

# APLIKASI PEMBELAJARAN PENGENALAN SISTEM SARAF MANUSIA BERBASIS ANDROID

Dini Triasanti

Universitas Gunadarma, dini3asa@staff.gunadarma.ac.id

## ABSTRAK

*Pemanfaatan teknologi Android dapat memudahkan pelajar dalam belajar mengenal sistem saraf manusia dengan cara yang sederhana dan menyenangkan. Terkait penelitian terdahulu masih sedikit penelitian yang membahas materi mengenai pelajaran siswa-siswi sekolah terutama tentang mata pelajaran Biologi materi sistem saraf. Pembuatan aplikasi pembelajaran pengenalan sistem saraf manusia bertujuan agar pelajar khususnya siswa-siswi kelas XI dapat memahami fungsi dan peran tiap struktur sistem saraf pada bagian tubuh manusia serta dapat digunakan sebagai media pembelajaran alternatif. Metode yang digunakan untuk membangun aplikasi ini adalah metode SDLC (Software Development Life Cycle) yang mencakup tahap analisa, perancangan, pembuatan dan pengujian aplikasi pembelajaran. Aplikasi pembelajaran ini menyediakan informasi dan fitur yang mudah untuk digunakan. Aplikasi pembelajaran ini berisi informasi mengenai Struktur Sistem Saraf, Jenis Sistem Saraf, Gangguan Saraf, Tips Mencegah Gangguan Sistem Saraf dan Latihan Soal yang dibuat menggunakan SDK Android, Unity Editor, dan Unity Android Emulator. Aplikasi pembelajaran pengenalan sistem saraf manusia untuk kelas XI telah menghasilkan produk dan dapat dijalankan pada basis perangkat Android dan hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi pembelajaran pengenalan sistem saraf ini mampu memberikan hasil yang baik pada perangkat Android yang memiliki spesifikasi Android Versi 11, Layar 6.7 inci yang memiliki resolusi 1080 x 2400 pixel dan RAM 8GB. Kata kunci: Android, Aplikasi, Pembelajaran, Pengenalan, Sistem Saraf, Unity.*

## PENDAHULUAN

Sebagian besar kalangan memiliki gawai dengan fitur-fitur canggih yang mudah untuk diakses. Hal ini mendorong banyak vendor untuk menciptakan aplikasi pembelajaran yang dapat diakses pada gawai. Android sebagai salah satu sistem operasi pada gawai yang mengalami perkembangan dengan pesat, Google adalah salah satu vendor perangkat lunak yang menghadirkan Android, dikarenakan sistem operasinya *open source* sehingga memudahkan pengguna maupun pengembang untuk membuat atau mengembangkan suatu aplikasi pembelajaran. Pemanfaatan teknologi android dan digital untuk memudahkan pelajar dalam belajar mengenal dan memahami pengetahuan tentang sistem saraf manusia dengan

cara yang sederhana dan menyenangkan. Materi pembelajaran mengenai pengenalan sistem saraf sangat diperlukan bagi siswa-siswi kelas XI agar dapat mempelajari mengenai materi struktur sistem dan mengetahui fungsinya serta melakukan latihan soal agar didapat pemahaman dari materi belajar tersebut.

Saraf menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah jaringan yang mengatur dan mengelola kerja sama, serta mendistribusikan rangsangan dari dan ke alat-alat tubuh, dapat diartikan sistem saraf ini merupakan jaringan yang sangat penting di dalam tubuh manusia (KBI Daring, 2016). Sistem saraf masuk pada kurikulum materi pelajaran Biologi yang dipelajari oleh siswa-siswi kelas XI. Materi sistem saraf mencakup struktur sistem saraf,

jenis sistem saraf dan gangguan sistem saraf. Pada penelitian terdahulu masih sedikit penelitian yang membahas materi mengenai pelajaran siswa-siswi sekolah tentang materi sistem saraf, salah satu penelitian yang telah dibuat oleh Tunga dan Ratna menampilkan informasi pembelajaran fungsi sistem saraf pada tubuh manusia dan latihan soal dijalankan pada *mobile phone* (Waseso & Manikam, 2015). Penelitian mengenai aplikasi pembelajaran Biologi sekolah menengah pertama berbasis Android yang dilakukan oleh Fatma berisi materi mengenai Biologi untuk siswa sekolah menengah pertama mencakup didalamnya terdapat materi rangkuman dari kelas VII, VIII, dan IX (Sukmawati, 2016). Penelitian berikutnya terkait dengan informasi pembelajaran adalah penelitian yang berjudul aplikasi pengenalan anatomi tubuh yang dibuat menggunakan Android berisi informasi anatomi tubuh manusia dan kuis untuk menambah pengetahuan dan wawasan mengenai informasi tersebut (Wanasuria, Ismawan, & Heriyati, 2020).

Berdasarkan penelitian dan peluangnya untuk pembelajaran siswa-siswi kelas XI, maka peneliti akan membuat penelitian mengenai Aplikasi Pembelajaran Pengenalan Sistem Saraf Manusia berbasis Android yang berisi beberapa informasi materi pelajaran Biologi mengenai sistem saraf bagi siswa-siswi kelas XI disertai penjelasan berupa gambar dan latihan soal yang sifatnya random/acak. Aplikasi pembelajaran pengenalan sistem saraf manusia kepada siswa-siswi kelas XI diharapkan agar pelajar dapat memahami fungsi dan peran tiap struktur sistem saraf pada bagian tubuh manusia serta dapat digunakan sebagai media pembelajaran alternative.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Software*

*Development Life Cycle* (SDLC). Tahap penelitian diantaranya analisa, perancangan, pembuatan aplikasi pembelajaran, dan pengujian aplikasi pembelajaran.

### **Analisa**

Tahap mengumpulkan data yang digunakan untuk mengurai kebutuhan yang dimiliki aplikasi pembelajaran baik dari segi fitur maupun kebutuhan alat-alat seperti perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan. Data yang digunakan adalah modul pelajaran Biologi kelas XI yang disusun oleh guru diambil dari *website* direktorat sekolah menengah atas Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kusuma, 2020) serta artikel tips dari *website* halodoc (Halodoc, 2018).

### **Perancangan**

Tahap perancangan dilakukan dengan menggambarkan alur dari aplikasi pembelajaran menggunakan struktur navigasi, rancangan tampilan, dan *Unified Modeling Language* (UML) menggunakan alat pemodelan *use case* diagram.

### **Pembuatan aplikasi Pembelajaran**

Tahap pembuatan aplikasi pembelajaran atau dapat disebut dengan tahap implementasi ini adalah tahap pembuatan kode program ke bahasa pemrograman yang dipilih, dalam pembuatan Aplikasi Pembelajaran Pengenalan Sistem Saraf Manusia ini menggunakan bahasa pemrograman Java di dalam Android, alat yang digunakan adalah SDK Android, Unity Editor, dan Unity Android Emulator.

### **Pengujian aplikasi Pembelajaran**

Tahap pengujian aplikasi pembelajaran terkait pemeriksaan keberhasilan dari hasil jadi aplikasi pembelajaran agar dapat diterapkan pada *smartphone* pengguna dalam hal ini penggunaannya adalah siswa-siswi

kelas XI khususnya dan masyarakat yang ingin mengenal dan membaca materi mengenai sistem saraf pada umumnya.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Gambaran Umum Aplikasi Pembelajaran**

Aplikasi pembelajaran Pengenalan Sistem Saraf Manusia secara umum merupakan informasi mengenai pengenalan dasar sistem saraf manusia untuk siswa kelas XI. Aplikasi pembelajaran ini menyediakan informasi dan fitur yang mudah untuk digunakan. Aplikasi pembelajaran ini berisi informasi mengenai Struktur Sistem Saraf, Jenis Sistem Saraf, Gangguan Saraf, Tips Menjaga Sistem Saraf dan Latihan Soal yang sifatnya random/ acak yang dibuat menggunakan SDK Android, Unity Editor, dan Unity Android Emulator.

### **Struktur Navigasi Aplikasi Pembelajaran**

Aplikasi pembelajaran Pengenalan Sistem Saraf Manusia untuk siswa kelas XI menggunakan struktur navigasi campuran antara hirarki dan non linier. Berikut adalah struktur navigasi dari aplikasi pembelajaran Pengenalan Sistem saraf Manusia untuk kelas XI yang terlihat pada Gambar 1. mengenai rancangan struktur navigasi yang digunakan adalah struktur yang berjenis hirarki. Pada Gambar 1 struktur navigasi diawali dengan membuka *Splashscreen* lalu masuk dan menuju halaman menu utama. Halaman menu utama terdiri dari 6 tombol (button) menuju ke halaman yang dipilih meliputi Struktur Sistem Saraf, Jenis Sistem Saraf, Gangguan Saraf, Tips mencegah Gangguan Saraf, Latihan Soal dan Exit. Jika dipilih halaman Jenis Sistem Saraf maka akan menampilkan sub-menu Sistem Saraf Pusat dan Sistem Saraf Tepi. Jika dipilih sub-menu Sistem

Saraf Pusat maka menampilkan sub-sub menu Otak dan Sumsum Tulang Belakang. Lalu Jika dipilih sub-menu Sistem Saraf Tepi maka akan menampilkan sub-sub menu Sistem Saraf Sadar dan sub-sub menu Sistem Saraf Tidak Sadar. Halaman Latihan soal menampilkan satu per satu soal dan soal selanjutnya untuk menampilkan soal selanjutnya seputar materi pengenalan sistem saraf serta Hasil Nilai.

### **UML: Use case Diagram**

Aplikasi Pembelajaran Pengenalan Sistem Saraf Manusia Berbasis Android dirancang terdapat beberapa *use case*. Aktor dapat melakukan beberapa interaksi dengan sistem, yaitu; Melihat Menu Struktur Sistem Saraf, Melihat Menu Jenis Sistem Saraf, Melihat Menu Gangguan Saraf, Melihat Menu Tips Mencegah Gangguan Saraf dan Memulai Latihan Soal lalu dilanjutkan ke sub menu *use case* lainnya. Gambar 2 adalah rancangan *use case* diagram pada aplikasi pembelajaran pengenalan sistem saraf manusia yang dibuat dan dijalankan pada basis Android.

### **Rancangan Tampilan Aplikasi pembelajaran**

Rancangan tampilan aplikasi pembelajaran meliputi halaman Menu Utama, halaman Struktur Sistem Saraf, halaman Jenis Sistem Saraf terbagi ke dalam dua kelompok yang terdiri dari halaman sistem saraf pusat dan halaman sistem saraf tepi, pada sistem saraf pusat dibagi menjadi 2 kelompok yaitu halaman otak dan halaman sumsum tulang belakang, pada halaman saraf tepi terbagi menjadi dua kelompok yaitu halaman sistem saraf sadar dan halaman sistem saraf tidak sadar, halaman Gangguan Saraf, halaman Tips Mencegah Gangguan Saraf, halaman Latihan Soal dan *Exit*. Bentuk *layout* rancangan tampilan untuk semua

halaman hampir sama yaitu terdiri dari *frame*, *button*, *option button*, *image*, *text* dan *text scroll view*.

Pada Gambar 3 menampilkan *layout* halaman menu utama terdiri dari *button* dan *text*. *Button* yang berada di pojok kiri atas adalah tombol *Exit/keluar*. Judul halaman ditulis menggunakan *text* yang berada pada tengah *layout*. *Button* yang berada di tengah *layout* adalah tombol yang berisi informasi judul menu dan apabila *button* menu ditekan maka akan menuju halaman tertentu. Halaman menu utama merupakan bagian penting dan dapat dianggap sebagai lobi dari sebuah aplikasi. Aplikasi menampilkan informasi menu ke pengguna untuk mengarah ke halaman yang akan dituju.

Gambar 4 adalah rancangan tampilan submenu atau konten yang terdiri dari *frame*, *button*, *image*, *text*, *text scroll view*. *Button* yang berada di pojok kiri atas adalah tombol *Exit/keluar*. Judul dari setiap halaman ditulis pada *text* yang berada di tengah *layout*. *Image* yang berada di tengah *layout* akan menampilkan gambar dan *text scroll view* akan menampilkan penjelasan singkat mengenai informasi sesuai dengan konteks materi pada halaman yang dipilih. Halaman submenu merupakan halaman lanjutan dari halaman menu utama yang dipilih oleh pengguna. Halaman ini berfungsi sebagai halaman yang menyajikan informasi sesuai dengan pilihan dari submenu yang sudah dipilih sebelumnya oleh pengguna.

Pada Gambar 5 terlihat rancangan tampilan yang menggunakan *frame*, *button*, *text* dan *option button*. *Button* yang berada di pojok kiri atas adalah tombol *Exit/keluar*. Judul dari setiap halaman ditulis pada *text* yang berada di tengah *layout*. Terdapat *frame* yang berada di tengah *layout* akan menampilkan *text* berisi soal pertanyaan dan *option button* menampilkan pilihan jawaban yang dapat dipilih. *Button*

yang terletak setelah *frame* menampilkan judul informasi yang akan menuju ke halaman soal berikutnya sampai soal selesai. Halaman tampilan latihan soal merupakan halaman yang menyajikan adanya interaksi pengguna dengan aplikasi. Pengguna dapat menjawab soal latihan berlanjut ke tampilan soal berikutnya lalu menampilkan hasil nilai.

## **Implementasi Aplikasi Pembelajaran**

Implementasi aplikasi pembelajaran pengenalan sistem saraf manusia untuk siswa-siswi kelas XI dilakukan pada perangkat Android berjenis *smartphone*. Tampilan aplikasi yang dibuat telah menyesuaikan rancangan. Berikut adalah tampilan aplikasi pembelajaran yang berjalan dengan sukses di perangkat Android.

Gambar 6 adalah tampilan layar pembuka/*splash screen* aplikasi berupa gambar. Halaman awal sebelum memasuki aplikasi merupakan halaman layar pembuka atau *splash screen* yang memiliki *output* berupa gambar. Ketika aplikasi dimulai, akan menampilkan halaman *splash screen* sebelum memasuki menu utama pada aplikasi.

Gambar 7 berisi tampilan menu utama yang terdiri dari tombol menuju ke halaman materi Struktur Sistem Saraf, Jenis Sistem Saraf, Gangguan Saraf, Tips mencegah Gangguan Saraf dan Latihan Soal. Setelah memuat halaman *splash screen*, aplikasi akan memasuki menu utama. Menu utama ini memiliki tampilan *output* berupa teks. Menu utama ini berisi judul aplikasi dan lima buah *button/tombol* yang menampilkan informasi menu ke pengguna untuk mengarah ke halaman yang akan dituju.

Gambar 8 adalah tampilan halaman materi Struktur Sistem Saraf setelah pengguna aplikasi menekan tombol dengan teks Struktur Sistem Saraf pada halaman menu utama. Menu struktur sistem saraf menampilkan gambar ilustrasi struktur sistem saraf, kemudian

di bawah tampilan tersebut terdapat *text scroll view* yang berisi penjelasan mengenai struktur sistem saraf. Informasi yang tampil pada *text scroll view* dapat diakses dengan cara menekan nama bagian struktur sistem saraf yang terdapat pada gambar atau memilih dari *dropdown*.

Pada Gambar 9 adalah contoh yang menampilkan halaman menu yang memiliki submenu. Halaman menu Jenis Struktur Saraf ini terbagi ke dalam dua kelompok pilihan submenu yaitu submenu Sistem Saraf Pusat dan submenu Sistem Saraf Tepi. Halaman menu ini memiliki output berupa teks yang berisi judul dari submenu jenis sistem saraf beserta dua buah *button* yang dapat dipilih dan mengarahkan pengguna menuju ke halaman submenu dari menu jenis sistem saraf.

Tampilan halaman Submenu Sistem Saraf Pusat merupakan halaman lanjutan dari menu jenis sistem saraf. Halaman ini memiliki *output* berupa teks yang berisi judul dari submenu sistem saraf pusat beserta dua buah *button* yang dapat dipilih dan mengarahkan pengguna menuju ke halaman sub-submenu dari submenu sistem saraf pusat. Tampilan Submenu Sistem Saraf Pusat masih memiliki sub-submenu, sub-submenu tersebut adalah materi Otak dan Sumsum Tulang Belakang terlihat pada Gambar 10.

Sebagai salah satu contoh sub-submenu terdapat pada Gambar 11, gambar tersebut menampilkan sub-submenu materi Otak. Tampilan halaman materi otak setelah pengguna aplikasi menekan tombol dengan teks Otak pada halaman submenu sistem saraf pusat. Sub-submenu otak menampilkan gambar ilustrasi otak, kemudian di bawah tampilan tersebut terdapat *text scroll view* yang berisi penjelasan mengenai bagian-bagian otak. Informasi yang tampil pada *text scroll view* dapat diakses dengan cara menekan nama bagian otak yang

terdapat pada gambar atau memilih dari *dropdown*.

Tampilan menu Latihan soal mulai dan halaman soal selanjutnya sampai selesai terlihat pada Gambar 12. Halaman ini berisi *output* berupa teks, gambar dan tombol. Halaman ini menampilkan judul halaman latihan soal, teks dan gambar yang berisi soal pertanyaan serta tombol yang menampilkan teks informasi yang akan menuju ke halaman soal selanjutnya. Soal yang ditampilkan berjenis soal pilihan ganda dapat berupa teks, gambar dan pilihan jawaban atau teks dan pilihan jawaban, soal akan ditampilkan secara random/acak.

Pada Gambar 13 terlihat tampilan halaman hasil nilai yang merupakan lanjutan dari halaman menu latihan soal. Halaman ini menyajikan adanya interaksi pengguna dengan aplikasi. Pengguna dapat menjawab soal latihan berlanjut ke tampilan soal selanjutnya sampai dengan selesai lalu menampilkan hasil nilai. Terlihat hasil nilai akhir dari menjawab pertanyaan pada aplikasi pembelajaran pengenalan sistem saraf manusia.

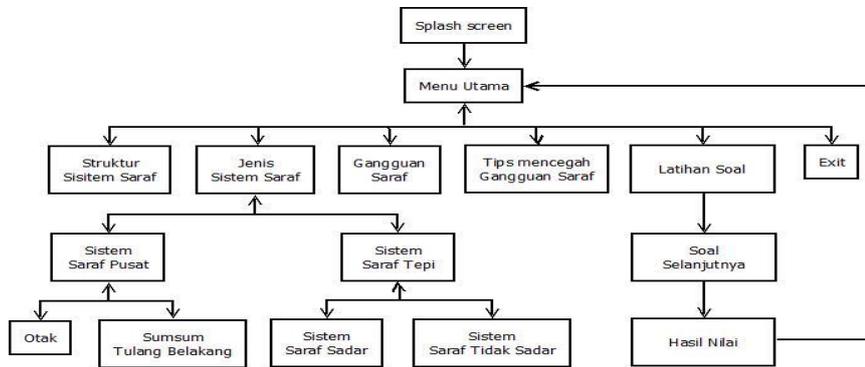
### **Uji Coba Aplikasi Pembelajaran**

Tahap pengujian aplikasi pembelajaran terkait pemeriksaan keberhasilan dari hasil jadi aplikasi pembelajaran agar dapat diterapkan pada *smartphone* pengguna dalam hal ini penggunaannya adalah siswa-siswi kelas XI khususnya dan masyarakat yang ingin mengenal dan membaca materi mengenai sistem saraf pada umumnya. Pengujian dilakukan agar aplikasi pembelajaran dapat berjalan dengan optimal dengan mempelajari kesalahan-kesalahan yang terjadi. Perbandingan dilakukan pada perangkat yang berbeda-beda untuk mengetahui celah dari aplikasi pembelajaran yang dibuat. Peneliti mencoba membandingkan satu aplikasi pembelajaran pada tiga perangkat yang

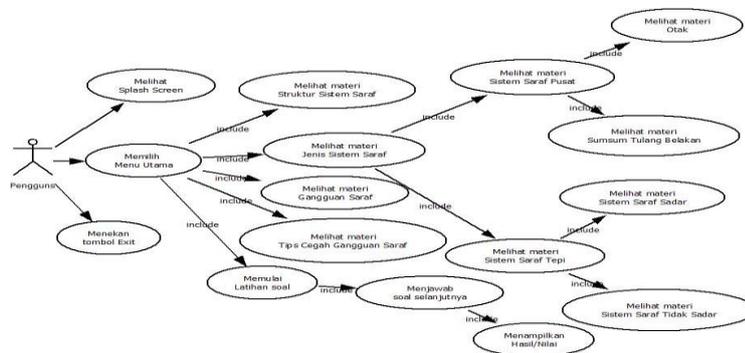
berbeda, yaitu dengan emulator pada perangkat komputer dan dua buah perangkat android dengan model dan spesifikasi yang berbeda. Rincian spesifikasi dari kebutuhan alat-alat atau perangkat yang digunakan dalam uji coba aplikasi pembelajaran adalah:

1. Perangkat 1 : Chipset Qualcomm SDM730 Snapdragon 730G, Android Versi 11, Super AMOLED Plus layar 6.7 inci yang memiliki resolusi 1080 x 2400 pixel, RAM 8GB, Storage 128GB
2. Perangkat 2 : Chipset Exynos 4415, Android 4.4.3 (KitKat), IPS LCD layar 6.0 inci (resolusi 720 x 1280 pixel), RAM 1.5GB, Storage 16GB

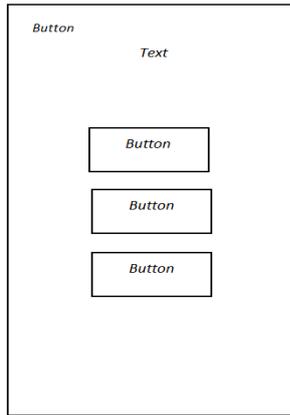
Pengujian menggunakan lima aspek perbandingan yaitu dari segi resolusi layar, kualitas gambar, *layout* tombol navigasi, performa aplikasi dan halaman tampilan informasi. Hasil dari pengujian ketiga perangkat dengan aspek perbandingan diatas dapat disimpulkan bahwa dari segi desain *layout* lebih optimal pada emulator perangkat komputer, Sedangkan untuk kualitas gambar dan kenyamanan lebih dominan pada perangkat Android yang memiliki spesifikasi Android versi 11, dan layar 6.7 inci yang memiliki spesifikasi resolusi 1080 x 2400 pixel.



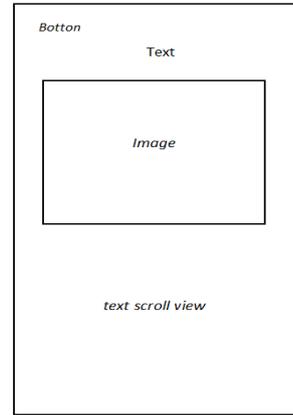
**Gambar 1. Struktur Navigasi Aplikasi Pembelajaran Pengenalan Sistem Saraf Manusia**



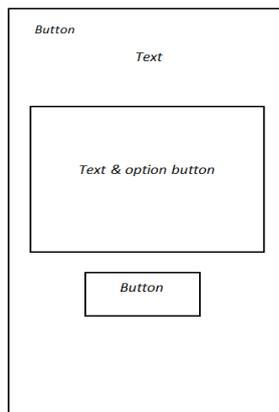
**Gambar 2. Use case Diagram Aplikasi Pembelajaran Pengenalan Sistem Saraf Manusia**



**Gambar 3. Rancangan Tampilan Menu Utama Aplikasi**



**Gambar 4. Rancangan Tampilan Submenu/ konten Aplikasi**



**Gambar 5. Rancangan Tampilan Latihan Soal Aplikasi**



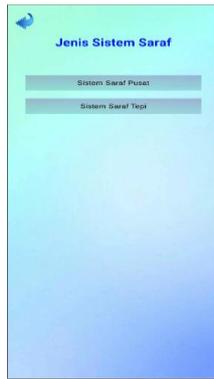
**Gambar 6. Tampilan Layar Pembuka/Splash Screen Aplikasi**



**Gambar 7. Tampilan Menu Utama**



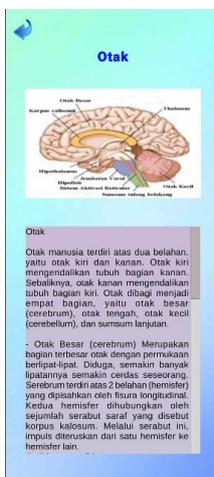
**Gambar 8. Tampilan Menu Struktur Sistem Saraf**



**Gambar 9. Tampilan Menu Jenis Sistem Saraf**



**Gambar 10. Tampilan Sub-Menu Sistem Saraf Pusat**



**Gambar 11. Tampilan Sub-Sub Menu Otak**



**Gambar 12. Tampilan menu Latihan soal mulai dan halaman soal selanjutnya sampai selesai**



**Gambar 13. Tampilan Halaman Hasil Nilai**

**Tabel 2.**  
**Hasil uji coba pada *smartphone***

Aspek Perbandingan	Emulator pada Unity Editor	Perangkat 1	Perangkat 2
Resolusi Layar	Resolusi dari editor maupun emulator sama	Resolusi dari layar terpotong sedikit dari bagian atas layar	Resolusi dari layar hanya mengambil bagian tengah dari aplikasi pembelajaran
Kualitas Gambar	Tampilan baik gambar maupun <i>layout</i> standar	Tampilan lebih terang dan jelas	Tampilan standar
<i>Layout</i> Tombol Navigasi	<i>Layout</i> yang dirancang dan dijalankan berada di posisi yang tepat	Tombol <i>exit</i> dan kembali bergeser mendekati <i>border</i> pada layar.	Tombol keluar terpotong dan tombol kembali terpotong sebagian
Performa Aplikasi	Aplikasi pembelajaran berjalan dengan lancar	Aplikasi pembelajaran berjalan dengan lancar	Aplikasi pembelajaran berjalan dengan lancar
Halaman Tampilan Informasi	<i>Layout</i> sesuai dengan desain pada editor	<i>Layout</i> berada pada posisi yang cukup bagus	Jarak <i>layout</i> yang dibuat pada editor berbeda ketika menjalankan melalui perangkat ini

### KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pembahasan secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa Aplikasi pembelajaran pengenalan sistem saraf manusia untuk kelas XI telah menghasilkan produk dan dapat dijalankan pada basis perangkat Android. Aplikasi pembelajaran ini terbagi menjadi menu dan beberapa sub-menu yang akan membahas materi meliputi halaman Menu Utama, halaman Struktur Sistem Saraf, halaman Jenis Sistem Saraf terbagi kedalam dua kelompok yang terdiri dari halaman sistem saraf pusat dan halaman sistem saraf tepi, pada sistem saraf pusat dibagi menjadi 2 kelompok yaitu halaman otak dan halaman sumsum tulang belakang, pada halaman saraf tepi dibagi menjadi 2 kelompok yaitu halaman sistem saraf sadar dan halaman sistem saraf tidak sadar, halaman Gangguan Saraf,

halaman Tips Mencegah Gangguan Saraf, halaman Latihan Soal yang sifatnya random/acak dan Exit Aplikasi pembelajaran dibuat menggunakan SDK Android, Unity Editor, dan Unity Android Emulator. Hasil pengujian aplikasi pembelajaran menunjukkan bahwa aplikasi pembelajaran pengenalan sistem saraf ini mampu memberikan hasil yang baik pada perangkat Android yang memiliki spesifikasi chipset Qualcomm Snapdragon 730G, Android Versi 11, Layar 6.7 inci yang memiliki resolusi 1080 x 2400 pixel dan RAM 8GB. Aplikasi dapat dikembangkan dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* atau aplikasi multimedia interaktif agar dapat menunjang dalam belajar selain itu dapat menjadi sarana media pembelajaran alternatif yang menarik dan menyenangkan untuk

diterapkan dalam bidang keilmuan terutama mata pelajaran Biologi maupun bidang keilmuan lainnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

*Halodoc*. (2018, November 15). Dipetik Mei 1, 2020, dari Artikel Halodoc: <https://www.halodoc.com/artikel/penjelasan-gaya-hidup-sehat-mampu-mencegah-gangguan-saraf>

*KBBI Daring*. (2016). Dipetik Mei 5, 2020, dari KBBI Kemdikbud: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/saraf>

Kusuma, N. R. (2020). Sistem Koordinasi Manusia. Dalam D. J. Direktorat SMA, *Modul Biologi Kelas XI KD 3.10*. Modul Pembelajaran SMA : Biologi.

Sukmawati, F. (2016). Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Biologi SMP Berbasis Android Untuk Bekal Menghadapi UAN Di SMP Islam Bakti 1 Surakarta. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 1-7. doi:<https://doi.org/10.35842/jtir.v1i1.31.118>

Wanasuria, R., Ismawan, F., & Heriyati, H. (2020). Aplikasi Pengenalan Anatomi Tubuh Manusia Berbasis Android. *JRAMI (Jurnal Riset dan Aplikasi Mahasiswa Informatika)*, 59-65. doi:<https://doi.org/10.30998/jrami.v1i01.185>

Waseso, T., & Manikam, R. M. (2015). Aplikasi Pembelajaran Fungsi Sistem Saraf Pada Tubuh Manusia Berbasis Android. *Jurnal Ilmiah FIFO*, 235-243.