

BAB III METODE PENELITIAN

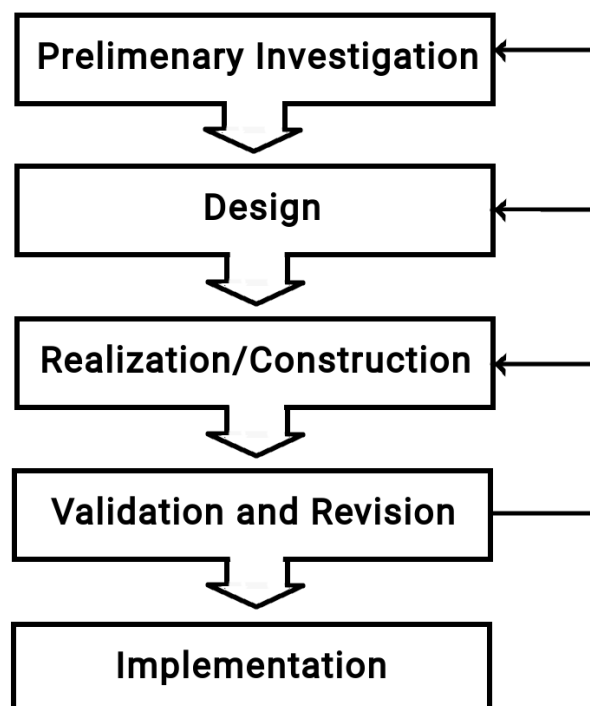
A. Metode Penelitian dan Desain Penelitian

1. Metode Penelitian

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian *Design Research*. Menurut Plomp (Lindinillah, 2012) *design research* adalah

“suatu kajian sistematis tentang merancang, mengembangkan dan mengevaluasi intervensi pendidikan (seperti program, strategi dan bahan pembelajaran, produk dan sistem) sebagai solusi untuk memecahkan masalah yang kompleks dalam praktik pendidikan, yang juga bertujuan untuk memajukan pengetahuan kita tentang karakteristik dari intervensi-intervensi tersebut serta proses perancangan dan pengembangannya.”

Adapun tahapan-tahapannya adalah sebagai berikut :



a) Fase Investigasi Awal.

Pada fase ini dilakukan investigasi masalah yang akan diteliti melalui penelitian ini. Adapun masalah tersebut bisa berupa kesenjangan antara apa yang terjadi dan apa yang diinginkan, sehingga kita harus mencari tahu apa penyebab terjadinya kesenjangan tersebut.

b) Fase Desain.

Fase ini disebut juga fase pemecahan (solution), karena pada fase ini akan dirumuskan solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan yang ditemukan pada fase pertama. Dalam merumuskan solusi dilakukan dengan cara membandingkan berbagai kemungkinan solusi hingga terpilih solusi terbaik untuk memecahkan masalah tersebut dan dibuat dalam bentuk *blue print*.

c) Fase Realisasi/Konstruksi.

Setelah kita dapatkan solusi yang tepat untuk mengatasi masalah melalui fase desain sekarang masuk ke fase yang ketiga yaitu fase realisasi/konstruksi, pada fase ini akan dibuat suatu produk yang merupakan realisasi dari blue print tadi.

d) Fase Validasi dan Revisi.

Setelah produk berhasil diproduksi tentunya tidak bisa langsung digunakan, perlu dilakukan pengujian validitas terlebih dahulu, uji validitas akan dilakukan melalui dua tahap, yaitu validitas terbatas dan validitas ahli dengan ketentuan sebagai berikut :

- Uji Validitas Terbatas

Uji validitas terbatas dilakukan terhadap 5 orang siswa yang sederajat atau setingkat dengan siswa dari kelas yang akan mendapatkan *treatment* dengan produk atau media ini.

- Uji Validitas Ahli

Sedangkan uji validitas ahli akan dilakukan oleh beberapa orang ahli dalam bidang masing-masing dengan rincian sebagai berikut :

- 1) Guru Matematika
- 2) Guru Bahasa Indonesia
- 3) Ahli Media

Setelah produk atau media tersebut di uji validitas dan hasilnya dinyatakan valid dan layak untuk digunakan barulah masuk ke tahap selanjutnya.

e) Fase Implementasi

Setelah melalui beberapa pengujian dan dinyatakan layak untuk digunakan, maka barulah produk atau tersebut diimplementasikan ke dalam pembelajaran.

2. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Nonequivalen control pretest posttest only design*. Menurut Sugiyono (2009:79) “*Desain ini hampir sama dengan pretest posttest control design group, hanya dalam desain ini kelompok kontrol maupun eksperimen tidak dipilih secara acak*”

Pada desain ini kedua kelompok diberikan *pretest* (tes awal) dan diakhir pembelajaran siswa akan diberi *posttest* (tes akhir), namun hanya kelompok eksperimen saja yang diberikan *treatment* (perlakuan). Desain penelitian *Nonequivalen control pretest posttest only design* adalah sebagai berikut:

$$\begin{array}{c} O_1 \quad X \quad O_2 \\ \hline O_1 \quad \quad O_2 \end{array}$$

B. Subjek Penelitian

1. Lokasi

Lokasi penelitian adalah tempat melakukan kegiatan penelitian untuk memperoleh data yang berasal dari responden. Lokasi penelitian ini dilaksanakan di salah satu SMP Negeri di kota Bandung, Jawa Barat, Indonesia.

2. Subjek

Subjek yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) kelas VII di salah satu SMP di kota Bandung. Di SMP tersebut terdapat 10 kelas VII yaitu kelas VII-A sampai VII-J. Adapun kelas yang dipakai dalam penelitian ini adalah kelas VII-A dan kelas VII-C. Kelas VII-A diperlakukan sebagai kelas eksperimen, yang mana pada

kelas ini pembelajaran dilakukan dengan media pembelajaran berbasis android melalui model discovery learning. Sedangkan kelas VII-C diperlakukan sebagai kelas kontrol, yang belajar dengan menggunakan model discovery learning tanpa menggunakan media. Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2017/2018.

Tabel 3.1
Banyaknya Subjek

Kelas	Banyak Subjek
VII-A	30
VII-C	30

C. Variabel Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Pembelajaran menggunakan media pembelajaran konsep himpunan berbasis android melalui model discovery learning adalah variabel bebas. Sedangkan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah variabel terikat dari penelitian ini.

D. Perangkat Pembelajaran dan Instrumen Penelitian

Untuk mengkaji hal-hal yang akan diteliti dalam penelitian ini, maka diperlukan pengumpulan data dan informasi secara lengkap. Untuk mendapatkan data tersebut dibutuhkan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian.

1. Perangkat Pembelajaran

Perangkat Pembelajaran adalah kelengkapan yang digunakan selama proses pembelajaran berlangsung. Perangkat pembelajaran yang terdapat dalam penelitian ini adalah Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS), dan media pembelajaran berbasis android.

a. Silabus

Silabus merupakan seperangkat rencana dan pengaturan tentang suatu pembelajaran pada kelompok pelajaran tertentu yang mencakup kompetensi inti, kompetensi dasar, materi pokok, indikator, penilaian, alokasi waktu, dan sumber belajar.

b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

RPP adalah langkah-langkah tertulis yang akan dilaksanakan oleh guru dalam melaksanakan pembelajaran di kelas. RPP dibuat per pertemuan, kedua kelas menggunakan RPP dengan sintaks *Discovery Learning*, yang membedakan hanya pada kelas eksperimen menggunakan media pembelajaran berbasis android dan pada kelas kontrol tidak.

c. Lembar Kerja Siswa (LKS) dan Media Pembelajaran Berbasis Android

Lembar Kerja Siswa (LKS) disusun sedemikian sehingga dapat menuntun siswa untuk menemukan pengetahuannya sendiri melalui kegiatan-kegiatan yang ada di dalamnya. LKS ini sudah terintegrasi dengan media jadi kedua instrumen ini tidak dapat dipisahkan atau digunakan secara terpisah. Media pembelajaran berbasis android ini dibuat sedemikian sehingga kegiatan-kegiatan yang terdapat pada LKS dilakukan atau dibantu pengerjaannya dengan media ini. Selain itu media ini juga berfungsi sebagai tempat pengumpulan tugas.

2. Instrumen Penelitian

Data yang diperoleh dari penelitian berasal dari dua instrumen, yaitu instrumen tes dan non-tes.

a. Instrumen Tes

Instrumen tes dalam penelitian ini adalah tes kemampuan komunikasi matematis siswa. Adapun bentuk dari tes kemampuan komunikasi matematis ini berupa soal uraian. Pemilihan soal uraian dalam penelitian ini adalah supaya siswa dapat dengan mengungkapkan pendapat atau ide mereka secara tertulis. Instrumen tes ini diberikan dua kali yaitu sebelum siswa mendapat perlakuan dan sesudah mendapatkan perlakuan, baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Indikator yang dipakai untuk membuat soal tes kemampuan komunikasi matematis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2
Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

No	Indikator	Indikator Soal
1	Menulis (<i>Written Texts</i>)	Menyampaikan ide/gagasan matematis atau penjelasan tentang suatu konsep menggunakan bahasa yang benar.
2	Menggambar (<i>Drawing</i>)	Menggambarkan situasi atau masalah ke dalam bentuk gambar, bagan, grafik, diagram atau sebaliknya.
3	Ekpresi Matematis (<i>Mathematical Expression</i>)	Menggunakan bahasa dan simbol matematika yang tepat.

Kemudian untuk memperoleh data kemampuan komunikasi matematis siswa tersebut, dilakukan penskoran terhadap jawaban siswa dengan kriteria atau pedoman penskoran yang diadaptasi dari Cai, Lane, dan Jakabcsin (1996) dan Ansari (2004) sebagai berikut:

Tabel 3.3
Pedoman Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis

Skor	Menulis (Written Texts)	Menggambar (Drawing)	Ekspresi Matematis (Mathematical Expression)
0	Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan tidak memahami konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti apa-apa		
1	Hanya sedikit dari penjelasan yang benar	Hanya sedikit dari gambar, diagram, atau tabel yang benar	Hanya sedikit dari ekspresi matematika yang benar
2	Penjelasan secara matematis masuk akal namun hanya sebagian lengkap dan benar	Melukiskan diagram, gambar, atau tabel namun kurang lengkap dan benar	Membuat ekspresi matematika dengan benar, namun salah dalam mendapatkan solusi
3	Penjelasan matematis masuk akal dan benar, meskipun tidak tersusun secara logis atau terdapat sedikit kesalahan bahasa	Melukiskan diagram, gambar, atau tabel secara lengkap dan benar	Membuat ekspresi matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara benar dan lengkap
4	Penjelasan secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis		
	Skor Maksimal = 4	Skor Maksimal = 3	Skor Maksimal = 3

Agar instrumen itu tepat, maka instrumen tersebut harus diuji coba terlebih dahulu pada siswa yang sudah mempelajari materi yang akan disampaikan, dengan tujuan untuk mengetahui validitas dan reliabilitas dari instrumen yang telah dibuat. Selain itu, instrumen tersebut diuji

coba untuk dianalisis daya pembeda dan indeks kesukaran dari tiap butir soalnya. Adapun uji coba instrumen dilaksanakan pada siswa kelas VIII di salah satu SMP Negeri di Kota Bandung. Hasil dari uji coba dianalisis sebagai berikut.

1) Validitas

Menurut Suherman (2003:102) suatu alat evaluasi disebut valid (absah atau sah) apabila alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi. Oleh karena itu keabsahannya tergantung pada sejauh mana ketepatan alat evaluasi itu dalam melaksanakan fungsinya. Dengan demikian suatu alat evaluasi disebut valid jika ia dapat mengevaluasi dengan tepat sesuatu yang dievaluasi itu. Untuk dapat mengetahui tingkat keabsahan atau kesahihan butir soal, maka dilakukan uji validitas butir soal. Rumus validitas dengan menggunakan rumus korelasi product-moment pearson sebagai berikut :

$$r_{XY} = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(n \sum X^2 - (\sum X)^2)(n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Dengan :

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y.

n = banyak subjek testi

Y = Skor total

X = Skor tiap butir soal

Hasil dari korelasi tersebut selanjutnya dibandingkan dengan r_{tabel} , apabila r_{xy} lebih besar dari r_{tabel} maka butir soal tersebut dinyatakan valid. Namun apabila r_{xy} kurang dari r_{tabel} artinya butir soal tersebut tidak valid (Muliawati, 2015). Adapun hasil uji validitas terhadap instrumen tes kemampuan komunikasi matematis yang diujikan dalam penelitian ini diolah dengan berbantuan software Microsoft Excel disajikan dalam Tabel 3.4 berikut ini.

Tabel 3.4
Hasil Validitas Instrumen Tes Kemampuan Komunikasi
Matematis

Nomor Soal	Koefisien Korelasi	$r_{\text{tabel}} (\alpha = 0,05 ; n-2 = 28)$	Interpretasi
1	0,761	0,361	Valid
2	0,468		Valid
3	0,634		Valid
4	0,489		Valid
5	0,578		Valid

Berdasarkan hasil ujicoba validitas butir soal, diperoleh bahwa semua butir soal instrumen tes valid dan layak digunakan dalam pretes dan postes.

2) Reliabilitas

Suatu instrumen disebut reliabel jika hasil instrumen tersebut relatif sama (konsisten atau ajeg) jika digunakan untuk subjek yang sama (Suherman, 2003:13). Hasil pengukuran itu harus tetap sama (relatif sama) jika pengukurannya diberikan pada subyek yang sama meskipun dilakukan oleh orang yang berbeda, waktu yang berbeda, dan tempat yang berbeda pula.

Koefisien realibilitas butir soal dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S_t^2 - \sum p_i q_i}{S_t^2} \right)$$

Keterangan :

r_{11} = koefisien reliabilitas tes secara keseluruhan

n = banyak butir soal

S_t^2 = variansi skor total

p_i = proporsi banyak subyek yang menjawab benar pada butir soal ke-i

q_i = proporsi banyak subyek yang menjawab salah pada butir soal ke-i, jadi $q_i = 1 - p_i$

pq = Jumlah hasil kali p dan q

Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas alat evaluasi dapat digunakan tolak ukur yang dibuat oleh J.P. Guilford (dalam Suherman, 1990) yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.5
Koefisien Realibilitas

Koefisien Reliabilitas (r_{11})	Keterangan
$r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

Berdasarkan hasil perhitungan dengan bantuan *Microsoft Excel* diperoleh koefisien reliabilitas sebesar 0,409. Dengan pedoman koefisien reliabilitas pada tabel 3.5, artinya butir soal instrumen tes reliable dan berada pada kategori sedang.

3) Daya Pembeda

Menurut Suherman (1990), Daya Pembeda (DP) dari sebuah butir soal menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut mampu membedakan antara testi yang mengetahui jawabannya dengan benar dengan testi yang tidak dapat menjawab soal tersebut (atau testi yang menjawab salah). Dengan kata lain, daya pembeda sebuah butir soal adalah kemampuan butir soal itu untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Rumus untuk menentukan daya pembeda (Depdiknas, 2002:26) sebagai berikut:

$$DP = \frac{\bar{x}_A - \bar{x}_B}{SMI}$$

Ket :

\bar{x}_A = rata-rata skor kelompok atas.

\bar{x}_B = rata-rata skor kelompok bawah.

SMI = skor maksimum ideal

Selanjutnya koefisien daya pembeda yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria sesuai dengan Tabel 3.6 (Suherman, 2003:202) berikut ini:

Tabel 3.6
Kategori Daya Pembeda

Daya Pembeda (DP)	Keterangan
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek

Berdasarkan hasil uji instrumen, diperoleh data daya pembeda soal berikut ini.

Tabel 3.7
Hasil Analisis Daya Pembeda Butir Soal

Nomor Soal	Koefisien Korelasi	Interpretasi
1	0,554	Baik
2	0,208	Cukup
3	0,375	Cukup
4	0,17	Jelek
5	0,126	Jelek

4) Indeks Kesukaran

Menurut Suherman (1990) hasil suatu alat evaluasi yang baik akan menghasilkan nilai yang membentuk distribusi normal. Hal ini berimplikasi bahwa soal yang baik akan menghasilkan skor atau nilai yang berdistribusi normal pula. Jika soal tersebut terlalu sukar, maka frekuensi distribusi yang paling banyak terletak pada skor yang rendah karena sebagian besar siswa mendapat nilai yang jelek. Sebaliknya, jika soal yang diberikan terlalu mudah, maka frekuensi

distribusi yang paling banyak berada pada skor yang tinggi, karena sebagian besar siswa mendapat nilai baik.

Derajat kesukaran suatu butir soal dinyatakan dengan bilangan yang disebut Indeks Kesukaran (*Difficulty Index*). Bilangan tersebut adalah bilangan real pada interval (kontinum) 0,00 sampai dengan 1,00 (Suherman, 2003:26). Soal dengan indeks kesukaran mendekati 0,00 berarti butir soal tersebut terlalu sukar, sebaliknya soal dengan indeks kesukaran 1,00 berarti soal tersebut terlalu mudah. Untuk menghitung indeks kesukaran soal uraian dilakukan dengan cara berikut:

$$\begin{aligned} & \text{Indeks Kesukaran} \\ &= \frac{\text{Mean Kelompok Atas} + \text{Mean Kelompok Bawah}}{\text{Skor maksimum ideal suatu soal (bobot)}} \end{aligned}$$

Berikut adalah hasil analisis indeks kesukaran dengan menggunakan software Anates:

Tabel 3.8
Hasil Analisis Indeks Kesukaran Butir Soal

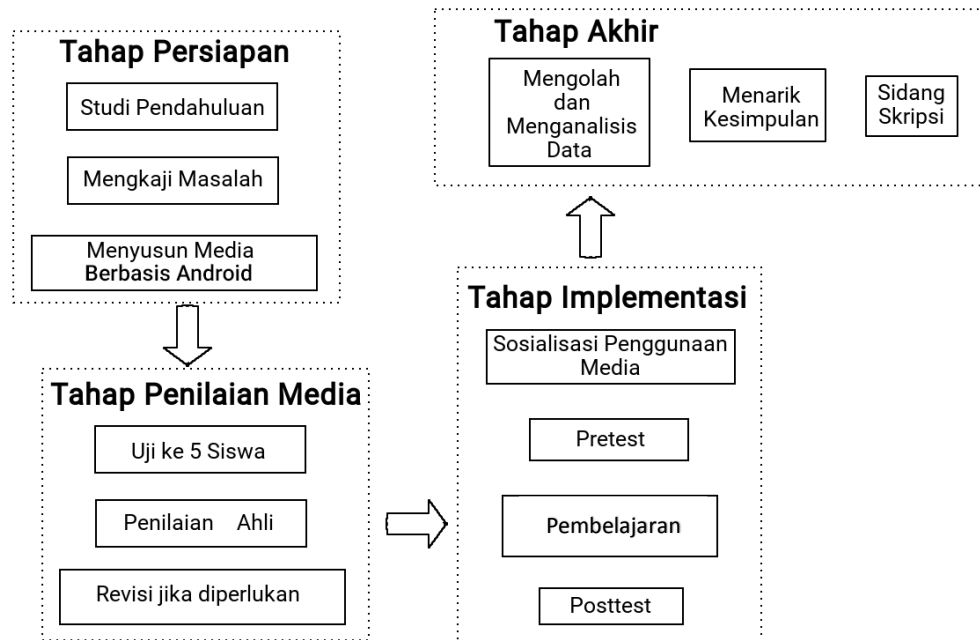
Nomor Soal	Tingkat Kesukaran	Tafsiran
1	59,77%	Sedang
2	53,47%	Sedang
3	56,25%	Sedang
4	75%	Mudah
5	64,58%	Sedang

b. Instrumen Non-Tes

Instrumen Non-Tes digunakan untuk mengumpulkan data yang tidak didapatkan dari instrumen tes. Instrumen non-tes pada penelitian ini berupa angket atau kuisioner. Angket adalah daftar pertanyaan atau pernyataan yang harus diisi oleh responden. Angket ini hanya diberikan kepada siswa di kelas eksperimen setelah perlakuan dilakukan. Adapun tujuan dari angket ini adalah untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran menggunakan media berbasis android melalui model discovery learning.

E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Adapun rincian setiap tahap tersebut adalah sebagai berikut :



1. Tahap Persiapan

a) Melakukan Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan kepada siswa kelas VIII di sekolah tersebut, hal ini didasarkan pada fakta bahwa kelas VIII sudah mempelajari materi atau pokok bahasan Himpunan pada kelas VII. Studi pendahuluan ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui masalah yang dihadapi siswa dalam mempelajari materi tersebut, guna dijadikan pedoman dalam penyusunan media.

b) Mengkaji masalah dan melakukan studi literatur

Setelah didapatkan permasalahan siswa melalui studi pendahuluan, langkah selanjutnya adalah mengkaji masalah tersebut melalui studi literatur untuk mendapatkan solusi yang tepat guna mengatasi masalah tersebut melalui penyusunan media

- c) Menyusun produk berupa media pembelajaran berbasis android
Di dalam menyusun media berbasis android ini secara garis besar dapat dikategorikan menjadi 3 tahap yaitu menyiapkan server, membuat aplikasi, dan membuat konten.

Berikut penjelasan dari masing-masing tahapan tersebut:

1) Menyiapkan Server

Dikarenakan media pembelajaran ini adalah berupa aplikasi android, supaya konten pada aplikasi tersebut bersifat dinamis atau dapat diubah sewaktu-waktu, maka dibutuhkan suatu wadah untuk menampung data-data konten tersebut atau yang biasa disebut dengan database. Ada banyak pilihan database yang bisa digunakan, namun penulis memilih database MySQL dengan beberapa alasan diantaranya mudah dipahami, koneksi stabil dan tidak memakan source yang besar sehingga tidak membebani server.

Pertama yang harus dilakukan adalah instalasi database pada server dengan menggunakan perintah *sudo apt-get install mysql* pada terminal server tersebut. Setelah database terinstal, maka langkah selanjutnya adalah membuat struktur database. Struktur ini penting sekali untuk dibuat, mengingat banyaknya data yang nantinya akan ditampung supaya tidak saling bertubrukan dan mudah dicari ketika dibutuhkan. Adapun struktur database tersebut dibuat ke dalam 7 tabel seperti pada gambar berikut:

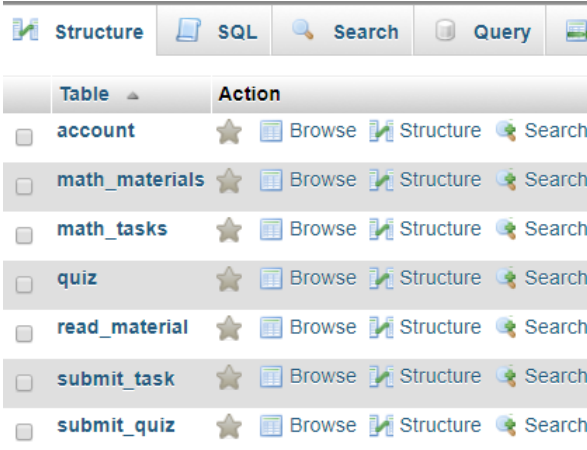


Table	Action
<input type="checkbox"/> account	★ Browse Structure Search
<input type="checkbox"/> math_materials	★ Browse Structure Search
<input type="checkbox"/> math_tasks	★ Browse Structure Search
<input type="checkbox"/> quiz	★ Browse Structure Search
<input type="checkbox"/> read_material	★ Browse Structure Search
<input type="checkbox"/> submit_task	★ Browse Structure Search
<input type="checkbox"/> submit_quiz	★ Browse Structure Search

Tabel `account`, digunakan untuk menampung data tentang akun pribadi siswa yang nantinya akan digunakan siswa untuk login ke aplikasi. Tabel `math_materials` digunakan untuk menampung data-data konten atau materi ajar matematika. Tabel `math_tasks` digunakan untuk menampung data tugas siswa. Tabel `quiz` digunakan untuk menampung kuis-kuis harian yang nantinya akan muncul secara berkala di aplikasi tersebut. Tabel `read_material` digunakan untuk mencatat siswa-siswa mana saja yang sudah membaca atau membuka materi dan mana yang belum. Tabel `submit_task` digunakan untuk mencatat siswa yang sudah mengumpulkan tugas lewat aplikasi tersebut. Kemudian yang terakhir, tabel `submit_quiz` digunakan untuk menampung atau mendata siswa yang telah mengikuti kuis di aplikasi.

Tidak itu saja, untuk menjembatani database pada server dan permintaan yang dilakukan user pada aplikasi (*request*) maka dibutuhkan API (*Application Program Interface*). API adalah suatu protokol yang berfungsi untuk menangkap permintaan dari user (*request*) dan menyampaikannya ke server, serta menangkap respon dari server (*response*) kemudian menyampaikannya ke user. API yang penulis gunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah API dengan bahasa pemrograman PHP.

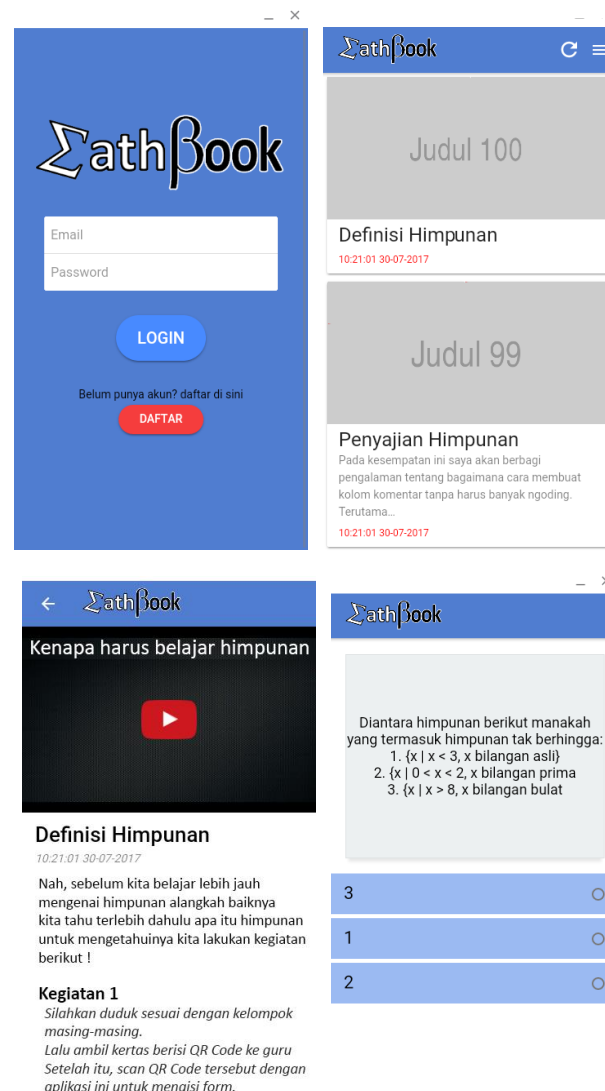
2) Membangun Aplikasi

Aplikasi dibangun diatas framework Ionic, ada beberapa alasan mengapa penulis memilih ionic sebagai framework dalam pembuatan aplikasi ini. Salah satu yang utama adalah karena aplikasi yang dibangun dengan framework ionic ini dapat ditulis dengan bahasa pemrograman web yang mana penulis telah kuasai sebelumnya.

Secara garis besar, pembuatan aplikasi ini dapat dikategorikan ke dalam 3 langkah:

i. Layouting

Membuat layout tampilan merupakan langkah pertama yang harus dilakukan. Aplikasi harus di desain semenarik mungkin sehingga siswa senang dan nyaman ketika menggunakan aplikasi tersebut. Adapun layout dari aplikasi tersebut adalah sebagai berikut:



ii. Coding

Setelah layout setiap halaman sudah terbentuk dan tergambar langkah selanjutnya adalah meng-*coding*-nya menggunakan bahasa pemrograman web yaitu HTML dan CSS. Tidak hanya itu saja pada tahap ini juga dibuat *event onclick* atau memberikan *action* setiap siswa atau user mengklik bagian tertentu dari aplikasi. Untuk membuat event tersebut digunakan bahasa pemrograman Javascript (JS).

iii. Packaging

Setelah aplikasi selesai disimulasikan terlebih dahulu sebelum akhirnya dikemas ke dalam format (.apk). Format ini memungkinkan kita untuk menginstalnya ke dalam smartphone atau perangkat bergerak lainnya selama ia bersistem operasi android.

3) Membuat Konten

Tahapan pembuatan media berbasis android yang terakhir adalah membuat konten. Konten dibuat dalam bentuk video animasi. Oleh karena, itu diperlukan suatu software yang dapat digunakan untuk membuat video animasi. Penulis memilih VideoScribe dengan alasan simpel dan mudah untuk digunakan. Namun, sebelum membuat animasi, kita terlebih dahulu harus menulis narasi atau dialog dari video tersebut. Setelah narasi ditulis, barulah membuat video animasi dengan menggunakan software VideoScribe. Namun, video tersebut masih bisu alias tidak ada suara. Kemudian ditambahkan suara dengan cara men-*dubbing* video tersebut. Lalu *produce* ke dalam format (.mp4). Terakhir adalah menguploadnya ke database pada server yang telah disiapkan sebelumnya.

2. Tahap Penilaian Media

- a) Mengujikan media kepada 5 orang siswa

Pengujian ini dilakukan kepada 5 orang siswa kelas VII untuk mengetahui apakah media tersebut memiliki celah (bugs) atau tidak, hal tersebut perlu dilakukan untuk menjamin kelancaran dan kenyamanan siswa dalam menggunakan aplikasi tersebut.

- b) Meminta penilaian terhadap media yang sudah dibuat kepada para ahli

Pengujian atau Penilaian dari ahli ini ditujukan untuk mengetahui berbagai aspek seperti keterbacaan oleh siswa, keruntutan materi, serta ketepatan konsep.

Jika hasil penilaian terhadap media dianggap masih belum layak, maka akan dilakukan revisi. Jika sudah layak maka akan lanjut ke tahap selanjutnya yaitu implementasi.

3. Tahap Implementasi

- a) Sosialisasi dan pembuatan akun masing-masing siswa.

Sosialisasi dilakukan dengan cara menjelaskan bagaimana mendaftar atau membuat akun di aplikasi tersebut. Selain itu juga siswa dijelaskan tentang fitur-fitur yang ada didalamnya.

- b) Pemberian soal pretes

Untuk mengetahui kemampuan komunikasi siswa sebelum pembelajaran dilaksanakan, siswa pada masing-masing kelompok (ekperimen dan kontrol) diberikan soal pretest.

- c) Pelaksanaan pembelajaran model discovery learning.

Setelah sosialisasi dilakukan dan siswa dianggap sudah paham tentang cara kerja aplikasi tersebut. Barulah siswa belajar menggunakan aplikasi tersebut sesuai dengan RPP yang telah guru siapkan sebelumnya.

- d) Pengumpulan data melalui soal posttes

Setelah itu siswa diberikan soal (instrumen) untuk menguji kemampuan komunikasi matematis siswa setelah proses belajar tersebut.

4. Tahap Akhir

- a) Mengolah dan menganalisis data
- b) Penarikan kesimpulan
- c) Sidang skripsi

F. Teknik Analisis Data

Dalam analisis data ini seluruh data yang diperoleh diolah dan dibandingkan dengan statistik uji melalui bantuan software IBM SPSS (*Statistic Product and Service Solution*) 20 for Windows dan Minitab 17 Statistical Software sehingga akan terlihat dimana perbedaan dan kesamaannya.

Data yang diperoleh berupa data kuantitatif. Adapun langkah-langkah mengolah data kuantitatif adalah sebagai berikut :

a. Analisis Data Kemampuan Awal Komunikasi Siswa (*Pretest*)

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui kesamaan kemampuan komunikasi matematis awal sebelum kedua kelas tersebut diberikan perlakuan. Pretes dilakukan kepada kedua kelas sebelum masuk ke pembelajaran.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data pretes kelas kontrol dan kelas eksperimen berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Adapun hipotesisnya sebagai berikut :

H_0 : Data *pretest* kelas eksperimen/kontrol berdistribusi normal

H_1 : Data *pretest* kelas eksperimen/kontrol tidak berdistribusi normal.

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5% ($\alpha=0,05$), maka kriteria pengujiannya sebagai berikut :

Jika nilai $\text{sig} \geq \alpha$, maka H_0 diterima.

Jika nilai $\text{sig} < \alpha$, maka H_0 ditolak.

2) Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh memiliki varians yang homogen atau tidak. Pengujian ini menggunakan uji *levene* dengan perumusan hipotesis sebagai berikut :

H_0 : data *pretest* bervariasi homogen.

H_1 : data *pretest* bervariasi tidak homogen.

Dengan taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) maka kriteria pengujian adalah sebagai berikut :

Jika nilai $\text{sig} \geq \alpha$, maka H_0 diterima.

Jika nilai $\text{sig} < \alpha$, maka H_0 ditolak.

3) Uji Kesamaan Kemampuan Awal Komunikasi Matematis

Uji kesamaan ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan komunikasi awal antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Adapun perumusan masalah untuk pengujian ini adalah sebagai berikut :

H_0 : $\mu_1 = \mu_2$ (Tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi awal antara kelas kontrol dan kelas eksperimen).

H_1 : $\mu_1 \neq \mu_2$ (Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi awal antara kelas kontrol dan kelas eksperimen).

Adapun statistik uji yang digunakan tergantung dari uji normalitas dan uji homogenitasnya.

Jika kedua data tersebut berdistribusi normal dan variansinya homogen, maka statistika uji yang digunakan adalah uji-t.

Jika kedua data tersebut berdistribusi normal tetapi variansinya tidak homogen, maka statistika uji yang digunakan adalah uji-t' (dengan asumsi variansinya tidak homogen).

Jika salah satu data atau keduanya tidak berdistribusi normal dan homogen, maka statistik uji yang digunakan adalah uji *U mann-whitney*.

Dengan mengambil taraf signifikansi sebesar 5% ($\alpha = 0,05$), maka kriteria pengujian adalah sebagai berikut :

Jika nilai sig = 0,05 , maka H_0 diterima.

Jika nilai sig < 0,05 , maka H_0 ditolak.

b. Analisis Data Kemampuan Akhir Komunikasi Matematis Siswa (Postes).

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan komunikasi matematis akhir sesudah kedua kelas tersebut diberikan perlakuan. Postes dilakukan kepada kedua kelas sesudah pembelajaran terlaksana.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data postes kelas kontrol dan kelas eksperimen berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Adapun hipotesisnya sebagai berikut :

H_0 : Data postes kelas eksperimen/kontrol berdistribusi normal

H_1 : Data postes kelas eksperimen/kontrol tidak berdistribusi normal.

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5% ($\alpha=0,05$), maka kriteria pengujiannya sebagai berikut :

Jika nilai sig $\geq \alpha$, maka H_0 diterima.

Jika nilai sig < α , maka H_0 ditolak.

2. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh memiliki varians yang homogen atau tidak. Pengujian ini menggunakan uji *levene* dengan perumusan hipotesis sebagai berikut :

H_0 : data postes bervariasi homogen.

H_1 : data postes bervariasi tidak homogen.

Dengan taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) maka kriteria pengujian adalah sebagai berikut :

Jika nilai sig $\geq \alpha$, maka H_0 diterima.

Jika nilai sig < α , maka H_0 ditolak.

3. Uji Kesamaan Kemampuan Akhir Komunikasi Matematis

Uji kesamaan ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan komunikasi akhir antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Adapun perumusan masalah untuk pengujian ini adalah sebagai berikut :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (Tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi akhir antara kelas kontrol dan kelas eksperimen).

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi akhir antara kelas kontrol dan kelas eksperimen).

Adapun statistik uji yang digunakan tergantung dari uji normalitas dan uji homogenitasnya.

Jika kedua data tersebut berdistribusi normal dan variansinya homogen, maka statistika uji yang digunakan adalah uji-t.

Jika kedua data tersebut berdistribusi normal tetapi variansinya tidak homogen, maka statistika uji yang digunakan adalah uji-t (dengan asumsi variansinya tidak homogen).

Jika salah satu data atau keduanya tidak berdistribusi normal, maka statistik uji yang digunakan adalah uji *U mann-whitney*.

Dengan mengambil taraf signifikansi sebesar 5% ($\alpha = 0,05$), maka kriteria pengujian adalah sebagai berikut :

Jika nilai sig $\geq 0,05$, maka H_0 diterima.

Jika nilai sig $< 0,05$, maka H_0 ditolak.

c. Analisis Data Peningkatan Kemampuan Komunikasi Siswa

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kualitas peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sesudah kedua kelas tersebut diberikan perlakuan.

1) Indeks Gain

Uji indeks gain dilakukan untuk mengetahui seberapa besar atau sejauh mana peningkatan kemampuan komunikasi matematis yang diraih oleh masing-masing siswa. indeks gain ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$\text{Indeks Gain} = \frac{\text{Skor Postes} - \text{Skor Pretes}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretes}}$$

Setelah indeks gain untuk masing-masing siswa diperoleh, kita dapat mengategorikannya dengan ketentuan sebagai berikut :

Indeks Gain < 0,30 : Rendah

0,30 ≤ Indeks Gain ≤ 0,70 : Sedang

Indeks Gain > 0,70 : Tinggi

2) Uji Normalitas

Setelah dihitung indeks gain masing-masing siswa dari setiap kelas selanjutnya diuji normalitasnya. Untuk mengetahui statistik uji apa yang nantinya akan digunakan. Adapun hipotesis ujinya adalah sebagai berikut:

H_0 : data indeks gain kelas eksperimen/kontrol berdistribusi normal

H_1 : data indeks gain kelas eksperimen/kontrol tidak berdistribusi normal

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5% (0,05), maka kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut :

Jika nilai sig ≥ 0,05 , maka H_0 diterima.

Jika nilai sig < 0,05 , maka H_0 ditolak.

3) Uji Homogenitas

Uji homogenitas varians dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh memiliki varians yang homogen atau tidak. Pengujian ini menggunakan uji levene dengan perumusan hipotesis sebagai berikut :

H_0 : data pretest bervariasi homogen.

H_1 : data pretest bervariasi homogen.

Dengan taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) maka kriteria pengujian adalah sebagai berikut :

Jika nilai sig ≥ α , maka H_0 diterima.

Jika nilai sig < α , maka H_0 ditolak.

4) Uji Perbedaan Peningkatan

Setelah dilakukan uji normalitas dan homogenitas langkah selanjutnya adalah uji perbedaan peningkatan. Adapun statistik uji yang dipakai tergantung hasil dari pengujian normalitas dan homogenitas.

Jika data tersebut berdistribusi normal dan homogen, maka statistik uji yang dipakai adalah uji t. Jika data berdistribusi normal tetapi variansinya tidak sama (tidak homogen) maka statistik uji yang dipakai adalah uji t'. Jika data tersebut tidak berdistribusi normal maka statistik ujinya menggunakan uji mann-whitney. Adapun hipotesis ujinya sebagai berikut:

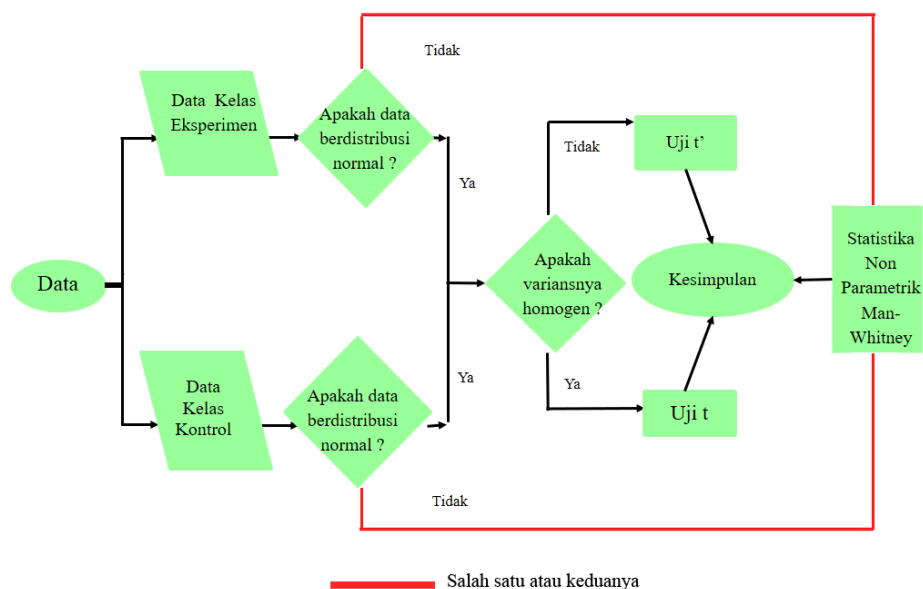
H_0 : Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen lebih rendah atau sama dengan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas kontrol.

H_1 : Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas kontrol.

Dengan mengambil taraf signifikansi 5% (0,05), maka kriteria pengujian yang digunakan sebagai berikut:

Jika $\frac{\text{nilai sig}}{2} \geq \alpha$, maka H_0 diterima.

Jika $\frac{\text{nilai sig}}{2} < \alpha$, maka H_0 ditolak.



d. Analisis Data Angket

Data angket yang telah dikumpulkan selanjutnya dianalisis untuk mengetahui bagaimana respon siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan media pembelajaran berbasis android melalui model *Discovery Learning*. Data angket selanjutnya diberi skor atau bobot berdasarkan kriteria berikut:

Tabel 3.9
Kategori Jawaban Angket

Jenis Pernyataan / Pertanyaan	Skor				
	SS	S	N	TS	STS
Positif	5	4	3	2	1
Negatif	1	2	3	4	5

Setelah pemberian bobot, selanjutnya data dipisahkan ke dalam tiga kelompok pernyataan, yaitu kelompok pernyataan minat belajar, kesungguhan belajar, dan manfaat belajar. Kemudian dari masing-masing kelompok dicari rata-ratanya. Jika rata-rata yang diperoleh lebih besar dari tiga, maka respon menyatakan sikap positif terhadap pembelajaran yang dilakukan. Di samping itu, penyusunan pernyataan positif (*favorable*) dan pernyataan negatif (*unfavorable*) disusun tidak berpola agar jawaban siswa tidak spekulatif. Selanjutnya untuk mencari persentase angket tiap butir pernyataan, digunakan rumus persentase sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

- P = persentase jawaban,
 f = frekuensi jawaban,
 n = banyaknya responden

Berdasarkan Aminulloh (2017), persentase jawaban siswa dapat dikategorikan sebagai berikut:

Tabel 3.10
Persentase Kategori Jawaban Siswa

Besarnya Persentase	Kategori
$P = 0\%$	Tidak ada
$0\% < P \leq 25\%$	Sebagian kecil
$25\% < P < 50\%$	Hampir setengahnya
$P = 50\%$	Setengahnya
$50\% < P \leq 75\%$	Sebagian besar
$75\% < P < 100\%$	Pada umumnya
$P = 100\%$	Seluruhnya