

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Pengembangan Produk Awal**

##### **1. Analisis**

Tahap ini dilakukan dengan untuk mengumpulkan data dan informasi Analisis kebutuhan dilakukan dengan melakukan observasi pembelajaran di kelas dan melakukan wawancara dengan guru pada lokasi penelitian.

###### a. Analisis Kebutuhan

Pada tahapan ini, peneliti melakukan observasi untuk mendapatkan data analisis kebutuhan. Data diperoleh dari angket serta wawancara terhadap guru dan siswa. Angket yang diberikan kepada siswa mendapatkan hasil:

- 1) Sebagian besar siswa mengetahui pembelajaran dengan memanfaatkan *quipper school*.
- 2) Siswa menyukai pembelajaran matematika, namun guru belum mengintegrasikan dengan pemanfaatan teknologi dengan maksimal.
- 3) Siswa juga memiliki alat media elektronik seperti *smartphone* dan laptop yang sering digunakan untuk pembelajaran.
- 4) Siswa juga berpendapat bahwa membutukan media pembelajaran yang berbasis *mobile* dalam pembelajaran matematika.

Hasil wawancara terhadap guru matematika diketahui guru masih kurang dalam memanfaatkan media pembelajaran. Media pembelajaran yang digunakan guru dengan memanfaatkan teknologi terbatas pada *power point* dan *video*. Sebagian besar siswa jarang sekali membaca buku pelajaran ketika

di rumah. Mereka hanya membuka buku ketika ada tugas saja dan pada saat pembelajaran matematika di sekolah.

Permasalahan tersebut menjadi dasar untuk memanfaatkan media pembelajaran berupa *mobile learning* dengan *platform quipper school*. *Quipper school* dapat digunakan secara *online* di rumah dan sekolah. Hal ini akan membuat siswa dapat belajar di rumah. *Quipper school* tersedia pada website <https://www.quipper.com/id/> yang berupa *ebook* dan *video animasi* sehingga diharapkan pembelajaran akan lebih menyenangkan. Media ini dapat dimanfaatkan di SMAN 8 dan SMAN 9 Yogyakarta karena sekolah memperbolehkan siswa untuk membawa *smartphone* maupun laptop. Semua siswa memiliki perangkat elektronik pribadi seperti *smartphone* maupun laptop yang digunakan untuk mengakses *quipper school*. Hasil observasi dan wawancara menunjukkan bahwa *mobile learning* berbasis *quipper school* dapat menjadi alat bantu pembelajaran di SMAN 8 dan SMAN 9 Yogyakarta.

#### b. Analisis Siswa

Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis terhadap karakteristik peserta didik SMAN 8 dan SMAN 9 Yogyakarta, khususnya kelas XI. Dari data observasi dan wawancara yang bersifat terbuka diketahui bahwa usia mayoritas peserta didik kelas XI adalah 16-17 tahun. Berdasarkan pada rentang usia ini maka termasuk pada tahap operasional formal. Pada tahap ini peserta didik sudah bisa memahami konsep-konsep abstrak dalam batas tertentu. Sehingga media ini bisa digunakan untuk media pembelajaran.

### c. Analisis Kurikulum

Pada tahap analisis kurikulum, peneliti menganalisis kurikulum baru yang dicetuskan pemerintah yaitu kurikulum 2013 revisi. Salah satu materi pokok yang diajarkan pada kurikulum 2013 revisi adalah limit fungsi aljabar. Materi limit fungsi aljabar pada tingkat SMA merupakan materi dasar yang akan digunakan untuk pembelajaran pada tingkat-tingkat selanjutnya. Materi ini disampaikan di kelas XI semester 2. Selain itu, materi ini dipilih karena perlunya pemahaman lebih mengenai materi. Dengan adanya media pembelajaran yang dikembangkan diharapkan peserta didik dapat memahami materi tersebut dengan cara mengulang materi atau mempelajari kembali materi yang telah diajarkan menggunakan aplikasi ini. Kompetensi inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) materi limit fungsi aljabar sebagai berikut:

Tabel 11. KI dan KD Materi Limit Fungsi aljabar

Kompetensi Dasar	Kompetensi Inti
1. Menjelaskan secara intuitif arti limit fungsi di satu titik dan di tak hingga  2. Menggunakan sifat limit fungsi untuk menghitung bentuk tak tentu fungsi aljabar dan trigonometri	a. Menjelaskan arti limit fungsi disatu titik melalui perhitungan nilai-nilai disekitar titik tersebut.  a. Menjelaskan arti limit fungsi tak hingga melalui grafik dan perhitungan. b. Menghitung limit fungsi aljabar dan trigonometri disatu titik. c. Menjelaskan sifat-sifat yang digunakan dalam perhitungan limit. d. Menjelaskan arti bentuk tak tentu dari limit fungsi. e. Menghitung limit fungsi aljabar dan trigonometri dengan menggunakan sifat-sifat limit. f. Menggunakan limit dalam mencari kekontinuan suatu fungsi.

## **2. Desain**

Pada tahap desain ini terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan yaitu pencatatan tugas, tujuan yang dicapai, rancangan strategi pengujian, hasil keluaran yang diharapkan.

### a. Pencatatan Tugas

Tahapan ini terdiri dari penyusunan tes, penyusunan media, dan evaluasi media

#### 1) Penyusunan Tes

Tes dengan soal pilihan ganda dipilih dalam penelitian ini karena beberapa indikator kemampuan representasi lebih mudah dinilai dengan menggunakan tes pilihan ganda. Tes pilihan ganda berfungsi untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemahaman konsep materi pada siswa dan keefektifan pembelajaran, sehingga terdapat soal *pretest* dan *posttest* yang terdiri dari 40 soal. *Pretest* digunakan untuk mengukur kemampuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan. *Posttest* digunakan untuk mengukur kemampuan siswa setelah diberikan perlakuan yaitu pembelajaran menggunakan *mobile learning* berbasis *quipper school*.

#### 2) Penyusunan Media

Penyusunan media dimulai dengan membuat *flowchart* dan *storyboard*. *Flowchart* merupakan gambaran alur navigasi dalam mengoperasikan media pembelajaran pada website. *Flowchart* digunakan agar produk yang dikembangkan memiliki alur navigasi yang mudah digunakan dalam pengoperasiannya. *Flowchart* pada penelitian ini dapat

dilihat pada Lampiran 3.2. *Storyboard* menggambarkan secara detail penataan gambar, suara, tulisan, efek, animasi dan komponen pengunjang lainnya. *Storyboard* pada penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 3.3.

### 3) Evaluasi Media

Tahapan ini dilaksanakan sebanyak tiga kali yang pertama evaluasi produk dengan melibatkan *expert judgment* yaitu ahli materi dan ahli media. Kedua dilakukannya uji coba terbatas yang melibatkan siswa pada kelas yang tidak dilibatkan dalam penelitian pada tahap pertama dan kedua menghasilkan revisi untuk menghasilkan media yang layak.

## b. Tujuan yang Dicapai

Penentuan tujuan dari tahapan desain ini ada tiga yang terdiri dari penyusunan tes, penyusunan media, evaluasi media.

### 1) Penyusunan Tes

Pada tahapan ini tes dilaksanakan sebanyak dua kali yaitu pada saat sebelum pembelajaran (*pretest*) dan pada saat setelah pembelajaran (*posttest*) hasil dari test ini yaitu untuk mengukur tingkat pemahaman materi siswa dan keefektifan media yang telah digunakan yang hasilnya dibahas pada bagian analisis data.

### 2) Penyusunan Media

Pada tahap ini penyusunan media dilaksanakan dengan membuat *flowchart*, *storyboard*, perancangan modul materi, video, serta latian soal. Perancangan modul dibuat dengan tampilan yang lebih menarik, serta dilengkapi dengan ilustrasi sebelum memasukin materi pembelajaran, dan

contoh latihan soal berserta penyelesaiannya dengan sangat rinci. Pada perancangan modul ini langkah pertama yang dilakukan yaitu mengumpulkan materi serta contoh latihan soal yang sesuai dengan materi yang diangkat yaitu limit fungsi aljabar. Selanjutnya mendesain modul supaya terlihat lebih menarik dengan menggunakan software *CorelDraw X7*, desain pertama yang dibuat adalah cover modul dengan ukuran *layout A4*, *font Times New Roman*, serta dipasangkan dengan beberapa gambar yang sesuai dengan mata pelajaran matematika. Desain kedua yaitu menyusun kata pengantar konsep materi pembelajaran secara garis besar sebelum memasuki pada materi inti, desain terakhir yaitu masuk pada materi inti yang disajikan secara lengkap dengan contoh latihan soal dan penyelesaiannya.

Tahap selanjutnya yaitu perancangan video, dimana video ini mengilustrasikan materi yang dipadupadankan dengan audio serta dilengkapi dengan contoh dalam kehidupan sehari-sahari, ilustrasi yang dibuat dalam video dirancang dengan menggunakan software Catamsia serta menggunakan bahasa yang lebih mudah dipahami oleh siswa, dan dilengkapi dengan gambar yang menarik perhatian siswa. Langkah awal dalam pembuatan video ini yaitu mengumpulkan gambar shapes, icon manusia, audio yang sesuai dengan tema, selanjutnya yaitu membuat scenario penyusunan video dengan durasi antara 3 sampai 5 menit.

Selanjutnya pada latihan soal ini terdiri dari 7 – 8 soal dengan jenis soal pilihan ganda, serta pada setiap pilihan jawaban diberikan penjelasan

secara lengkap. Pada jawaban pilahan dipilih menu random, serta apabila siswa memilih pada jawaban yang salah, siswa dapat mencoba kembali untuk mengerjakan latihan soal dengan ketentuan semua soal sudah diselesaikan.

### 3) Evaluasi Media

Tahapan ini dilaksanakan sebanyak tiga kali yang pertama evaluasi media dengan melibatkan *expert judgment* yaitu ahli materi dan ahli media. Kedua dilakukannya uji coba terbatas yang melibatkan siswa pada kelas yang tidak dilibatkan dalam penelitian, pada tahap pertama dan kedua menghasilkan revisi untuk media yang layak.

#### c. Rancangan Strategi Pengujian

Rancangan strategi pengujian dilakukan dengan dua cara yang pertama yaitu dengan melibatkan para ahli yaitu ahli materi dan media, serta yang kedua yaitu pengujian dengan *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep serta keefektifan pembelajaran dengan *mobile learning* dengan platfom *quipper school*.

#### d. Menghitung Biaya yang Dikeluarkan

Pada tahap ini yaitu perhitungan biaya yang dikeluarkan pada saat melakukan proses pengembangan *mobile learning* dengan *platform quipper school*. Biaya yang dikeluarkan dalam pengembangan media ini sebesar Rp 100.000,00 yang digunakan untuk penggandaan soal tes dan lembar penilaian.

### **3. Develop**

Tahap ketiga yaitu pengembangan *mobile learning* dengan *platform quipper school* dengan tujuan untuk menghasilkan media yang telah direvisi. Pada tahap pengembangan *quipper school* yaitu dengan menggunakan *quipper create* di alamat <https://create.quivver.com/>. Tahapan pengembangan dimulai dengan menerapkan urutan tampilan, halaman, dan navigasi pembelajaran. Kemudian materi, gambar, dan video dimasukkan ke dalam kolom ruang yang telah tersedia berdasarkan *storyboard* yang telah dibuat untuk menyusun produk secara keseluruhan. Setelah produk sudah selesai disusun kemudian dilakukan validasi dengan menggunakan instrument yang telah dibuat.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian divalidasi dan dinilai oleh ahli. Komentar dan saran yang diberikan ahli dijadikan masukan dalam perbaikan *mobile learning* dengan *platform quipper school* yang dikembangkan.

#### a. Instrumen Tes

Instrumen tes yang dikembangkan berupa soal pilihan ganda tentang limit fungsi aljabar. Tes yang dikembangkan digunakan dalam tahap *pretest* dan *posttest*. Soal yang dikembangkan berupa soal pilihan ganda yang terdiri dari 40 soal. Instrumen tes terdapat pada lampiran 5. Hasil validasi dari ahli terdapat beberapa saran dan komentar. Adapun saran dan komentar yang diberikan secara umum antara lain :

- 1) Beberapa soal perlu diperbaiki
- 2) Opsi jawaban yang diberikan perlu diperbaiki

## b. Hasil Validasi Instrumen Penelitian

### 1) Hasil Validasi Produk

Data yang diperoleh berupa validasi dosen ahli, guru matematika dan teman sejawat (*peer*) serta angket respon peserta didik untuk mobile learning dengan platform quipper school pada mata pelajaran matematika sub bab limit fungsi aljabar. Instrumen tes pemahaman materi dan keefektifan divalidasi oleh ahli.

### 2) Hasil Validasi Materi

Hasil validasi materi berupa penilaian beserta saran pada aspek materi dan pembelajaran. Kategori untuk menentukan hasil validasi materi pada *quipper school* ditentukan berdasarkan Tabel 12.

Tabel 12. Kriteria Validasi Materi

No	Rata-Rata Total	Kategori
1	> 3,40	Sangat Baik
2	> 2,80 – 3,40	Baik
3	> 2,20 – 2,80	Cukup
4	> 1,60 – 2,20	Kurang
5	≤ 1,60	Sangat Kurang Baik

Hasil validasi menunjukkan bahwa materi pada *quipper school* dapat digunakan untuk penelitian. Analisis validasi materi dapat dilihat pada Lampiran 6. Tabel 13 menunjukkan hasil validasi materi untuk *mobile learning* dengan *platform quipper school*.

Tabel 13. Hasil Validasi Materi

No	Aspek Materi	Rata-rata Total	Kategori
1	Pembelajaran		
2	Materi	3,61	Sangat baik

Tabel 13 menunjukkan bahwa materi pada *quipper school* memperoleh nilai rata-rata sebesar 3,61 dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa aspek pembelajaran dan materi pada *quipper school* layak digunakan untuk pembelajaran.

### 3) Hasil Validasi Media

Hasil validasi media berupa penilaian dari aspek kualitas isi, tampilan, kualitas interaksi dan rekayasa perangkat lunak. Kategori untuk menentukan hasil validasi media pada *quipper school* ditentukan berdasarkan Tabel 14.

Tabel 14. Kriteria Validasi Media

No	Rata-Rata Total	Kategori
1	> 3,40	Sangat Baik
2	> 2,80 – 3,40	Baik
3	> 2,20 – 2,80	Cukup
4	> 1,60 – 2,20	Kurang
5	≤ 1,60	Sangat Kurang

Hasil validasi menunjukkan bahwa *quipper school* pada materi limit fungsi aljabar layak digunakan untuk pembelajaran dengan revisi sesuai saran dan komentar yang diberikan oleh validator. Hasil analisis validasi media dapat dilihat pada Lampiran 6. Tabel 15 menunjukkan hasil validasi media.

Tabel 15. Hasil Validasi Media

No	Aspek Media	Rata-rata Total	Kategori
1	Kualitas isi	3,56	Sangat baik
2	Tampilan		
3	Kualitas interaksi		
4	Rekayasa perangkat lunak		

Tabel 15 menunjukkan rata-rata skor yang diperoleh sebesar 3,56 dan menunjukkan kategori sangat baik. Hal ini berarti, *quipper school* pada materi limit fungsi aljabar dapat digunakan untuk uji coba lapangan.

#### 4. Implementasi

Tahap keempat ini yaitu implementasi, tahap ini dilakukan setelah validasi yang melibatkan para ahli. Pada tahapan ini dilaksanakan dengan tahapan-tahapan yang telah disusun yaitu, (a) *pretest*, (b) pembelajaran dengan menggunakan *mobile learning*, (c) *posttest*.

*Pretest* diberikan pada saat sebelum dimulainya pembelajaran pertama pada materi limit fungsi aljabar dengan soal yang diberikan sebanyak 40 soal. Tujuan dilakukannya *pretest* ini adalah untuk mengetahui kemampuan siswa sebelum dilaksanakan pembelajaran menggunakan *mobile learning* dengan *platform quipper school*.

Selanjutnya pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan media pada *smartphone* yang dimiliki oleh siswa. Pada proses pembelajaran dengan menggunakan media juga didampingi oleh guru mata pelajaran, hal ini dilaksanakan supaya data yang diperoleh mengadi lebih maksimal. Setelah selesai pembelajaran para siswa mengisi angket untuk memberikan masukan terhadap media yang telah digunakan.

Setelah proses pembelajaran menggunakan media, tahapan yang terakhir yaitu dilaksanakannya *posttest* di mana dalam *posttest* ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep serta keefektifan pembelajaran dengan

menggunakan *mobile learning* berbasis platform *quipper school* pada materi limit fungsi aljabar. Penjelasan hasil dari *posttest* akan dipaparkan pada deskripsi data.

## 5. Evaluasi

Evaluasi merupakan tahap terakhir pada tahapan ADDIE, ditahapan ini peneliti menggunakan analisis data hasil penelitian yang diperoleh. Data tersebut merupakan data kelayakan yang diperoleh dari *expert judgment* (ahli) materi dan media serta analisis angket kelayakan dari guru, siswa serta teman sejawat. Tidak hanya itu, data yang dianalisis mengetahui tingkat pemahaman konsep siswa dan keefektifan penggunaan media *mobile learning* berbasis *quipper school*. Penjelasan mengenai data hasil evaluasi ini dijelaskan pada bagian deskripsi data dan analisis data.

## B. Hasil Uji Coba Produk

### 1. Hasil Uji Empiris

Uji empiris digunakan untuk menganalisis butir soal yang digunakan untuk mengukur pemahaman konsep. Uji coba empiris dilakukan pada 40 siswa dari SMAN 8 Yogyakarta. Hasil uji empiris dianalisis menggunakan QUEST dan Parscale.

#### a. *Goodness of fit*

Validitas soal secara empiris diperoleh melalui *goodness offit*. Uji coba empiris soal dilakukan pada 42 siswa dari SMA Negeri 8 dan SMA Negeri 9 sekolah negeri di Yogyakarta. Menurut Adams, R., & Khoo, (1996: 30), suatu item dikatakan *fit* terhadap model jika memiliki nilai INFIT MNSQ antara

0,77-1,30. Data hasil analisis validitas empiris dapat dilihat pada Tabel 16.

Berdasarkan hasil diketahui bahwa soal *fit* terhadap model.

Tabel 16. Goodness of Fit Tiap Item

Nomer Item	INFIT MNSQ	Keterangan	Nomer Item	INFIT MNSQ	Keterangan
1	1.11	Fit dengan Model	21	0.89	Fit dengan Model
2	0.95	Fit dengan Model	22	0.99	Fit dengan Model
3	0.86	Fit dengan Model	23	1	Fit dengan Model
4	0.87	Fit dengan Model	24	1.03	Fit dengan Model
5	0.89	Fit dengan Model	25	1.1	Fit dengan Model
6	0.8	Fit dengan Model	26	0.8	Fit dengan Model
7	1.04	Fit dengan Model	27	1.03	Fit dengan Model
8	1.15	Fit dengan Model	28	1.31	Tidak fit dengan model
9	0.81	Fit dengan Model	29	1.36	Tidak fit dengan model
10	0.8	Fit dengan Model	30	0.89	Fit dengan Model
11	1	Fit dengan Model	31	0.87	Fit dengan Model
12	0.97	Fit dengan Model	32	0.94	Fit dengan Model
13	0.94	Fit dengan Model	33	1.14	Fit dengan Model
14	1.03	Fit dengan Model	34	1.11	Fit dengan Model
15	1.13	Fit dengan Model	35	1.43	Tidak fit dengan model
16	1.09	Fit dengan Model	36	0.96	Fit dengan Model
17	0.76	Tidak fit dengan Model	37	0.7	Tidak fit dengan Model
18	0.93	Fit dengan Model	38	1.01	Fit dengan Model
19	1.06	Fit dengan Model	39	0.78	Fit dengan Model
20	0.84	Fit dengan Model	40	0.8	Fit dengan Model

b. Reliabilitas

Nilai reliabilitas tes ditentukan melalui program QUEST. Hasil analisis reliabilitas dapat dilihat pada *reliability of item estimate* yaitu 0,89 menunjukkan nilai dan termasuk dalam kategori cocok berdasarkan kriteria dari Gliem, J. A. & Gliem, (2003).

### c. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal dapat ditentukan melalui *difficulty* pada QUEST. Hasil analisis tingkat kesukaran item ditunjukkan pada Tabel 17. Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat kesukaran semua item termasuk dalam kategori baik karena masih berada diantara +2 hingga -2.

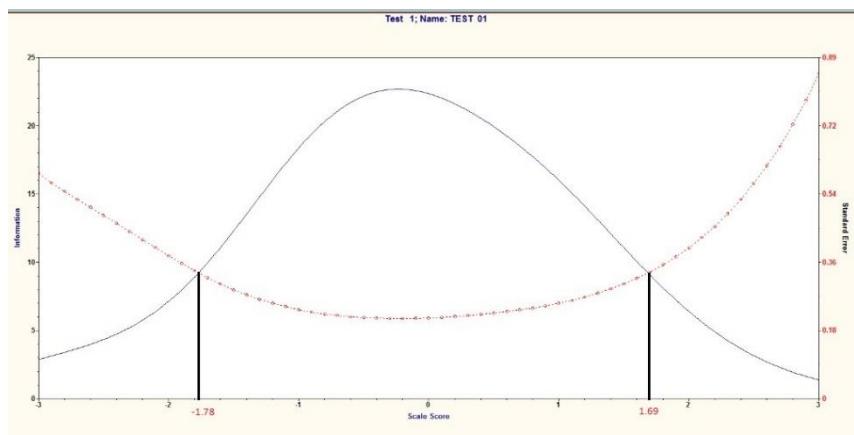
Tabel 17. Tingkat Kesukaran Tiap Item

<b>Nomor Item</b>	<b>Difficulty</b>	<b>Kategori</b>	<b>Nomor Item</b>	<b>Difficulty</b>	<b>Kategori</b>
1	0.08	Baik	21	-1.89	Baik
2	0.99	Baik	22	1.38	Baik
3	-0.51	Baik	23	0.3	Baik
4	1.38	Baik	24	1.38	Baik
5	0.99	Baik	25	1.52	Baik
6	-2.41	Baik	26	-2.75	Baik
7	-1.5	Baik	27	-2.41	Baik
8	0.99	Baik	28	0.64	Baik
9	-0.5	Baik	29	-1.5	Baik
10	-0.75	Baik	30	-0.89	Baik
11	-0.75	Baik	31	-1.17	Baik
12	-0.04	Baik	32	0.08	Baik
13	1.52	Baik	33	1.38	Baik
14	0.41	Baik	34	0.87	Baik
15	1.24	Baik	35	0.64	Baik
16	0.3	Baik	36	0.87	Baik
17	-0.15	Baik	37	0.52	Baik
18	0.19	Baik	38	1.11	Baik
19	0.52	Baik	39	0.19	Baik
20	-0.89	Baik	40	-1.33	Baik

### d. Fungsi Informasi

Fungsi informasi dianalisis dengan menggunakan *Parscale*. Hasil analisis ditunjukkan pada Gambar 10. Berdasarkan hasil analisis diketahui

bahwa tes kemampuan pemahaman konsep materi dan keefektifan media pembelajaran untuk siswa yang memiliki kemampuan  $-1,78$  hingga  $1,69$ .



Gambar 10. Fungsi Informasi dan SEM

## 2. Hasil Angket Respon Siswa

Angket respon siswa digunakan pada uji coba terbatas untuk mengetahui respon siswa mengenai *mobile learning* dengan *platform quipper school* yang dikembangkan. Aspek yang dinilai yaitu materi dan media. Kategori untuk menentukan hasil validasi materi pada mobile learning berbasis *quipper school* ini ditentukan berdasarkan Tabel 18.

Tabel 18. Kriteria Validasi Materi dan Media

No	Rata-Rata Total	Kategori
1	$> 3,40$	Sangat Baik
2	$> 2,80 - 3,40$	Baik
3	$> 2,20 - 2,80$	Cukup
4	$> 1,60 - 2,20$	Kurang
5	$\leq 1,60$	Sangat Kurang

Hasil angket respon siswa menunjukkan bahwa baik aspek materi maupun media termasuk dalam kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan *mobile learning* berbasis *platfrom quipper school* layak digunakan untuk pembelajaran.

Analisis angket respon siswa dapat dilihat pada Lampiran 9. Hasil validasi angket respon siswa ditunjukkan pada Tabel 19.

Tabel 19. Hasil Validasi Angket Respon Siswa

No	Aspek	Rata-rata Total	Kriteria
1	Materi	3,50	Sangat baik
2	Media	3,54	Sangat baik

### 3. Hasil Uji Coba Lapangan

Mobile Learning berbasis platform quipper school yang telah divalidasi kemudian digunakan pada ujicoba lapangan di SMAN 8 dan 9 Yogyakarta. Instrumen tes kemampuan pemahaman konsep materi limit fungsi aljabar dan keefektifan pembelajaran. Soal tes terdiri dari 40 butir soal dalam bentuk pilihan ganda.

#### a. Uji Asumsi

Uji asumsi diperlukan sebagai persyaratan uji statistik lebih lanjut. Uji asumsi yang harus dilakukan sebelum uji hipotesis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

##### 1) Uji Normalitas

Uji normalitas data dari hasil uji coba lapangan dianalisis menggunakan SPSS 24.0. Hasil uji normalitas didasarkan pada formula *Shapiro-Wilk*. Uji *Shapiro-Wilk* digunakan karena merupakan uji normalitas yang paling baik dalam berbagai tipe distribusi dan jumlah sampel (Öztuna, Elhan, & Tüccar, 2006; Razali & Wah, 2011). Analisis uji normalitas dapat dilihat pada Lampiran 10.1. Hasil analisis uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Uji Normalitas Data

Kelas	Keterangan	Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.
<b>Kontrol</b>	Pretest	0,987	100	0,440
	Posttest	0,980	100	0,178
<b>Eksperimen</b>	Pretest	0,987	100	0,469
	Posttest	0,983	100	0,103

Nurgiyantoro, Gunawan, & Marzuki, (2015: 267) menyatakan jika signifikansi tabel *Test of Normality* lebih besar dari 0,05 maka data berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Tabel 20 menunjukkan bahwa semua nilai signifikansi pada ketiga kelas baik dalam *pretest* dan *posttest* pada masing-masing variabel yaitu pemahaman konsep materi limit fungsi aljabar dan keefektifan pembelajaran dari 0,05. Kesimpulannya bahwa semua data yang diambil berasal dari populasi yang terdistribusi normal.

## 2) Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Analisis uji homogenitas menggunakan SPSS 24.00 dengan melihat *Levene's Test of Equality of Error Variances*. Hasil analisis homogenitas ditunjukkan pada Tabel 24.

Tabel 21. Hasil Uji Homogenitas Data

Kelas	Sig.	Keterangan
<b>Pretest</b>	0,550	Homogen
<b>Posttest</b>	0,755	Homogen

Nurgiyantoro *et al.*, (2015: 267) menyatakan jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 maka data berasal dari populasi yang homogen. Tabel 24 menunjukkan bahwa nilai signifikansi dari variabel pemahaman konsep materi limit fungsi aljabar dan keefektifan pembelajaran lebih besar dari 0,05. Kesimpulan yang diperoleh yaitu data berasal dari populasi yang homogen.

b. Uji Hipotesis Penelitian

Pengujian hipotesis dilakukan dengan uji *Independent Sample T-test* untuk mengetahui ada tidaknya perubahan skor siswa pada kelas control dan kelas eksperimen.

Ho: Tidak terdapat perbedaan yang signifikan penggunaan *mobile learning* terhadap pemahaman konsep siswa pada materi limit fungsi aljabar

Ha: Terdapat perbedaan yang signifikan penggunaan *mobile learning* terhadap pemahaman konsep siswa pada materi limit fungsi aljabar.

Pengujian hipotesis menggunakan data *posttest*. Karena *posttest* berdistribusi normal dan memiliki varians homogen, maka pengujian dilakukan menggunakan rumus *Independent sample t-test equal variances assumed*. Hasil analisis data dengan bantuan SPSS 24.0 dapat dilihat pada tabel 22.

Tabel 22. Uji *Independent Sample T-test*

Kelas	N	T. Hitung	Dk	T. Tabel
Kontrol	100	4,404	198	1,972
Eksperimen	100	4,404	198	

Nilai t hitung dari hasil Uji-t adalah 4,404. Nilai t hitung tersebut selanjutnya dibandingkan dengan nilai t tabel dengan  $dk = n_1 + n_2 - 2 = 198$ . Dengan  $dk = 198$  dan taraf signifikansi 5% untuk uji satu pihak (*one tail test*), maka nilai t tabel adalah 1,972. Nilai t hitung lebih besar dari t tabel ( $4,404 > 1,972$ ) sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.

Selanjutnya untuk mengetahui efektifitas *Mobile learning* berbasis *platform quipper school* dilakukan dengan uji standard gain. Uji ini dihitung berdasarkan selisih nilai *posttest* dan *pretest* pada kelompok control dan eksperimen. Hasil dari perhitungan gain ternormalisasi (g) dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Uji Standard Gain

Kelas	Pretest	Posttest	$\langle g \rangle$	Kriteria
<b>Kontrol</b>	55,88	64,75	0,24	Rendah
<b>Eksperimen</b>	55,98	78,50	0,57	Sedang

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai N gain kelas eksperimen sebesar 0,57 dengan klasifikasi sedang dan kelas kontrol sebesar 0,24 dengan klasifikasi rendah. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *mobile learning* berbasis *platform quipper school* efektif untuk pembelajaran.

### C. Revisi produk

Produk yang telah divalidasi kemudian diberikan saran validator untuk direvisi. Selain itu, revisi juga diperoleh dari uji coba terbatas melalui respon peserta didik. Revisi yang dilakukan terhadap produk yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Rangkuman Revisi Produk

## Revisi 1

Sebelum direvisi

The screenshot shows a digital platform for product revision. At the top left is a blue circular icon with three horizontal lines and the text "Semua topik". To its right is a green progress bar. On the far right is an orange button labeled "Unduh Teks". Below these are two blue links: "Deskripsi" and "Bab pembelajaran tentang LIMIT Fungsi Aljabar kelas XI". A blue link "Tampilan lengkap" is also present. At the bottom of the interface are three buttons: a search bar with a magnifying glass icon, a blue "Semua" button, a white "Selesai" button with a checkmark, and a white "Terkuasai" button with a crown icon.

Saran perbaikan

Dikripsi yang paparkan lebih menarik

Setelah direvisi

The screenshot shows the same digital platform after revision. The "Deskripsi" section now contains a detailed description: "Modul ini menjabarkan usaha minimal yang harus dilakukan peserta didik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Sesuai dengan pendekatan yang dipergunakan dalam Kurikulum 2013, peserta didik diberikan untuk mencari dari sumber belajar lain yang tersedia dan terbentang luas di sekitarnya. Peran guru sangat penting untuk meningkatkan dan menyesuaikan daya serap peserta didik dengan ketersedian kegiatan pada buku ini. Guru dapat memperkayanya dengan kreasi dalam bentuk kegiatan-kegiatan lain yang sesuai dan relevan yang bersumber dari lingkungan sosial dan alam." Below this is a blue link "Tampilan lengkap".

## Revisi 2

Sebelum direvisi

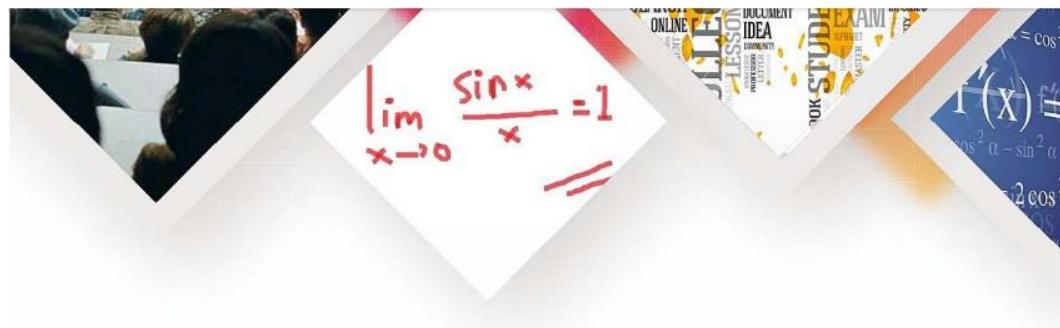
The screenshot shows the digital platform for Revision 2. At the top are two blue buttons: "Materi" with a book icon and "Soal" with a magnifying glass icon. Below this is a large blue rectangular area with a thin white border. In the bottom-left corner of this area is a blue circle containing a white letter "A". To the right of the circle is the text "Pengertian Limit Fungsi di Suatu Titik dan di Tak Hingga". Underneath this heading is a numbered list: "1. Limit Fungsi di Satu Titik Melalui Perhitungan Nilai-Nilai di Sekitar Titik tersebut". Below the list is a text block: "Diketahui fungsi  $f: R \rightarrow R$  yang ditentukan oleh  $f(x) = 2x - 1$ . Jika variabel  $x$  diganti dengan 3, maka  $f(3) = 2 \cdot 3 - 1 = 5$ . Berapakah nilai yang akan didekati  $f(x)$  jika variabel  $x$  mendekati 3? Untuk menjawab persoalan ini diperlukan tabel sebagai berikut." Below the text is a table:

$x$	1,5	1,75	2,5	2,75	2,85	2,95	2,97	2,98	2,99	....
$f(x)$	2	2,5	4	4,5	4,7	4,9	4,94	5,96	4,98	....

Saran perbaikan

KI dan KD di sertakan pada modul

Setelah direvisi



KI:

Menjelaskan secara intuitif arti limit fungsi di satu titik dan di tak hingga

KD:

Menjelaskan arti limit fungsi disatu titik melalui perhitungan nilai-nilai di sekitar titik tersebut.

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows

### Revisi 3

Sebelum direvisi

Saran perbaikan

Video yang ditampilkan lebih spesifik lagi

## Setelah direvisi



Pengertian LIMIT FUNGSI  
Dalam video ini dijelaskan tentang limit fungsi beserta contoh

Activate  
Go to Setti

## Revisi 4

### Sebelum direvisi

#### A Pengertian Limit Fungsi di Suatu Titik dan di Tak Hingga

##### 1. Limit Fungsi di Satu Titik Melalui Perhitungan Nilai-Nilai di Sekitar Titik Tersebut

Diketahui fungsi  $f: R \rightarrow R$  yang ditentukan oleh  $f(x) = 2x - 1$ . Jika variabel  $x$  diganti dengan 3, maka  $f(3) = 2 \cdot 3 - 1 = 5$ . Berapakah nilai yang akan didapat  $f(x)$  jika variabel  $x$  mendekati 3? Untuk menjawab persoalan ini diperlukan tabel sebagai berikut.

$x$	1,5	1,75	2,5	2,75	2,85	2,95	2,97	2,98	2,99	....
$f(x)$	2	2,5	4	4,5	4,7	4,9	4,94	5,96	4,98	....

Dari tabel dapat dilihat jika  $x$  mendekati 3 dari pihak kurang dari 3, maka nilai  $f(x)$  mendekati 5. Apakah nilai  $f(x)$  akan mendekati 5 jika  $x$  lebih besar dari 3? Untuk menjawabnya kita lihat tabel berikut ini.

Activate

### Saran perbaikan

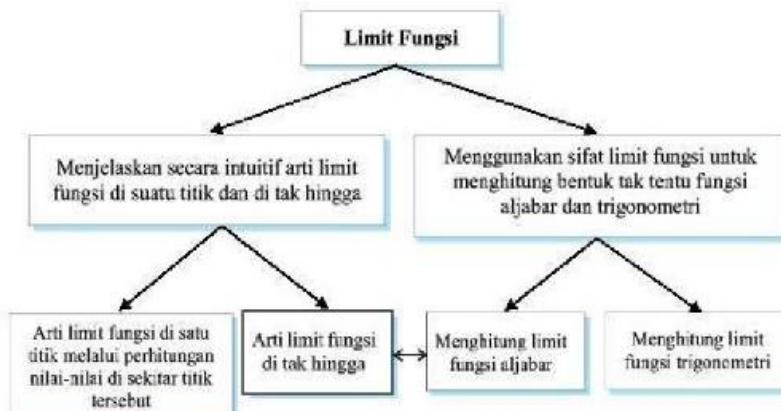
Sebelum masuk pada materi, diberikan Selayang pandang tentang materi yang akan dipelajari.

### Setelah direvisi

# LIMIT FUNGSI

Cobalah kamu mengambil kembang gula-kembang gula dalam sebuah tempat dengan genggaman sebanyak lima kali. Setelah dihitung, pengambilan pertama terdapat 5 bungkus, pengambilan ke dua 6 bungkus, pengambilan ke tiga 6 bungkus, pengambilan ke 47 bungkus, dan pengambilan kelima 6 bungkus. Jika dirata-rata pada pengambilan pertama, ke dua, sampai ke lima adalah  $\frac{29}{5} = 5,8$  dan dikatakan hampir mendekati 6. Dalam contoh sehari-hari, banyak sekali kamu temukan kata-kata hampir, mendekati, harga batas, dan sebagainya. Pengertian tersebut sering dianalogikan dengan penentian limit. Limit merupakan konsep dasar atau pengantar dari deferensial dan integral pada kalkulus. Untuk lebih jelasnya, dalam bab ini kamu akan membelajari konsep limit fungsi dalam pemecahan masalah.

Peta Konsep



## **D. Kajian Produk Akhir**

### **1. Temuan**

#### a. Kelayakan *Mobile Learning* dengan *Platform Quipper School*

Kelayakan didasarkan pada aspek materi dan media yang dinilai oleh ahli materi, ahli media, guru matematika dan teman sejawat. Hasil analisis pada aspek materi bahwa *mobile learning* memiliki nilai 3,61 dan termasuk dalam kategori sangat baik. Hasil analisis pada aspek media, *mobile learning* memiliki nilai 3,56 dan termasuk kategori sangat baik. Selain menilai berdasarkan ahli, guru matematika dan teman sejawat, *mobile learning* juga dinilai melalui angket respon siswa untuk mengetahui keterbacaan. Hasil angket respon siswa menunjukkan bahwa *mobile learning* berbasis *quipper school* memperoleh nilai 3,50 dan 3,54 berturut-turut pada aspek materi dan media yang termasuk dalam kategori sangat baik. Hasil yang diperoleh tersebut menjadikan *mobile learning* dengan *platform quipper school* yang dikembangkan dapat dikatakan layak digunakan karena termasuk dalam kategori sangat baik dalam penilaian ahli materi, ahli media, guru matematika, teman sejawat dan angket respon siswa.

#### b. Efektifitas *Mobile Learning* Bebasis *Quipper School*

*Mobile learning* berbasis *platform quipper school* yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep pada siswa. Keefektifan *mobile learning* dilihat berdasarkan nilai uji standart gain. Efektifitas *mobile learnig* berbasis *platform quipper school* dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dengan perolehan pada kelas

control sebesar 0,24 dan pada kelas eksperimen sebesar 0,57 dari data tersebut dapat dilihat bahwasannya pembelajaran menggunakan *mobile learning* berbasis *quipper school* efektif.

## 2. Pembahasan

*Mobile learning* berbasis *quipper school* yang dikembangkan dengan model ADDIE yang berpedoman pada Branch, (2009) dengan lima tahapan yaitu *analisis, desain, development, implementasian* dan *evaluation*. *Mobile learning* berbasis *quipper school* yang dikembangkan memanfaakan fitur-fitur pada platfrom *quipper school* yang dapat diakses memalui website <https://www.quiperschool.com/id/> dengan menggunkan smartphone, laptop, maupun PC dengan bentuan jaringan internet. Bagian yang dikembangkan terdiri dari kompetensi, materi yang berupa *e-book*, video, serta soal latihan. Sebelum uji coba lapangan dilaksakan media yang telah selesai dikembangkan akan di uji kelayakan.

Uji kelayakan dilakukan guna mendapatkan keakuratan materi dan media sehingga layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Uji kelayakan yang laksanakan terdiri dari media dan materi. Validasi dilakukan oleh ahli media, ahli materi, guru dan teman sejawat. Validasi pertama dilakukan oleh para ahli media dan ahli materi. Kelayakan media dinilai berdasarkan kualitas isi, tampilan, kualitas interaksi, dan rekayasa perangkat lunak (Fajriah & Churiyah, 2016;Saehana, Wahyono, Darmadi, Kendek, & Widyawati, 2018;Yadiannur & Supahar, 2017) hasil penilaian dari kelayakan media menunjukkan nilai 3,56 dengan katagori sangat baik.

Setelah dilakukan validasi media maka tahapan selanjutnya yaitu validasi materi. Validasi materi dinilai berdasarkan pembelajaran dan materi (Fajriah & Churiyah, 2016; Saehana et al., 2018; Yadiannur & Supahar, 2017). Hasil validasi materi menunjukkan nilai 3,61 dengan kategori sangat baik. Masukan dari para ahli materi dan ahli media yang dapat kemudian digunakan untuk melakukan revisi produk.

Setelah revisi produk dari ahli media dan materi, produk kemudian ditunjukkan kepada guru dan teman sejawat untuk memberikan penilaian dan masukan. Hasil dari penilaian guru terhadap media yang meliputi aspek kualitas isi, tampilan, kualitas interaksi, rekayasa perangkat lunak, untuk materi meliputi aspek pembelajaran dan materi, penilaian yang didapatkan yaitu sangat baik. Serta untuk hasil dari penilaian teman sejawat terhadap aspek kualitas isi, tampilan, kualitas interaksi, rekayasa perangkat lunak, aspek pembelajaran dan materi masuk pada keriteria sangat baik. Hasil akhir penilaian kelakan dari ahli media, ahli materi, guru, teman sejawat menyatakan bahwa bahwa *mobile learning* berbasis *quipper school* layak digunakan dalam pembelajaran matematika, hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Parsazadeh, Ali, Rezaei, & Tehrani, (2018).

Selesai dilakukanya uji kelayakan, maka tahapan selanjutnya yaitu uji coba terbatas melalui angket respon siswa. Uji coba terbatas dilaksanakan pada siswa kelas XI IPA 2 di SMAN 8 Yogyakarta dengan jumlah 30 siswa. Siswa memberikan penialian pada aspek materi, media dan uji keterbacaan. Hasil uji coba terbatas melalui angket respon siswa menunjukkan bahwa

produk termasuk dalam kategori sangat baik. Dengan kategori yang telah diperoleh tersebut maka materi dan media yang dikembang tidak banyak mendapatkan revisi, hanya saja guru meminta untuk diberikan pelatihan sebelum penggunaan mobile learning berbasis quipper school. Hasil uji coba terbatas menunjukkan bahwa *mobile learning* berbasis *quipper school* layak digunakan dalam uji coba lapangan karena memenuhi kriteria kelayakan berdasarkan penilaian aspek materi, media dan uji keterbacaan melalui angket respon siswa.

*Mobile learning* digunakan pada materi limit fungsi aljabar. Komponen yang terdapat pada *Mobile learning* berbasis *quipper school* antara lain : a) kompetensi berupa Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), indikator dan tujuan pembelajaran, b) konten berupa penjelasan mengenai limit fungsi aljabar, c) video pendukung limit fungsi aljabar pada kehidupan sehari-hari, d) soal latihan limit fungsi aljabar.

Peningkatan pemahaman konsep dan keefektifan pembelajaran diukur dengan menggunakan instrumen tes. Selain dikembangkan *mobile learning* berbasis *quipper school*, penelitian ini juga mengembangkan instrumen tes peningkatan pemahaman konsep dan keefektifan pemebelajaran yang layak. Instrumen tes berupa soal pilihan ganda yang terdiri dari 40 butir soal.

Instrumen tes yang dikembangkan terlebih dahulu divalidasi oleh ahli, guru matematika dan teman sejawat. Setelah dilakukan revisi berdasarkan saran validator, instrumen tes kemudian diujikan pada 42 siswa SMA Negeri 8 Yogyakarta untuk ujicoba empiris. Hasil analisis data diperoleh : a) 37 item

cocok dengan model PCM, b) reliabilitas item sebesar 0,89 dan termasuk dalam kategori reliabel, c) tingkat kesukaran butir berada pada rentang -2 hingga +2 sehingga termasuk dalam kategori baik, d) fungsi informasi tes diketahui bahwa instrumen tes reliabel untuk siswa yang memiliki *ability* - 1,78 hingga 1,69.

*Mobile learning* berbasis quipper school dikatakan efektif dalam peningkatan pemahaman konsep pada materi pembelajaran. Keefektifan produk dilihat berdasarkan hasil uji coba lapangan. Peningkatan pemahaman konsep pada penelitian ini diketahui dari hasil *pretest* dan *posttest* pada kelas control maupun kelas eksperimen. Instrument yang digunakan untuk mengumpulkan data berupa instrument tes dengan tipe soal pilhan ganda yang telah di validasi dan uji empiris. *Pretest* dilakukan sebelum siswa memulai pembelajaran pembelajaran untuk mengetahui pengetahuan awal siswa mengenai konsep limit fungsi aljarbar. Sementara *posttest* dilaksanakan setelah siswa melakukan pembelajaran

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa penggunaan *mobile learning* berbasis *platform quipper school* memberikan pemahaman konsep limit fungsi aljabar yang lebih baik kepada siswa. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji *Independent Sample T-test* yang menunjukkan bahwa setelah dilakunya pembelajaran, pemahaman konsep siswa pada kelas eksperimen berbeda signifikan dengan pemahaman konsep kelas control. Penggunaan *mobile learning* berbasis *platform quipper school* terbukti dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa, khususnya pada materi limit fungsi aljabar.

Keefektifan *mobile learning* berbasis *platform quipper school* juga dapat dilihat dari hasil perhitungan nilai *gain score* pada kelas kelas eksperimen, yaitu sebesar 0,57 dengan kategori sedang.

Han & Shin, (2016) mengungkapkan bahwa siswa yang menggunakan *mobile learning* dalam proses pembelajarannya memiliki peningkatan yang signifikan berdasarkan tes yang telah dilakukan. Proses pembelajaran melalui teknologi memungkinkan pembelajaran dapat lebih bermakna. Pembelajaran yang bermakna memungkinkan siswa untuk untuk memahami konsep yang lebih baik (Bang, Kanokkarnkittichartchaowalit, & Saekhow, 2017). Dibandingkan dengan pembelajaran konvensional yang hanya menggunakan *textbook* sebagai buku pegangan siswa, penggunaan *mobile learning* berbasis *platform quipper school* dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa dengan baik, khususnya pada materi limit fungsi aljabar. Selama pembelajaran, siswa yang menggunakan *mobile learning* berbasis *platform quipper school* tampak lebih antusias dan bersemangat ketika pembelajaran di kelas dibandingkan dengan siswa yang tidak menggunakan *mobile learning* berbasis *platform quipper school*. Hal ini disebakan karena adanya berbagai fitur yang disajikan dalam *quipper school*, sehingga siswa dapat memilih fitur mana yang sesuai dengan gaya belajar mereka. Selain itu, tampilan media yang menarik serta metode pemberian poin kepada siswa yang telah menyelesaikan topik pembelajaran juga menjadi faktor yang membuat siswa antusias dalam belajar.

Integrasi media yang ada di dalam *quipper school* berupa teks, gambar, dan video, serta latihan soal dan tugas-tugas yang disajikan membuat peserta didik menjadi lebih aktif dalam pembelajaran (Pitagan & Blancaflor, 2017). Adanya video limit fungsi aljabar yang disajikan di dalam *quipper school* dapat memberi penjelasan kepada siswa tentang manfaat dan fungsi pembelajaran limit fungsi aljabar dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, diduga bahawa dengan melihat ilustrasi melalui video yang disajikan, siswa lebih memahami materi yang dipelajari sehingga akan menghasilkan pemahaman belajar yang lebih baik.

*Quipper school* memfasilitasi siswa untuk melakukan pembelajaran diluar kelas. Siswa dapat memilih waktu dan subtansi materi yang akan dipelajari sehingga mereka berpeluang untuk belajar lebih baik dan mengulang kembali mayteri pelajaran sehingga dapat memperdalam pemahaman mereka tentang materi pelajaran (Pitagan & Blancaflor, 2017). Pengunaan metode blended learning pada kelas eksperimen memberikan kesempatan pada siswa untuk dapat melakukan pembelajaran tidak hanya di sekolah, namun juga di luar lingkungan sekolah. Sebelum pembelajaran di sekolah, siswa diarahkan oleh guru untuk membaca terlebih dahulu materi yang disajikan di *quipper school*, sehingga ketika disekolah siswa sudah dapat melakukan diskusi efektif baik dengan guru maupun dengan teman sekelasnya mengenai meteri yang dipelajari. Selama pembelajaran, tampak banyak peserta didik yang aktif bertanya mengenai topik yang belum mereka pahami ataupun bertanya tentang soal-soal latihan yang mereka kerjakan di

rumah. Pembelajaran demikian menepatkan peserta didik sebagai pembelajar aktif sehingga akan menghasilakan pengalaman belajar yang baik dan pada akhirnya pemahama peserta didik meningkat.

#### **E. Keterbatasan Penelitian**

Pada pelaksanaan penelitian dan pengembangan terdapat beberapa keterbatasan yaitu sebagai berikut :

1. Uji coba produk hanya dilakukan pada satu mata pelajaran dan satu sub materi pembelajaran.
2. Ketika penelitian baik *pretest* maupun *posttest*, beberapa siswa tidak dapat mengikuti pembelajaran dikarenakan izin maupun ada kegiatan di luar sekolah.