

Pengembangan Aplikasi Komik Hadis Berbasis Android

Dewi Tresnawati¹, Alfi Saeful Milah²

Jurnal Algoritma
Sekolah Tinggi Teknologi Garut
Jl. Mayor Syamsu No. 1 Jayaraga Garut 44151 Indonesia
Email : jurnal@sttgarut.ac.id

¹dewi.tresnawati@sttgarut.ac.id

²1306014@sttgarut.ac.id

Abstrak – Membaca adalah suatu kegiatan yang umum dilakukan oleh seseorang, karena dengan membaca dapat memperluas wawasan dan juga ilmu yang dimiliki. Selain itu membaca juga dapat dijadikan sebagai hiburan, seperti halnya membaca komik. Komik termasuk media komunikasi visual yang dapat menyampaikan suatu informasi, ide, gagasan yang dituangkan ke dalam gambar semenarik mungkin sehingga pembaca akan lebih cepat mengerti terhadap pesan yang disampaikan. Seiring perkembangan zaman dan teknologi saat ini, komik hadir dalam sebuah perangkat elektronik salah satunya adalah *smartphone*. Aplikasi komik hadis bertujuan untuk memudahkan penyampaian cerita dan meminimalisir kesalahan dalam mengartikan isi pesan yang ada, sehingga pembaca mudah untuk memahaminya. Metode yang digunakan dalam membuat aplikasi adalah dengan menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* versi Luther. Aplikasi komik hadis memiliki fitur komik semi animasi, tampilan pada aplikasi inipun di sesuaikan dengan tema bukunya yaitu 33 Pesan Nabi Vol 1, hal ini berfungsi agar pengguna merasakan sedang membaca buku aslinya walaupun sedang menggunakan aplikasi. Saat membaca cerita pada aplikasi komik hadis ini terdapat beberapa tombol pendukung yaitu *previous* untuk kembali ke *frame* sebelumnya ketika pengguna terlewat untuk membaca, tombol *next* jika ingin membaca ke frame selanjutnya, serta *stop* dan *play* untuk berhenti sejenak dan melanjutkan membaca komik, hal ini menjadikan aplikasi komik hadis menjadi lebih interaktif. Berdasarkan hasil pengujian *beta* yang telah dilakukan, aplikasi komik hadis telah memenuhi syarat kebutuhan pengguna dengan nilai sangat baik.

Kata Kunci – Aplikasi, Komik, Hadis.

I. PENDAHULUAN

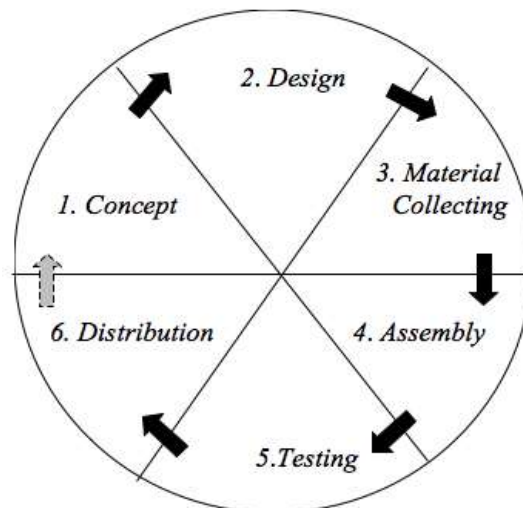
Membaca merupakan kegiatan yang sangat berguna untuk seseorang di semua kalangan usia, membaca juga salah satu kegiatan memahami teks dimana seseorang dapat memperoleh informasi dan tujuan dari teks yang mereka baca. Seiring perkembangan zaman dan teknologi saat ini, bentuk game dan komik hadir dalam sebuah perangkat elektronik salah satunya adalah *smartphone* [1] [2] [3]. Riset google bersama TNS Australia yang dikutip dari [4] dilihat dari banyaknya pengguna *smartphone* di indonesia yang mencapai 50 persen, menjadikan piranti itu sebagai alat telekomunikasi utama, termasuk dalam mengakses internet.

Aplikasi komik sudah ada di Play Store yaitu aplikasi 99 Pesan Nabi, Aplikasi ini dikembangkan [5] dengan berbasis *desktop*. Konten yang terdapat di aplikasi ini sangat menarik termasuk pada tampilannya, tapi itu tidak sesuai dengan ciri khas komik *hadis* tersebut. Membaca cerita dalam aplikasi ini cukup mudah, kita hanya menekan tombol *play* untuk membacanya, namun dalam aplikasi ini tidak adanya tombol *previous* dan *next* pada *frame*, agar pengguna dapat melihat kembali *frame* sebelumnya ketika terlewat membacanya. Hadis yang ditampilkan pada aplikasi tersebut hanya artinya saja tidak disertai sanadnya.

Berdasarkan uraian di atas, maka aplikasi yang akan dibangun ini bertujuan untuk mengubah cara penggunaan dari aplikasi sebelumnya yang menyajikan komik hadis yang berbasis *desktop* menjadi berbasis android. Selain itu juga akan ditambah beberapa fitur tambahan seperti tombol dan cerita komik hadis agar terlihat lebih interaktif dan lebih menarik minat untuk dibaca. Pembangunan aplikasi mengacu pada buku komik hadis *33 Pesan Nabi vol 1* karya vbi_djenggotten dengan menggunakan metode sistem multimedia oleh Luther-Sutopo, maka penelitian ini mengangkat judul “Pengembangan Aplikasi Komik Hadis Berbasis Android”.

II. METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Multimedia Development Life Cycle*, Versi Luther yang dikutip dari [6] *Multimedia Development Life Cycle* terdiri dari enam tahap, yaitu *concept* (pengonsepan), *design* (pendesainan), *material collecting* (pengumpulan materi), *assembly* (pembuatan), *testing* (pengujian), dan *distribution* (pendistribusian). Kemudian [7] mengadopsi metodologi Luther dengan memodifikasinya seperti pada gambar 2.1 berikut.



Gambar 0.1 Tahapan Pengembangan Multimedia

Berikut adalah penjelasan dari gambar 2.1:

1. *Concept*
 Dalam tahap ini ditentukan tujuan, termasuk karakteristik pengguna [8]. Tingkat kemampuan audiens sangat mempengaruhi oleh pembuatan desain. Di samping itu, dilakukan analisis mengenai teknologi, macam multimedia, dan media yang digunakan, macam aplikasi (presentasi, interaktif, dan lain-lain), tujuan aplikasi (informasi, hiburan, pelatihan dan lain-lain) dan spesifikasi umum. dasar aturan untuk perancangan juga ditentukan pada tahap ini. Seperti ukuran aplikasi, target, dan lain-lain.
2. *Design*
 Dalam tahap ini dilakukan pembuatan desain visual tampilan *screen*, peta konten, *interface*, *script* atau cerita, *storyboard* dan struktur navigasi. Desain multimedia memerlukan pemetaan struktur atau peta navigasi (*navigation structure* atau *site map*) yang menggambarkan hubungan antara beberapa konten dan membantu mengorganisasikan konten dengan pesan [8].
3. *Material Collecting*
 Tahap ini dapat dikerjakan secara paralel dengan tahap *assembly*, dimana dilakukan pengumpulan bahan, seperti *clipart image*, animasi, *audio*, dan lain-lain yang dilakukan untuk tahap berikutnya. Bahan yang diperlukan dalam multimedia dapat diperoleh dari sumber-sumber, seperti *library*, bahan yang sudah ada pada pihak lain, atau pembuatan khusus yang dilakukan oleh pihak luar.

4. *Assembly*

Tahap ini merupakan tahap dimana seluruh objek multimedia dibuat. Pembuatan aplikasi dibuat berdasarkan *storyboard*, *flowchar view*, struktur navigasi, atau diagram objek yang berasal dari tahap *design*. Bila *part authoring* mempunyai fitur pembuatan *flowchart* yang digunakan untuk perancangan *stage*, *authoring software* membentuk struktur program dari *flowchart*. Pekerjaan tersebut dilakukan dengan memasukkan isi material kedalam *screen* seperti apa yang terdapat dalam *flowchart*. Namun bila aplikasi mempunyai banyak interaktif, kompleks, dan *screen* yang dinamis, banyak *authoring tool* tidak dapat digunakan untuk menanganinya. Cara mengatasinya adalah dengan pemrograman, baik pemrograman yang terdapat dalam *authoring tool*, maupun pengembangan multimedia menggunakan bahasa pemrograman sepenuhnya.

5. *Testing*

Setelah menyelesaikan tahap *assembly*. Aplikasi yang telah dibuat selanjutnya diuji kemampuan dan kinerjanya dengan menjalankan aplikasi dan melihat apakah ada kesalahan atau tidak. Pada fase ini dilakukan adaptasi sistem, adaptasi bertujuan untuk melihat kemampuan penerapan teknologi/ sistem baru [9]. Tahap pertama pada tahap ini disebut tahap pengujian *alpha* (*alpha test*) yang pengujiannya dilakukan oleh pembuat atau lingkungan pembuatnya sendiri. Setelah lolos dari pengujian *alpha* selanjutnya masuk ke pengujian *beta* yang melibatkan pengguna akhir akan dilakukan.

a. Pengujian *Alpha*

Pengujian *alpha* dilakukan pada sisi pengembang oleh seorang pelanggan [10] atau lingkungan pengembang sendiri. Pengujian dilakukan terhadap aplikasi untuk memastikan bahwa aplikasi dapat berjalan dengan baik sesuai kebutuhan dan tujuan yang diharapkan. Pengujian ini berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak, fungsi yang diujipun meliputi tombol-tombol menu. Ada dua macam pendekatan kasus uji, yaitu:

1) *Black box*

Menurut Pressman yang dikutip dari [11] Pendekatan *black box* adalah merupakan pendekatan pengujian untuk mengetahui apakah semua fungsi perangkat lunak telah berjalan semestinya sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah didefinisikan. Kasus uji ini bertujuan untuk menunjukkan fungsi perangkat lunak mengenai cara beroperasinya. Teknik pengujian berfokus pada domain informasi dari perangkat lunak, yaitu melakukan kasus uji dengan mempartisi domain *input* dan *output* program. Pengujian ini berusaha menemukan kesalahan dalam kategori fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang, kesalahan *interface*, kesalahan kinerja, dan inisialisasi dan kesalahan terminasi.

2) *White box*

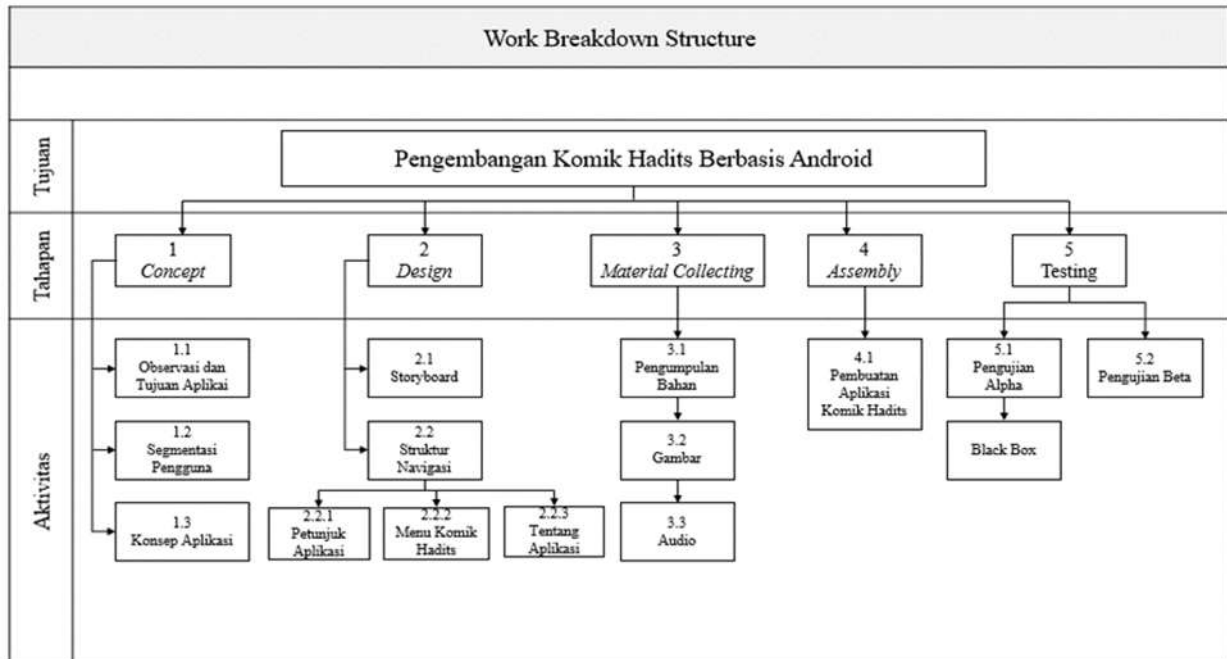
Menurut Pressman yang dikutip dari Pendekatan *white box* adalah pengujian untuk memperlihatkan cara kerja dari produk secara rinci sesuai dengan spesifikasinya. Jalur logika perangkat lunak akan dites dengan menyediakan kasus uji yang akan mengerjakan kumpulan kondisi dan pengulangan secara spesifik. Melalui metode ini akan memperoleh kasus uji yang menjamin model yang digunakan telah diuji minimal satu kali, guna menjamin validitasnya. Secara sekilas pendekatan pengujian *white box* mengarah untuk mendapatkan program yang benar secara 100%.

b. Pengujian *Beta*

Pengujian *beta* dilakukan pada satu atau lebih pelanggan oleh pengguna perangkat lunak. Pengujian *beta* adalah penerapan perangkat lunak dalam lingkungan nyata yang tidak dapat dikendalikan oleh pengembang. Pelanggan merekam semua masalah (*real* atau *imajiner*) yang ditemui selama pengujian dan melaporkan pada pengembang pada interval waktu tertentu [10] Hasil dari masalah-masalah yang dilaporkan kemudian pengembang memperbaiki atau memodifikasi perangkat lunak, dan selanjutnya dirilis keseluruh pelanggan.

6. *Distribution*

Tahap penyebaran aplikasi kepada pengguna. Pada tahap ini aplikasi akan dikemas dengan baik dengan disimpan kedalam media penyimpanan seperti CD/DVD, *download* ataupun media lainnya sesuai dengan media penyebar luasannya. Jika media penyimpanan tidak cukup maka dapat dilakukan kompresi terhadap aplikasinya. Tahap ini dapat dikatakan sebagai tahap evaluasi untuk pengembangan produk yang akan datang agar dapat menjadi lebih baik lagi. Kemudian hasil dari evaluasi dapat digunakan sebagai masukan untuk tahap *concept* pada produk lainnya.



Gambar 2.2 Work Breakdown Structure

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Concept*

Pada Tahap ini berisikan mengenai observasi dan tujuan dari pembuatan aplikasi serta mengidentifikasi segmentasi usia pengguna aplikasi. Observasi diawali dengan menganalisis buku *33 Pesan Nabi Vol 1* untuk menentukan segmentasi target pengguna dan kebutuhan dalam pengembangan aplikasi. Berikut tabel 3.1 adalah hasil observasi buku.

Tabel 3.1 Hasil Observasi Buku

No	Keterangan	Hasil Observasi
1	Jenis buku	Komik
2	Kategori buku	Agama Islam
3	Segmentasi pembaca	Dari segi teknik gambar yang digunakan buku ditujukan untuk semua kalangan usia Dari segi bahasa dialog antar tokoh yang digunakan ditujukan untuk kalangan usia remaja karena beberapa cerita menggunakan bahasa gaul mengikuti tren remaja masa kini
4	Klasifikasi kategori isi buku	Terbagi menjadi tiga kategori: aqidah, akhlak dan Syariah. Dari Vol 1 ini berisikan 33 judul cerita
5	Tujuan buku	Ditujukan untuk menyampaikan syiar agama melalui media komik, dikarenakan media gambar lebih mudah diterima/dipahami oleh pembaca

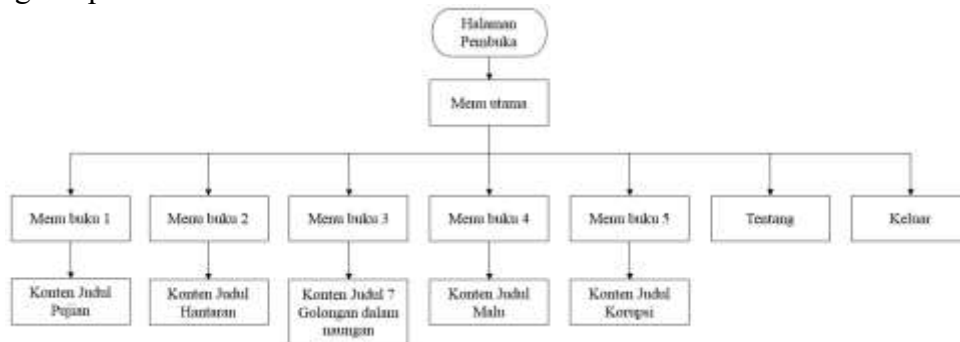
B. Design

Tahap perancangan arsitektur program, tampilan, dan kebutuhan material untuk pembuatan aplikasi. Pada tahap ini akan dilakukan perancangan *storyboard* yang menggambarkan tiap-tiap *scene* dan struktur menu yang digambarkan melalui bagan alir secara spesifik.

Tabel 3.2 Ringkasan *Storyboard* Aplikasi Komik Hadis

No	Keterangan
1	<i>Scene 1</i> : Halaman Pembuka
2	<i>Scene 2</i> : Halaman Menu utama berisi beberapa menu aplikasi
3	<i>Scene 3</i> : Halaman Pujian
4	<i>Scene 4</i> : Halaman Hantaran
5	<i>Scene 5</i> : Halaman 7 Golongan dalam naungan
6	<i>Scene 6</i> : Halaman Malu
7	<i>Scene 7</i> : Halaman Korupsi
8	<i>Scene 8</i> : Halaman Tentang menampilkan info aplikasi, pembuat, dan referensi buku
9	<i>Scene 9</i> : Halaman Keluar aplikasi berupa <i>splash screen</i> bertuliskan kata-kata

Struktur navigasi aplikasi komik hadis berbasis android:



Gambar 3.1 Struktur navigasi aplikasi komik hadis

C. Material Collecting

Bahan-bahan penunjang aplikasi berupa gambar dan audio yang akan digunakan perlu dikumpulkan terlebih dahulu pada tahap ini. Bahan-bahan yang ada tidak selalu bahan yang sudah jadi tetapi ada juga bahan yang harus dibuat ataupun dimodifikasi sesuai dengan perancangan aplikasi, sehingga untuk mendapatkan bahan yang sesuai dengan kebutuhan, perlu melalui berbagai macam proses pengumpulan bahan materi.

D. Assembly

Pembuatan aplikasi adalah tahap akhir dimana tahap ini sangatlah penting, elemen-elemen data yang telah terkumpul seperti file gambar, file audio, dan lain-lain kemudian, elemen data tersebut diolah menjadi suatu kesatuan aplikasi, yang tentunya dengan menggunakan perangkat lunak pengembang aplikasi. Berikut adalah beberapa tampilan hasil pembuatan aplikasi komik hadis berbasis android:



Gambar 3.2 Tampilan Aplikasi Komik Hadis

E. Testing

Tahap pengujian ini bertujuan untuk menguji kelayakan aplikasi yang telah dibuat. Pengujian aplikasi komik hadis berbasis android dilakukan dengan dua cara yaitu dengan pengujian alpha yang dilakukan dalam lingkungan pengembang. Bila ada malfungsi aplikasi akan diperbaiki terlebih dahulu, setelah lolos dari pengujian alpha selanjutnya akan dilakukan pengujian beta oleh target pengguna.

Pengujian alpha merupakan pengujian aplikasi yang dilakukan oleh pembuat, Pengujian alpha meliputi dari menampilkan tiap halaman, fungsi tombol, dan suara yang dihasilkan. Hasil dari pengujian selanjutnya akan disajikan dalam bentuk table 3.3.

Tabel 3.3 Hasil pengujian *Alpha*

No	Kelas Uji	Butir Uji	Jenis Pengujian	Hasil Uji
1	Halaman Pembuka	Menampilkan halaman, fungsi tombol dan suara tombol	<i>Black box</i>	Berhasil
2	Menu Utama	Menampilkan <i>splash screen</i> halaman utama, fungsi tombol dan suara tombol	<i>Black box</i>	Berhasil
3	Menu Pujian	Menampilkan menu pujian, fungsi tombol dan suara tombol	<i>Black box</i>	Berhasil
4	Menu Hantaran	Menampilkan menu hantaran fungsi tombol dan suara tombol	<i>Black box</i>	Berhasil
5	Menu 7 Golongan Dalam Naungan	Menampilkan menu 7 Golongan Dalam Naungan fungsi tombol dan suara tombol	<i>Black box</i>	Berhasil
6	Menu Malu	Menampilkan menu malu fungsi tombol dan suara tombol	<i>Black box</i>	Berhasil
7	Menu Korupsi	Menampilkan menu korupsi fungsi tombol dan suara tombol	<i>Black box</i>	Berhasil
8	Halaman konten: Pujian	Menampilkan halaman konten, fungsi tombol, suara tombol dan menjalankan komik animasi	<i>Black box</i>	Berhasil

9	Halaman konten: Hantaran	Menampilkan halaman konten, fungsi tombol, suara tombol dan menjalankan komik animasi	<i>Black box</i>	Berhasil
10	Halaman konten: 7 Golongan Dalam Naungan	Menampilkan halaman konten, fungsi tombol, suara tombol dan menjalankan komik animasi	<i>Black box</i>	Berhasil
11	Halaman konten: Korupsi	Menampilkan halaman konten, fungsi tombol, suara tombol dan menjalankan komik animasi	<i>Black box</i>	Berhasil
12	Halaman Tentang Kami	Menampilkan halaman tentang kami, fungsi tombol dan suara tombol	<i>Black box</i>	Berhasil
13	Keluar Aplikasi	Menampilkan kotak konfirmasi untuk keluar aplikasi, menjalankan animasi salam	<i>Black box</i>	Berhasil

Pengujian beta dilakukan secara langsung di lapangan oleh target pengguna aplikasi, disertai dengan kuesioner. Kuesioner yang diberikan merupakan jenis kuesioner tertutup yang terdiri dari 10 pertanyaan dan 1 saran, sehingga responden hanya memilih alternatif jawaban yang paling sesuai dengan presepsinya. Untuk jelasnya dapat dilihat pada lampiran 4. Dalam teknik penghitungan skor menggunakan skala *likert*. Skala *likert* pada umumnya memiliki 5 alternatif jawaban, namun karena jawaban tidak tahu atau netral tidak memberi jawaban pasti, maka hanya 4 alternatif jawaban saja yang digunakan dalam penghitungan skor. Pemberian skor pada setiap jawaban menggunakan format pertanyaan positif, yaitu sebagai berikut pada Tabel 3.4:

Tabel 3.4 Skor penilaian setiap jawaban

Poin Penilaian	Keterangan	Skor
1	sangat (tidak sesuai/tidak jelas/sulit/tidak menarik)	1
2	tidak sesuai/tidak jelas/sulit/tidak menarik)	2
3	sesuai/jelas/mudah/menarik)	3
4	sangat (sesuai/jelas/mudah/menarik)	4

Berikut pada tabel 3.5 adalah hasil dari kuesioner pengujian *beta* aplikasi komik hadis:

Tabel 3.5 hasil pengujian *beta* Aplikasi komik hadis

No	Pertanyaan	Jawaban				Total Responden	Nilai
		1	2	3	4		
1	Kesesuaian warna dan gambar pada latar belakang (<i>background</i>)	0	2	10	18	30	88,3
2	Kesesuaian desain dan tata letak (gambar, tombol, teks) pada latar belakang	0	2	14	14	30	96,6
3	Kesesuaian ukuran tombol navigasi	0	3	14	13	30	95
4	Kejelasan resolusi gambar komik	0	2	10	18	30	88,3
5	Kesesuaian warna pada gambar komik	0	2	14	14	30	96,6
6	Kesesuaian ukuran teks pada balon kata (teks dialog antar tokoh)	0	7	8	18	30	91,6
7	Kesesuaian durasi animasi komik (tidak terlalu cepat)	0	3	15	12	30	51,4
8	Kemudahan dalam menggunakan aplikasi	0	3	13	14	30	95

9	Kemudahan memahami isi pesan hadis pada alur cerita komik	0	4	11	15	30	84,1
10	Apakah aplikasi komik hadis menarik untuk anda	0	2	10	18	30	88,3

Cara menghitung tingkat kenyamanan dan kepuasan pengguna adalah dengan menggunakan rumus *grand mean*, berdasarkan dari nilai rata-rata setiap pertanyaan dibagi dengan jumlah pertanyaan. *Grand mean* digunakan untuk menentukan respon pengguna, apakah aplikasi sudah memenuhi kebutuhan pengguna. berikut adalah perhitungannya:

$$GM = \frac{\sum X_{Total}}{N}$$

Keterangan:

GM : *Grand Mean*

$\sum X_{Total}$: Jumlah rata-rata seluruh soal kuesioner

N : Jumlah soal

$$GM = \frac{88,3 + 96,6 + 95 + 88,3 + 96,6 + 91,6 + 51,4 + 95 + 84,1 + 88,3}{10}$$

$$GM = 87,8$$

Tabel 3.6 Interpretasi Koefisien Korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Pengaruh
75 – 100	Sangat Baik
50 – 74,9	Baik
25 – 49,9	Tidak Baik
0 – 24,9	Sangat Tidak Baik

Berdasarkan hasil hitung dari *grand mean* maka diperoleh nilai koefisien sebesar 87,8 atau setara dengan sangat baik, maka dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian *beta* aplikasi komik hadis sudah memenuhi kebutuhan pengguna.

IV. KESIMPULAN/RINGKASAN

Berdasarkan teori yang disertai tahap-tahap mulai dari konsep, desain, pengumpulan materi, pembuatan, dan pengujian sehingga didapatkan hasil berupa aplikasi komik hadis, yang dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Aplikasi komik hadis dibuat dengan konsep perpaduan antara komik dengan animasi, agar pengguna menyimak alur cerita komik secara benar dan berurutan. Aplikasi komik hadis ini juga diperkuat dengan tombol *previous*, *next*, *play* dan *stop* pada saat membaca, sehingga membuat aplikasi ini lebih interaktif.
2. Aplikasi komik *hadis* diterapkan pada *platform* android, dilihat dari banyaknya pengguna *smartphone* di indonesia yang mencapai 50 persen, hal ini menjadikan *smartphone* sebagai alat telekomunikasi utama, hal ini menjadi peluang untuk menyapaikan informasi secara visual.
3. Konsep perpaduan komik dengan animasi membuat penyajian komik menjadi lebih atraktif, dengan di perkuatnya hadis dalam bahasa arab beserta sanadnya menjadikan komik ini sebagai salah satu media pembelajaran tentang hadis

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Aisyah, I. A. Zakiyah, I. Farida and M. A. Ramdhani, "Learning Crude Oil by Using Scientific Literacy Comics," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 895, no. 1, p. 012011, 2017.
- [2] F. S. Irwansyah, I. Lubab and I. F. M. A. Ramdhani, "Designing Interactive Electronic Module in Chemistry Lessons," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 895, no. 1, p. 012009, 2017.
- [3] S. Sari, R. Anjani, I. Farida and M. A. Ramdhani, "Using Android-Based Educational Game for Learning Colloid Material," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 895, no. 1, p. 012012, 2017.
- [4] kompas.com, "Mau tahu hasil Riset Google soal penggunaan "smartphone" di indonesia," sabtu juli 2017. [Online]. Available: <http://tekno.kompas.com/read/2015/11/19/23084827/Mau.Tahu.Hasil.Riset.Google.soal.Penggunaan.Smartphone.di.Indonesia..>
- [5] Y. Adinugraha and D. tresnawati, "Pengembangan Aplikasi Komik Hadits Berbasis Multimedia.," *Jurnal Algoritma*, p. 1, 2016.
- [6] M. S. Gumelar and R. S. Putra, "ULTIMART," *Volume III*, p. 11, 2011.
- [7] A. H. Sutopo, *Multimedia Interaktif dengan Flash*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003.
- [8] M. A. Ramdhani, *Metodologi Penelitian dalam Riset Teknologi Informasi*, Bandung: UIN Sunan Gunung Djati Bandung, 2013.
- [9] M. A. Ramdhani, H. Aulawi, A. Ikhwana and Y. Mauluddin, "Model of Green Technology Adaptation in Small and Medium-Sized Tannery Industry," *Journal of Engineering and Applied Sciences*, vol. 12, no. 4, pp. 954-962, 2017.
- [10] R. S. Pressman, *Software Engineering: a practitioner's approach*, New York: McGraw-Hill, 2010.
- [11] H. Sulistyanto and Azhari, "Urgensi Pengujian Pada Kemajemukan Perangkat Lunak Dalam Multi Perspektif," *KomuniTi Vol. VI*, p. 68, 2014.