

PENERAPAN METODE API *GESTURE* DALAM PENGEMBANGAN APLIKASI PEMBELAJARAN SANDI MORSE (RUMPUT) BERBASIS ANDROID

Ramdhan Shofyan Hadi¹, Riana Defi Mahadji Putri²

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Semarang
Semarang, Indonesia

e-mail: ramdhan.shofyanhadi@gmail.com¹, putri13.rdmp@gmail.com²

Abstrak

Kurangnya minat belajar sandi morse dapat disebabkan karena pembelajaran yang digunakan masih bergantung pada buku panduan dan media pembelajaran berupa tulisan gambar yang kurang menarik minat anak untuk belajar sandi morse. Untuk itu tujuan penelitian ini adalah mengembangkan sebuah aplikasi yang layak untuk belajar sandi morse dengan mengimplementasikan API *Gesture* berbasis Android. Pengembangan aplikasi ini menggunakan model pengembangan perangkat lunak *waterfall*. Objek dalam penelitian ini adalah Aplikasi Pembelajaran Sandi Morse. Sedangkan subjek dari penelitian ini adalah kelayakan sistem aplikasi sebagai alat bantu belajar sandi morse. Hasil dari pengembangan aplikasi ini adalah aplikasi Android Pembelajaran Sandi Morse yang telah mengimplementasikan API *Gesture* Android yang memberikan pengalaman langsung kepada pengguna untuk belajar menulis sandi morse. Hasil pengujian *blackbox* menunjukkan aplikasi sudah berjalan sesuai dengan rancangan sebelumnya. Pengujian aplikasi oleh ahli media menunjukkan hasil yang sangat baik, yaitu dengan nilai sebesar 83,125%, pengujian pengguna menunjukkan hasil yang sangat baik dengan nilai sebesar 88,68%.

Kata kunci: Android, Aplikasi Mobile, API *Gesture*, Morse

Abstract

The lack of students interest in learning Morse code can be caused by the learning method used was still depend on the guidebooks and the learning media in the form of picture text which was less attract the children to learn Morse code. Therefore, the purpose of this research was to develop an application that was worth to learn Morse code by implementing Android-based API Gesture. The development of this application was using waterfall model of software development. The object of this research was The learning Application of Morse Code. Whereas the subject of this research was the feasibility of application system as a tool to learn Morse code. The result of this application development was an Android Application of Morse Code learning which has been implementing API Gesture Android that provide direct experience to the user to learn how to write Morse code. The blackbox test result showed that the application has run as in accordance with the previous plan. The application test by media expert showed excellent results with value as much as 83,125%, the user test showed excellent results with the value as much as 88, 68%.

Keywords : Android, Mobile Application, API *Gesture*, Morse

PENDAHULUAN

Morse adalah suatu bentuk kode-kode atau isyarat-isyarat untuk berkomunikasi. Bentuk tersebut merupakan sambungan atau gabungan suatu bentuk pendek dan panjang yang mewakili semua huruf dan angka. Isyarat morse diciptakan tahun 1835 oleh Samuel F.B. Morse dan Alfred Vail [1]. Kegunaan utama dari isyarat ini adalah untuk berkomunikasi jarak jauh atau komunikasi bila komunikasi mulut kemulut tidak dapat dipakai lagi.

Sandi morse juga digunakan sebagai teknologi assistif atau teknologi bantuan, yaitu membantu orang yang cacat untuk berkomunikasi, seperti orang yang kehilangan penglihatan atau orang yang cacat dalam pendengaran. Sandi morse memiliki peranan yang cukup penting dalam berbagai bidang yang digunakan untuk keperluan tertentu yang berhubungan dengan sandi morse. Akan tetapi pada kenyataannya, untuk mempelajari sandi morse sama dengan mempelajari bahasa baru, yaitu bahasa sandi.

Saat ini teknologi komputer telah berhasil mengembangkan sebuah sistem yang mampu mengkonversikan informasi berupa teks ke dalam bentuk sinyal suara atau sinyal ucapan. Perlu diketahui bahwa sandi morse tidak hanya digunakan di dunia kepramukaan, kepanduan, atau untuk keadaan-keadaan darurat saja, melainkan banyak digunakan di berbagai bidang.

Sistem operasi Android mempunyai banyak versi mulai dari 1.0 pada tahun 2008 hingga saat ini versi 8.0. Pada Android versi 1.6 Donut mulai ditambahkan fitur *gesture* dan *gesture builder* yang berfungsi untuk menangkap dan memproses sentuhan yang dilakukan pengguna pada layar. Android memiliki banyak tools *Application Programming Interface (API)* untuk mengembangkan aplikasi, salah satunya adalah fitur *API Gesture*. *Gesture* dapat dibuat dengan berbagai bentuk menggunakan bantuan aplikasi *Gesture Builder* sesuai keinginan pengembang aplikasi. Aplikasi *Gesture Builder* dapat memproses dan menyimpan *gestures* yang diinputkan oleh pengguna dalam bentuk

sentuhan atau goresan pada layar *smartphone*.

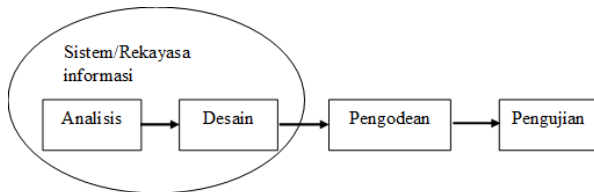
Penelitian mengenai *API Gesture* [2] yang mengimplementasikan *API Gesture* Android dalam aplikasi *Smart Login*, penelitian lain [3] pernah dilakukan dan hasil dari penelitian ini adalah pembuatan *handwriting recognizer* karakter bangla pada perangkat Android dengan menggunakan *API Gesture* Android, dan juga penelitian [4] yang mengimplemetasikan *API Gesture* Android dalam aplikasi Baca Tulis Aksara Jawa.

Penelitian [4] mengenai media pembelajaran sandi Morse yang telah dilakukan sebelumnya yaitu dengan membuat aplikasi *mobile smartphone* untuk pembelajaran sandi morse dengan menggunakan sistem operasi android.

Berdasarkan penelitian [2], [3] dan [4] mengenai penerapan *API Gesture* Android untuk membuat aplikasi yang mengidentifikasi *gesture* yang dimasukkan pengguna dan diterjemahkan berupa *action* oleh *smartphone* serta penelitian [5] yang menghasilkan aplikasi yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran sandi morse, namun aplikasi tersebut memiliki fitur yang belum lengkap dan kurang interaktif, sehingga peneliti termotivasi untuk membangun aplikasi pembelajaran sandi morse yang diharapkan lebih lengkap serta lebih interaktif dibanding dengan aplikasi sebelumnya. Fitur tersebut meliputi : materi sandi morse, konversi sandi , dan juga menulis sandi morse (rumput) yang mengimplementasikan *API Gesture* Android.

METODE

Pengembangan aplikasi pembelajaran sandi morse ini menggunakan model *waterfall*. Model *waterfall* menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengodean, pengujian, dan tahap pendukung [6]. Gambar 1 menunjukkan tahapan dari model *waterfall*.



Gambar 1. Ilustrasi Model *Waterfall*

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan peneliti, maka diperoleh kebutuhan pengguna sebagai berikut:

1. Aplikasi dapat memberikan pengalaman menulis langsung Sandi Morse (rumput) kepada pengguna.
2. Aplikasi tidak membebankan kinerja sistem operasi ataupun kapasitas penyimpanan perangkat yang digunakan.
3. Aplikasi mempunyai antarmuka yang ramah, mudah untuk dioperasikan.

Perangkat keras yang digunakan dalam membangun aplikasi Sandi Morse antara lain:

1. Prosesor Intel Core i5 2.50 GHz
2. RAM 4 GB
3. Kartu grafis 2 GB
4. *Smartphone* Android

Perangkat lunak yang digunakan dalam membangun aplikasi Sandi Morse antara lain:

1. Android Studio
2. Android Software Development Kit
3. Java Development Kit
4. CorelDraw

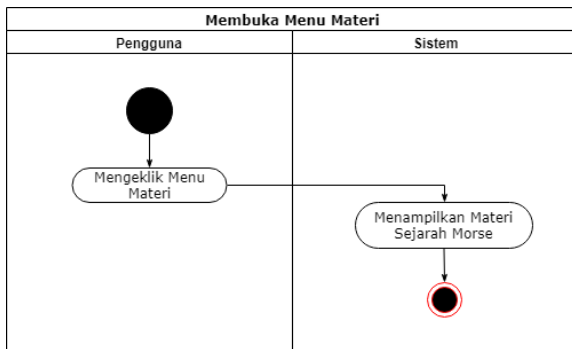
Bahan yang digunakan untuk membangun aplikasi Sandi Morse antara lain:

1. Aset desain gambar dan ikon aplikasi
2. *Library* bahasa pemrograman Java Android

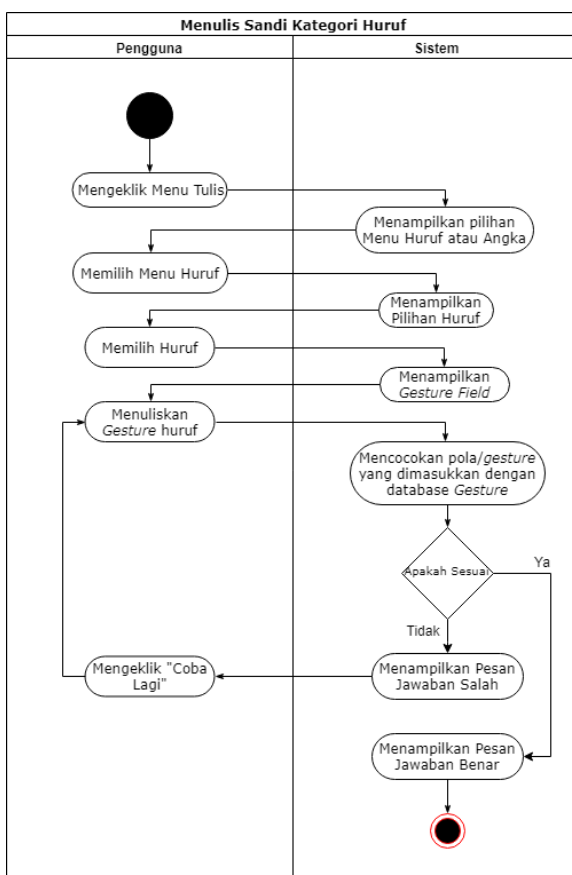
Desain sistem perancangan aplikasi pembelajaran sandi morse ini menggunakan *Unified Modeling Language (UML)*, yang terdiri dari *use case diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram* serta desain perancangan antarmuka.



Gambar 2. *Use Case Diagram* Aplikasi



Gambar 3. Activity Diagram Membuka Menu Materi



Gambar 4. Activity Diagram Menulis Huruf

Aplikasi Pembelajaran Sandi Morse dirancang untuk berjalan di sistem operasi Android dalam bentuk aplikasi *native*. Aplikasi *native* merupakan aplikasi yang dipasang langsung di dalam sebuah perangkat menggunakan bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat sistem operasi pada perangkat itu sendiri. Pengembangan aplikasi

pembelajaran sandi morse dibuat menggunakan bahasa pemrograman Java.

Desain uji coba aplikasi dilakukan dalam 3 tahap meliputi pengujian *blackbox*, uji ahli media dan uji pengguna kelompok kecil.

Uji *blackbox* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak [7]. Dengan demikian, pengujian *blackbox* memungkinkan pembuat perangkat lunak mendapatkan serangkaian kondisi *input* yang sepenuhnya menggunakan persyaratan fungsional untuk suatu program. Pengujian ini dilakukan dengan membuat kasus benar dan salah yang bersifat mencoba semua fungsi aplikasi.

Uji media dan uji pengguna berbentuk kuesioner menggunakan skala Likert. Kuesioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya atau hal-hal yang ia ketahui [8]. Skala likert sendiri adalah skala yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau kelompok orang tentang suatu gejala atau fenomena sosial [9]. Kuesioner diberikan untuk menilai produk yang dihasilkan.

Pengujian ahli media dilakukan dengan menyebar kuesioner pengujian aplikasi kepada narasumber ahli yang berprofesi sebagai *programmer* aplikasi android di sebuah perusahaan pengembangan aplikasi *mobile*.

Pengujian pengguna dilakukan setelah adanya pengujian ahli media. Pengujian ini dilakukan dengan menyebar kuesioner pengujian aplikasi kepada pembina pramuka dan siswa.

Hasil penilaian melalui kuesioner kemudian dianalisis menggunakan rumus [10]:

$$DP = \frac{n}{N} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

DP = Deskriptif Persentase (%)

n = Skor yang diperoleh

N = Skor ideal (skor tertinggi)

Selanjutnya menentukan kategori kriteria dengan menggunakan nilai

maksimal, minimal, dan panjang kelas intervalnya.

Nilai maksimal berasal dari angka persentase tertinggi dan nilai minimal berasal dari angka persentase terendah.

- a. Menentukan angka persentase tertinggi dengan rumus ;

$$\frac{\text{skor maksimal}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \quad (2)$$

- b. Menentukan angka persentase terendah dengan rumus :

$$\frac{\text{skor minimal}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \quad (3)$$

Panjang kelas interval dicari dengan langkah sebagai berikut.

- a. Menentukan rentang (data terbesar – data terkecil).
b. Menentukan banyak kelas interval penilaian.
c. Menentukan panjang kelas interval (p) dengan rumus :

$$p = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} \quad (4)$$

Setelah memperoleh nilai maksimal, minimal, dan panjang kelas interval, maka diperoleh tabel distribusi frekuensi konversi interval nilai ke kriteria kualitatif sebagai berikut.

Tabel 1. Interval Pengkategorian Nilai Kualitatif

No.	Persentase	Kriteria
1	$81,25\% < \text{skor} \leq 100\%$	Sangat Baik
2	$62,50\% < \text{skor} \leq 82,25\%$	Baik
3	$43,75\% < \text{skor} \leq 62,50\%$	Kurang Baik
4	$25,00\% < \text{skor} \leq 43,75\%$	Tidak Baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi pembelajaran sandi morse merupakan sebuah *mobile application* berbasis sistem operasi android yang ditujukan kepada para pembelajar sandi morse. Aplikasi ini menerapkan API *gesture* sehingga pengguna bisa langsung merasakan pengalaman menulis sandi morse (rumput) yang dipelajari. Dengan menulis langsung pada aplikasi diharapkan pemelajar akan lebih mudah dan cepat dalam mempelajari sandi morse (rumput).

Hasil produk pengembangan aplikasi pembelajaran sandi morse memiliki tampilan antar muka yang sesuai dengan rancangan desain yang telah dibuat sebelumnya.

1. Tampilan Menu Utama

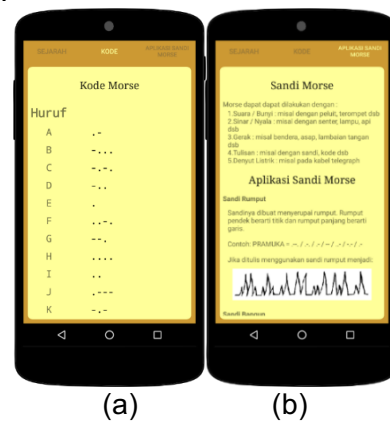
Terdapat empat menu utama dalam aplikasi ini, yaitu Menu Materi, Menu Tulis, Menu Konversi dan Menu *About*.



Gambar 4. Tampilan Menu Utama

2. Tampilan Menu Materi

Menu berisikan materi tentang sandi morse.



(a) (b)

Gambar 5.(a) Tampilan Materi Kode Morse, (b) Tampilan Materi Pengaplikasian Morse

3. Tampilan Menu Menulis Sandi Rumput

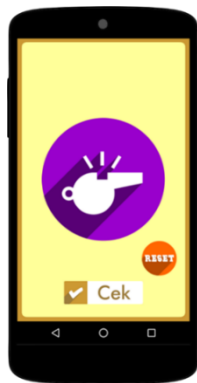
Halaman latihan menulis sandi digunakan untuk berlatih menulis sandi rumput.



Gambar 6. Tampilan Menu Tulis

4. Tampilan Menu Konversi Sandi

Menu untuk pengguna melakukan konversi dari sandi ke bentuk huruf atau angka.



Gambar 7. Tampilan Menu Konversi

Aplikasi Pembelajaran Sandi Morse dirancang untuk berjalan di sistem operasi Android dalam bentuk aplikasi *native*. Aplikasi *native* merupakan aplikasi yang dipasang langsung di dalam sebuah perangkat menggunakan bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat sistem operasi pada perangkat itu sendiri. Pengembangan aplikasi pembelajaran sandi morse dibuat menggunakan bahasa pemrograman Java. Tabel 2 berikut merupakan beberapa kode sumber aplikasi pembelajaran Sandi Morse.

Tabel 2. Kode Sumber Implementasi API Gesture

Fungsi	Kode Sumber
Implementasi API	public void onGesturePerformed(GestureO

```

Gesture
dalam
aplikas
i
verlayView view, Gesture
gesture) {
    ArrayList<Prediction>
    predictions =
    gLib.recognize(gesture);
    String gestureName = "";
    if (predictions.size() > 0) {
        Prediction prediction =
        predictions.get(0);
        //int stroke =
        gesture.getStrokesCount();
        int strokec =
        gLib.getGestures(prediction.na
        me).get(0).getStrokesCount();
        if (prediction.score >
        1.0) {
            gestureName =
            prediction.name;
            float leng =
            gesture.getLength();
            float leng2 = leng +
            30;
            float leng3 = leng -
            30;
            if (prediction.score >
            1.0 && gesture.getLength() <=
            leng2 && gesture.getLength() >=
            leng3 ) {

            if(gestureName.equalsIgnoreCa
            se(aksara)){
                hasilbenar();
            }
            else {
                hasilsalah();
            }
            } else if
            (prediction.score < 1.0) {
                oast.makeText(this,
                "Salah, ulangi lagi",
                Toast.LENGTH_SHORT).show(
                );
            }
        }
    }
}

```

Pengujian *Blackbox*

Berdasarkan hasil pengujian *blackbox*, diperoleh hasil bahwa pengujian dari aplikasi Pembelajaran Sandi Morse yang meliputi

pengujian fungsi membuka aplikasi, fungsi pada menu materi, fungsi pada menu tulis sandi, fungsi pada menu konversi, dan fungsi membuka menu *about* berjalan dengan baik dan sesuai. Artinya fungsi dan proses yang terdapat pada sistem telah berjalan dengan baik sesuai dengan perancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya.

Uji Ahli Media

Pengujian sistem aplikasi pembelajaran sandi morse dilakukan di sebuah perusahaan pengembangan aplikasi *mobile* yang bernama Crocodic Studio. Pengujian aplikasi ini melibatkan 4 responden ahli yaitu Wahyu, Anang, Yogi dan Ridwan yang merupakan *programmer* aplikasi android di Crocodic Studio. Pengujian ini memiliki beberapa indikator,

yaitu *suitability* untuk pengujian fungsi dan tombol pada aplikasi, *accuracy* untuk pengujian ketepatan aplikasi memberikan nilai *gesture*, *interoperability* untuk menguji apakah aplikasi dapat menerima sistem dari luar sistem itu sendiri, *compliance* untuk menguji kelengkapan aplikasi, *operability* untuk pengujian sistem pengoperasian aplikasi, *attractiveness* untuk pengujian tampilan aplikasi, *instalability* untuk pengujian instalasi perangkat lunak terhadap *device*, *coexistence* untuk pengujian pengaruh aplikasi terhadap sistem operasi pada *device*, dan *replaceability* untuk menguji apakah penerapan API *gesture* memungkinkan dalam pengembangan. Hasil pengujian sistem aplikasi pembelajaran sandi morse ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Penilaian Ahli Media

No	Responden	Skor Butir Nomor										Total	%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Ahli Media 1	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	33	82,5
2	Ahli Media 2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	31	77,5
3	Ahli Media 3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	33	82,5
4	Ahli Media 4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	36	90
Rata-rata		3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	33,25	83,125
Skor Minimal		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	25
Skor Maksimal		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100

Data pada tabel 3 Menunjukkan hasil persentase penilaian dari ahli media pertama sebesar 82,5%, ahli media kedua sebesar 77,5%, ahli media ketiga sebesar 82,5%, dan ahli media kelima sebesar 90%. Secara keseluruhan rata-rata penilaian uji media memperoleh hasil **83,125%**.

Mengacu pada pengkategorian kriteria pada tabel 1 maka hasil pengujian media dari aplikasi pembelajaran sandi morse tergolong sangat baik (persentase 81,25% sampai dengan 100%).

Uji Pengguna

Pengujian produk aplikasi pembelajaran sandi morse melibatkan 17 orang responden, diantaranya 2 pembina pramuka dan 15 siswa pramuka dari Mts N

Lasem. Pengujian ini memiliki beberapa indikator, yaitu *suitability*, *compliance*, *understanability* untuk menguji apakah aplikasi dapat digunakan atau dimengerti pengguna, *operability*, dan *time behavior* untuk pengujian kecepatan aplikasi dalam menjalankan fungsi. Hasil pengujian ditunjukkan pada tabel 4.

Data pada tabel 4 Menunjukkan hasil persentase penilaian pengguna aplikasi pembelajaran sandi morse. Secara keseluruhan rata-rata penilaian pengguna memperoleh hasil **88,68%**.

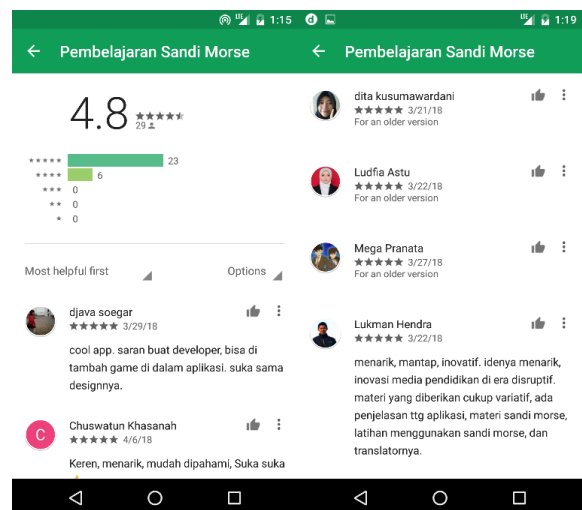
Mengacu pada pengkategorian kriteria pada tabel 1 maka hasil pengujian pengguna dari aplikasi pembelajaran sandi morse tergolong sangat baik (persentase 81,25% sampai dengan 100%).

Tabel 4. Penilaian Pengguna

No	Responden	Skor Butir Nomor										Total	%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Guru 1	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	32	80
2	Guru 2	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	33	82,5
3	Siswa 1	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	35	87,5
4	Siswa 2	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	35	87,5
5	Siswa 3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	39	97,5
6	Siswa 4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	2	32	80
7	Siswa 5	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	32	80
8	Siswa 6	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	39	97,5
9	Siswa 7	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	37	92,5
10	Siswa 8	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4	35	87,5
11	Siswa 9	4	3	4	4	3	4	3	3	4	4	36	90
12	Siswa 10	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	32	80
13	Siswa 11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
14	Siswa 12	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	37	92,5
15	Siswa 13	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	34	85
16	Siswa 14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
17	Siswa 15	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	35	87,5
Rata-rata		4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	35,47	88,68
Skor Minimal		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	25
Skor Maksimal		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100

Penilaian terhadap aplikasi Pembelajaran Sandi Morse juga diperoleh dari pemasangan aplikasi melalui Google Play Store. Nilai ini merupakan hasil rata-rata dari nilai yang diberikan oleh setiap pengguna aplikasi yang mengunduh langsung aplikasi dari Google Play Store setelah aplikasi dipublikasikan. Penilaian diperoleh dari Google Play Store ditunjukkan oleh Gambar 7.

Nilai yang diperoleh aplikasi pembelajaran sandi morse dari Google Play Store adalah 4,8. Hasil diperoleh dari total 29 pengguna aplikasi yang memberikan nilai rating melalui aplikasi Google Play Store. Nilai ini terdiri dari 23 pengguna aplikasi memberikan nilai 5, dan 6 pengguna aplikasi memberikan nilai 4. Melihat rentang nilai dari google yaitu 1 sampai dengan 5, maka hasil penilaian yang didapatkan dari Google Play Store tersebut tergolong sangat baik. Sampai saat ini aplikasi Pembelajaran Sandi Morse telah diunduh sebanyak 118 pengguna *smartphone* Android.



Gambar 7. Hasil Penilaian Pengguna Aplikasi di Play Store

Selain memberi nilai untuk aplikasi tersebut, beberapa pengguna memberikan ulasan dan juga beberapa saran terhadap aplikasi untuk pengembangan selanjutnya, diantaranya adalah penambahan kuis untuk evaluasi dan permainan agar aplikasi lebih menarik. Penambahan materi sandi morse

yang lebih banyak dan pengembangan fitur konversi yang tidak hanya mengkonversi dari sandi morse menjadi huruf atau kata, tetapi juga sebaliknya dari huruf atau kata menjadi sandi morse.

Hasil akhir dari penelitian dan pengembangan ini menghasilkan produk aplikasi pembelajaran sandi morse berbasis aplikasi android yang memanfaatkan API *gesture* sebagai salah satu metode masukan bagi pengguna untuk menciptakan *User Experience* yang baik dalam belajar langsung menulis sandi morse. Tampilan desain *User Interface* yang sederhana memudahkan para pengguna untuk menggunakan aplikasi pembelajaran sandi morse. Dan dapat disimpulkan bahwa aplikasi Pembelajaran Sandi Morse layak digunakan sebagai alat bantu belajar sandi morse.

SIMPULAN

Pengembangan aplikasi pembelajaran sandi morse dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu: wawancara dan studi literatur, analisis masalah, analisis spesifikasi perangkat lunak, persiapan alat dan bahan pengembangan, perancangan, pembuatan, sampai pada uji coba aplikasi. Aplikasi pembelajaran sandi morse ini dibangun dengan bahasa pemrograman Java menggunakan perangkat lunak resmi pengembangan aplikasi android yang dikeluarkan Google yaitu Android Studio. Dan dalam pengembangan aplikasi berhasil mengimplementasikan API *Gesture* di dalam fitur belajar menulis sandi rumput. Aplikasi pembelajaran sandi morse sangat layak digunakan sebagai alat bantu belajar sandi morse. Hal tersebut terlihat dari serangkaian pengujian aplikasi yang telah dilakukan mulai dari uji ahli media dengan rata-rata hasil penilaian sebesar 83,125%, dan uji pengguna dengan rata-rata hasil penilaian sebesar 88,68% yang keduanya memperoleh hasil penilaian yang sangat baik. Ditambah penilaian hasil data statistik pengguna aplikasi yang diperoleh dari Google Play menunjukkan nilai yang sangat baik yaitu 4,8 (rentang nilai 1-5).

Produk perangkat lunak diharapkan selalu diperbaharui sistemnya mengingat versi sistem operasi dan perangkat keras

android sendiri sangatlah cepat berkembang. Pengembangan materi dalam menulis sandi untuk kedepannya dapat ditambah dengan sandi-sandi yang lain, tidak hanya sandi rumput saja. Ada baiknya pada pengembangan berikutnya dapat ditambahkan kuis untuk evaluasi pengguna dalam belajar sandi morse. Agar lebih menarik dapat ditambahkan *game* di dalam aplikasi untuk pengembangan lebih lanjut. Pada fitur konversi kedepannya tidak hanya dari sandi morse menjadi huruf atau kata, tetapi juga sebaliknya dari huruf atau kata menjadi sandi morse.

REFERENSI

- [1] DKRSAKTI, "Morse dengan Bendera," 17 5 2017. [Online]. Available: <https://dkrsakti10.blogspot.com/2017/05/morse-dengan-bendera.html>.
- [2] A. Casasola, "Distinguishing Freehand Drawing Recognition For Biometric Authentication on Android-Powered Mobile Device," Universitas Degli Studi Padova, Padova, 2012.
- [3] A. Dutta, A. R. Chowdhury, U. Bhattacharya dan S. K. Parui, "Building a Personal Handwriting Recognizer on an Android Device," dalam *2012 International Conference on Frontiers in Handwriting Recognition*, Bari, 2012.
- [4] K. L. Nurdiyanto, "Rancang Bangun Aplikasi Baca tulis Aksara Jawa Menggunakan API Gesture Berbasis Android," Universitas Negeri Semarang, Semarang, 2015.
- [5] C. Kirana, "Aplikasi Pembelajaran Sandi Morse Berbasis Sistem Operasi Android," Universitas AMIKOM Yogyakarta, Yogyakarta, 2013.

- [6] R. A. Sukamto dan M. Shalahuddin, Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek, Bandung: Informatika, 2014.

- [7] R. S. Pressman, Software Engineering : A Practitioner's Approach, Seventh penyunt., New York: Mc. GrawHill, 2010.

- [8] S. Arikunto, Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik, Jakarta: PT Rineka Cipta, 2010.

- [9] Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D, Bandung: Alfabeta, 2010.

- [10] Riduwan, Metode dan Teknik Menyusun Tesis, 10 penyunt., Bandung: Alfabeta, 2014.