa'yuni, Q., Armianda, S., Nahdliyah, S., & Kurnia PS, A. M. B. (2022). Penerapan Media Pembelajaran Berbasis Modifikasi Game Plants vs Zombie pada Mata Pelajaran PAI. *Paedagogie*, *3*(02), 119–135. https://DOI.org/10.52593/pdg.03.2.02

Nofiyati, N., Nugroho, A. K., & Wijayanto, B. (2022). Evaluasi Kualitas Sistem Informasi Akademik Unsoed Menggunakan ISO 9126 Dan Mean Opinion Score (MOS). *Jurnal Teknik Informatika (JUTIF)*, *3*(3), 771–779. https://doi.org/10.20884/1.jutif.2022.3.3.366

Nurhayati, N., Wulandari, F., Arif, Y. W. T., & Rahmawati, D. (2022). *Evaluasi Kualitas Perangkat Lunak Pendaftaran Pasien Di Rumah Sakit Panti Waluyo Surakarta*. Prosiding Seminar Informasi Kesehatan Nasional (SIKesNas).

Purba, B., & Tampubolon, H. (2022). Pengaruh Teknologi Informasi Terhadap Peningkatan Kinerja Pegawai. *Jurnal AKTUAL*, *20*(1), 1–7.

Rachman, A., Purwanto, M. Y., & Nugroho, H. (2019). Development of Educational Games for The Introduction of Fruits and Vitamins. *Journal of Educational Science and Technology*, *5*(1), 76–81. https://doi.org/10.26858/est.v5i1.8495

Rachman, A., & Rochimah, S. (2021). MERAPI ANALYSIS FRAMEWORK : IDEAS VALIDATION OFAPPLICATION DEVELOPMENT IN THE INDUSTRIAL AGE 5.0. In *Research Methodology (Concepts and Cases)*. Novateur Publication, India. https://www.researchgate.net/publication/353706690_MERAPI_ANALYSIS_FRAMEWORK_IDEAS_VALIDATION_OF_APPLICATION_DEVELOPMENT_IN_THE_INDUSTRIAL_AGE_50

Rao, K. N., Naidu, G. K., & Chakka, P. (2011). A Study of the Agile Software Development Methods, Applicability and Implications in Industry. *International Journal of Software Engineering and Its Applications*, *5*(2), 35–46.

Revandy, R. M., & Akbar, Y. (2022). Pengembangan Aplikasi Edukasi Game Little Iqra Berbasis Android Menggunakan Metode MDLC. *Jurnal J-COM (Jurnal Informatika Dan Teknologi Komputer)*, *03*(01), 11–16.

Sahartian, O., Wardhanie, A. P., & Wulandari, S. H. E. (2022). Strategi Digital Marketing Instagram Menggunakan Framework Sostac Guna Meningkatkan Omzet Consumer Goods Madu. *JSiL - Jurnal Sistem Informasi*, *9*(2), 141–149.

Sukrianto, D., & Oktarina, D. (2017). Pemanfaatan Teknologi Barcode Pada Sistem Informasi Perpustakaan Di Smk Muhammadiyah 3 Pekanbaru. *Journal of Information Systems And Informatics Engineering*, *1*(2), 136–143.

Sulistyowati, S., & Rachman, A. (2017). Pemanfaatan Teknologi 3D Virtual Reality Pada Pembelajaran Matematika Tingkat Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Nero*, *3*(1), 37–44.

Wahyuni, E. D., Azis, M. R. K., & Nuryasin, I. (2021). Implementasi Metode Incremental Pada Sistem Informasi Administrasi Desa Jambuwer. *Jurnal TEKNO KOMPAK*, *15*(2), 156–167.

Wijaya, A., & Putri, D. (2021). Pengenalan Tokoh Pahlawan Pada Uang Kertas Edisi 2014 Berbasis Augmented Reality. *JSAI: Journal Scientific and Applied Informatics*, *4*(3), 311–321.

Yunianto, C. E., Rachman, A., & Putri, R. R. (2021). *Pengembangan Aplikasi Pendeteksi Kerusakan Sepeda Motor Berbasis Web Menggunakan Model V*. Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan IX 2021. http://ejurnal.itats.ac.id/sntekpan/article/view/2245/1922