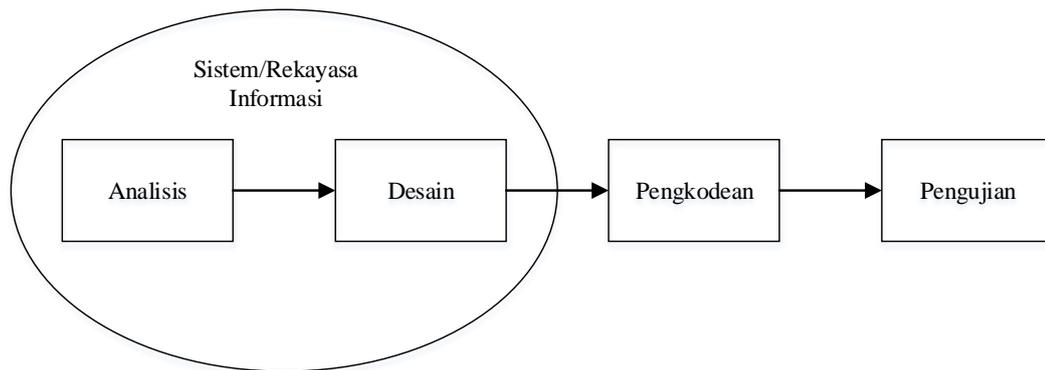


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah model pengembangan air terjun (*Waterfall Development Model*) yang dimodifikasi. Pada proses pengembangan, model pengembangan air terjun ini terlihat seperti air terjun dikarenakan pendekatan yang dilakukan secara sistematis dan sekuensial. Menurut Sukamto & Shalahuddin (2018) Model air terjun menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau urut dimulai dari analisis, desain, pengkodean, pengujian dan tahap *support*. Tahapan-tahapan model pengembangan air terjun yang dilakukan dalam penelitian yaitu analisis, desain, kode, dan pengujian.



Gambar 3. 1 Model penelitian yang digunakan dalam penelitian berdasarkan (Sukamto & Shalahuddin, 2018).

Berikut adalah penjelasan langkah-langkah metode penelitian berbasis desain yang dilakukan yaitu:

a. Analisis

Analisis sistem dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikan.

b. Desain

Tahap ini mentranslasi kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis kebutuhan ke representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya.

c. Pengkodean

Desain harus ditranslasikan ke dalam program perangkat lunak. Hasil dari tahap ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain

d. Pengujian

Pengujian fokus pada perangkat lunak secara dari segi logik dan fungsional dan memastikan bahwa semua bagian sudah diuji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan (*error*) dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai yang diinginkan.

3.2 Desain Penelitian

Model desain eksperimen digunakan adalah *Pre-Experimental Design*. Subjek dipilih secara *non-random* dan tidak memiliki variabel kontrol maka menghasilkan eksperimen yang bervariasi terikat dan masih dipengaruhi oleh variabel selain variabel bebas.

Pada penelitian ini digunakan desain *One Group Pretest-Posttest* untuk uji coba produk. Desain *One Group Pretest-Posttest* sendiri adalah desain yang melibatkan satu kelompok dan tidak dipilih secara acak dengan kata lain hanya menggunakan satu kelas eksperimen.

Tabel 3.1

Desain eksperimen One Group Pretest-Posttest

O 1	X	O 2
-----	---	-----

Keterangan:

O1 : *Pretest*

X : Media AR

O2 : *Posttest*

Kemampuan awal siswa diperoleh dengan memberikan *pretest*, lalu diberikan pembelajaran dengan media AR pada kelas kontrol setelah pembelajaran dengan media AR barulah diberi *posttest*.

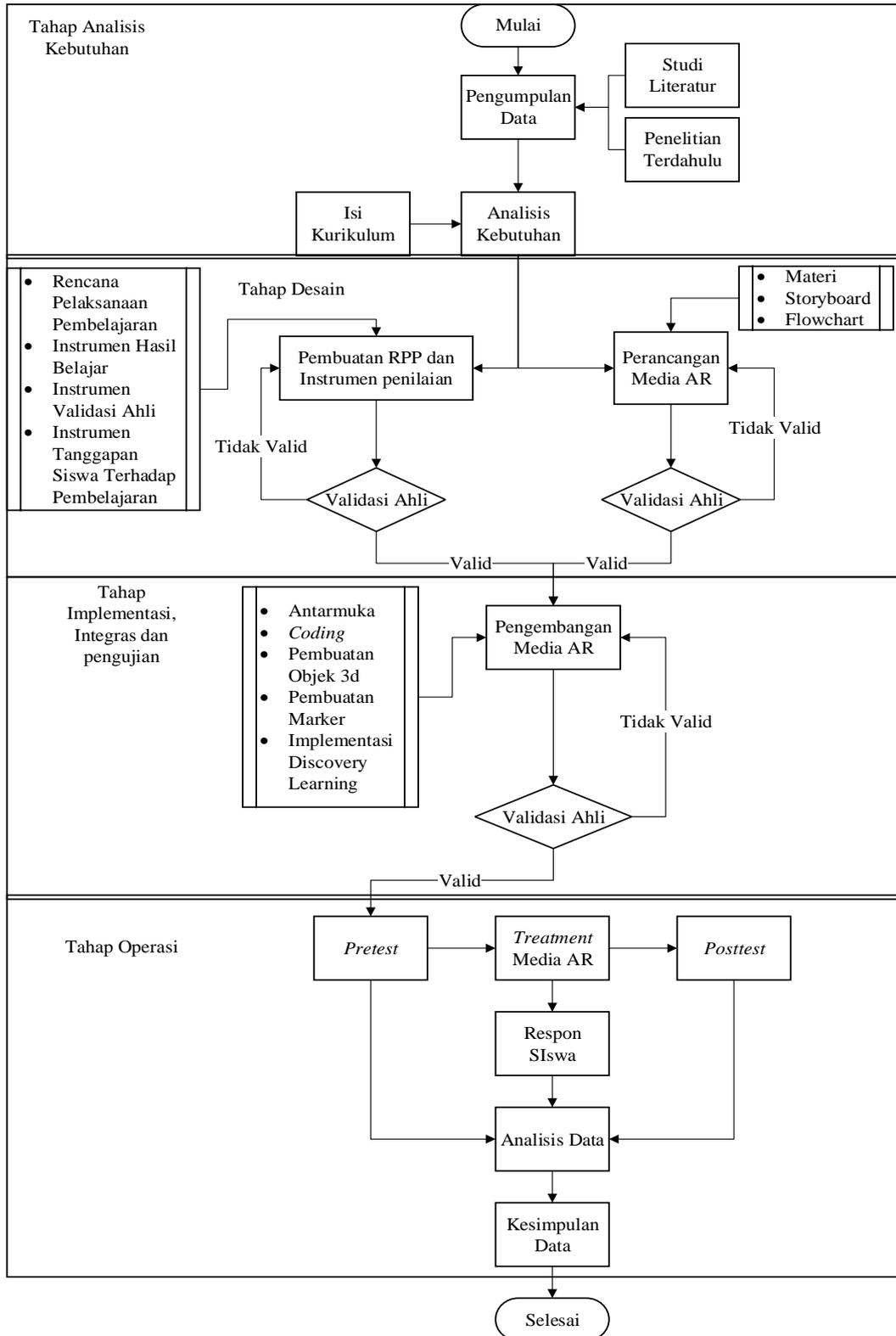
3.3 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel bebas yaitu efektivitas media AR dan variabel terikat yaitu meningkatkannya kemampuan kognitif siswa SMP.

3.4 Populasi dan Sampel

Populasi dari penelitian adalah siswa SMPN 2 Lembang, sedangkan sampel yang digunakan adalah siswa kelas VIII.

3.5 Prosedur Penelitian



Gambar 3. 2 Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian

Berikut adalah penjelasan langkah-langkah penggunaan metode penelitian berbasis desain yang dilakukan yaitu:

1. Analisis Kebutuhan
 - a. Studi literatur

Pada tahap ini dilakukan studi literatur yaitu kegiatan mengumpulkan data-data berupa penelitian terdahulu, teori pendukung melalui buku, jurnal dan sumber lainnya yang berkaitan dengan media AR yang dibuat.
 - b. Analisis Kebutuhan

Setelah melakukan studi literatur selanjutnya informasi diolah untuk dijadikan sebagai bahan untuk pembuatan media AR serta melakukan pengamatan terhadap materi bangun ruang yang terdapat pada kurikulum matematika kelas VIII.
2. Desain Sistem
 - a. Pembuatan RPP dan Instrumen Penilaian

Pada tahap ini dilakukan pembuatan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran untuk menentukan instrumen yang akan digunakan saat tahap pelaksanaan dan menentukan soal tes yang akan digunakan.
 - b. Perancangan Media AR

Pada tahap ini penulis membuat sebuah desain media AR yang akan dikembangkan. Sebelum memasuki tahap coding dimulai penulis memberikan informasi tentang media AR melalui materi dan flowchart.

 - Materi

Pada tahap ini dilakukan pemilihan materi untuk dimasukkan kedalam media AR yang sebelumnya telah dilakukan pada tahap indentifikasi masalah dan kebutuhan yang disesuaikan dengan kompetensi.
 - Flowchart

Pada tahap ini dilakukan penggambaran melalui gambaran alir mengenai alur dari media AR.
 - Storyboard

Pada tahap ini dilakukan penggambaran melalui papan cerita mengenai alur dari media AR, penjelasan tombol-tombol navigasi, materi, dan evaluasi.
3. Implementasi

Pada tahap ini desain yang telah dibuat kemudian diterapkan kedalam proses pembuatan media dari mulai pembuatan antarmuka, tahap pengkodean serta tahap pengujian dan validasi yang dilakukan oleh ahli media dan ahli materi.
4. Integrasi dan pengujian

Proses pengujian bertujuan untuk mengetahui layak atau tidaknya media yang dibuat sehingga jika ada layak akan dilakukan perbaikan dan jika sudah sesuai dapat diterapkan dalam pembelajaran.
5. Operasi

Pada tahap ini dilakukan penerapan media AR kedalam pembelajaran.

3.6 Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini penulis menggunakan beberapa instrumen yang memiliki tujuan untuk memperoleh data hasil penelitian berupa prestasi hasil belajar siswa. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu:

a. Instrumen tes kemampuan siswa

Instrumen tes yang digunakan terbagi menjadi dua yaitu *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dilakukan sebelum *treatment* media AR dan juga melalui *pretest* penulis akan mengukur kemampuan awal siswa sebelum menggunakan media AR. Dari hasil *pretest* ini akan terukur kemampuan awal siswa. *Posttest* sendiri dilakukan setelah siswa menggunakan media AR dengan tujuan mengetahui secara objektif kemampuan yang dimiliki siswa setelah dilakukan perlakuan penerapan pembelajaran menggunakan media AR.

b. Instrumen Validasi Ahli

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan standar LORI (Learning Object Review Instrument). LORI menurut Leacock, Nesbit & Belfer dalam (Leacock & Nesbit, 2007) adalah alat untuk memperoleh peringkat dan komentar dari evaluator sumber belajar; tersedia sebagai formulir web dan dokumen yang dapat dicetak di <http://www.eler.net>. Dan menurut Southern Regional Education Board (SREB) dalam (Leacock & Nesbit, 2007) Di Kanada, LORI digunakan untuk mengajar evaluasi sumber belajar di Universitas Athabasca dan Universitas Simon Fraser. Di Amerika Serikat, telah diadopsi sebagai alat evaluasi objek pembelajaran oleh konsorsium lembaga pendidikan di 16 negara.

Adapun aspek-aspek yang terdapat dalam standar LORI yaitu:

Tabel 3. 2

Tabel Instrument validasi ahli materi

Kriteria Penilaian	Penilaian				
	1	2	3	4	5
Kualitas Isi/Materi (Content Quality)					
Ketelitian materi					
Ketepatan materi					
Keteraturan dalam penyajian					
Ketepatan dalam tingkatan detail materi					
Keselarasan Tujuan Pembelajaran (Learning Goal Alignment)					
Sesuai dengan tujuan pembelajaran					
Sesuai dengan aktivitas pembelajaran					
Sesuai dengan penilaian dalam pembelajaran					

Kriteria Penilaian	Penilaian				
	1	2	3	4	5
Sesuai dengan karakteristik siswa					
Umpan balik dan Adaptasi (Feedback and Adaptation)					
Konten adaptasi atau umpan balik dapat dijalankan oleh pelajar atau model pelajar yang berbeda					
Motivasi (Motivation)					
Kemampuan memotivasi dan menarik perhatian banyak pelajar					

Tabel 3. 3
Instrument validasi ahli media

Kriteria Penilaian	Penilaian				
	1	2	3	4	5
Desain Presentasi (Presentation Design)					
Desain media (visual) mampu membantu dalam meningkatkan dan mengefisienkan pembelajaran					
Interaksi Penggunaan (Interaction Usability)					
Kemudahan navigasi					
Tampilan yang dapat ditebak					
Kualitas dari tampilan fitur bantuan					
Aksesibilitas (Accessibility)					
Kemudahan dalam mengakses					
Desain kontrol dan format penyajian untuk mengakomodasi berbagai pelajar					
Penggunaan Kembali (Reusability)					
Kemampuan untuk digunakan dalam berbagai variasi pembelajaran dan dengan pelajar yang berbeda					
Memenuhi Standar (Standards Compliance)					
Taat pada spesifikasi standar internasional					

c. Instrumen Angket Respon Siswa

Instrumen angket digunakan untuk mengetahui penilaian siswa terhadap media AR yang digunakan sebagai bahan media pembelajaran. Wahono (2006) menjelaskan bahwa terdapat tiga aspek yang dinilai dalam sebuah multimedia pembelajaran yaitu:

1. Aspek rekayasa perangkat lunak
2. Aspek pembelajaran
3. Aspek antarmuka

Pada pengisian respon siswa ini terdapat 5 kriteria yang harus diisi oleh siswa yaitu terdiri dari angka 1 sampai 5, kriteria angka 1 menjelaskan bahwa siswa merasa sangat kurang puas, angka 2 siswa merasa kurang puas, angka 3 siswa merasa cukup puas, angka 4 siswa merasa puas, dan angka 5 siswa merasa sangat puas dengan media AR. Sehingga dapat digambarkan dalam tabel 3.4.

Tabel 3. 4
Instrument Respon Siswa berdasarkan (Apani, 2017) dengan beberapa penyesuaian.

No	Indikator	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Aspek Perangkat Lunak						
1	Media AR mudah digunakan					
2	Media AR tidak ada <i>error</i> saat digunakan					
3	Media AR dapat digunakan di komputer lain (PC/Laptop)					
4	Media AR dapat diinstal dengan mudah					
Aspek pembelajaran						
5	Respon dalam media AR mudah dipahami					
6	Media AR menambah suasana baru dalam belajar					
7	Media AR menambah semangat dalam belajar					
8	Media AR dapat menambah ilmu pengetahuan					
9	Media AR sesuai dengan materi yang terdapat dalam pelajaran bangun ruang					
10	Pertanyaan yang terdapat dalam media AR sesuai dengan isi materi					
Aspek antarmuka						
11	Tampilan dalam media AR menarik					
12	Pemilihan warna dalam media AR sesuai					
13	Jenis huruf dalam media AR sesuai					

No	Indikator	Penilaian				
		1	2	3	4	5
14	Tombol yang terdapat dalam media AR mudah dipahami					

3.7 Teknik Pengolahan Data

a. Uji Validitas

Pengukuran tingkat kevalidan/ tingkat kesalahan instrumen yang akan digunakan dalam penelitian harus dilakukan sebelum penelitian diadakan.

Uji validitas instrumen dicari dengan menggunakan teknik korelasi Product Moment dapat dihitung memakai rumus sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\} \{N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}}$$

Dimana:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan

(Arikunto, 2006)

Jika instrumen itu valid, maka dilihat kriteria penafsiran mengenai indeks korelasinya (r) sebagai berikut:

- Antara 0,800 sampai dengan 1,000: sangat tinggi
- Antara 0,600 sampai dengan 0,799: tinggi
- Antara 0,400 sampai dengan 0,599: cukup tinggi
- Antara 0,200 sampai dengan 0,399: rendah
- Antara 0,000 sampai dengan 0,199: sangat rendah (tidak valid)

(Riduwan, 2009)

b. Uji Reliabilitas

Suatu skala dianggap reliabel yaitu dapat dipercaya, bila secara konsisten memberi hasil yang sama jika diterapkan pada sampel yang sama pada waktu yang berbeda. Hal ini dimaksudkan untuk memperoleh kestabilan data.

Sedangkan untuk mengetahui reliabilitas internal instrumen digunakan analisis butir soal dengan teknik belah dua dari Spearman Brown, yaitu:

$$r_{11} = \frac{2r_{1/2}^{1/2}}{(1 + r_{1/2}^{1/2})}$$

Keterangan:

$r_{1/2,1/2}$ = Korelasi antara skor-skor setiap belahan tes.

r_{11} = Koefisien reabilitas yang sudah disesuaikan.

Untuk menghitung reliabilitas dengan instrumen berupa angket dilakukan dengan teknik Alfa Cronbach. Rumus koefisien reliabilitas Alfa Cronbach adalah sebagai berikut:

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

(Riduwan, 2009)

Keterangan:

K = Mean kuadrat antara subyek.

$\sum S_i^2$ = Mean kuadrat kesalahan.

S_t^2 = Varians total.

Rumus untuk varians total dan varians item:

$$S_t^2 = \frac{\sum X_t^2}{n} - \frac{(\sum X_t)^2}{n^2}$$

c. Daya Pembeda

Daya pembeda adalah kemampuan suatu butir soal untuk membedakan siswa yang mempunyai kemampuan tinggi dengan siswa yang kemampuannya rendah (Arikunto, 2006). Rumus yang digunakan untuk menentukan daya pembeda:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan:

D : Daya Pembeda

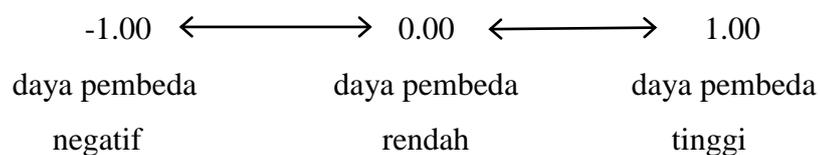
BA : Jumlah kelompok atas yang menjawab benar

JA : Jumlah testee kelompok atas

BB : Jumlah kelompok bawah yang menjawab benar

JB : Jumlah tester kelompok bawah

Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D). Terdapat tiga titik pada daya pembeda, yaitu:



Tanda negatif pada indeks diskriminasi terjadi jika suatu soal “terbalik” menunjukkan kualitas peserta didik. Yaitu, jika siswa yang pandai (menguasai materi yang ditanyakan) disebut kurang pandai, sedangkan siswa yang kurang pandai (belum menguasai materi yang ditanyakan) disebut pandai. Semua butir soal yang mempunyai nilai D negatif sebaiknya dibuang.

Tabel 3. 5
Interpretasi Daya Pembeda

Daya pembeda	Klasifikasi
$0,70 \leq D < 1,00$	Baik sekali (<i>excellent</i>)
$0,41 \leq D < 0,70$	Baik (<i>good</i>)
$0,20 \leq D < 0,40$	Cukup (<i>satisfactory</i>)
$0,00 \leq D < 0,20$	Jelek (<i>poor</i>)

d. Tingkat Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar, bilangan yang menunjukan tingkat kesukaran atau kemudahan suatu soal disebut sebagai taraf kesukaran (Arikunto, 2006). Taraf kesukaran dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P : Indeks kesukaran

B : Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan betul

JS : Jumlah seluruh siswa peserta tes

(Arikunto, 2006)

Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 sampai dengan 1,00.

Tabel 3. 6
Interpretasi Indeks Kesukaran

Indeks	Tingkat Kesukaran
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

3.8 Teknik Analisis Data

Setelah data terkumpul dari hasil pengumpulan data maka langkah berikutnya adalah mengolah data atau menganalisis data yang meliputi persiapan, tabulasi, dan penerapan data sesuai dengan pendekatan penelitian. Sebagaimana kita ketahui bahwa data yang diperoleh dari hasil penelitian merupakan data mentah yang belum memiliki makna yang berarti maka agar lebih bermakna dan dapat memberikan gambaran nyata mengenai permasalahan yang diteliti, data tersebut harus diolah terlebih dahulu, sehingga dapat memberikan arah untuk pengkajian lebih lanjut. Karena data dalam penelitian ini berupa data kuantitatif, maka cara pengolahannya dilakukan dengan teknik statistik.

Setelah penelitian dilakukan maka akan dilakukan pengujian-pengujian selanjutnya, berikut uraiannya:

a. Uji Normalitas Gain

Uji Normalitas Gain/n-gain menurut hake dalam (Sundayana, 2016) adalah sebuah uji yang bisa memberikan gambaran umum peningkatan skor hasil pembelajaran antara sebelum dan sesudah diterapkannya metode tersebut.

$$g = \frac{S_{Postest} - S_{Pretest}}{S_{Maksimum} - S_{Pretest}}$$

Dari definisi gain diatas kita bisa melihat selisih perbedaan skor kemampuan siswa, apakah ada peningkatan ataupun penurunan, sehingga pengujian ini merupakan metode yang cocok untuk diterapkan untuk menentukan ada tidaknya perkembangan.

Dijelaskan bahwa g adalah gain yang dinormalisasi (N-gain) dari kedua model, S_{maks} adalah skor maksimum (ideal) dari tes awal dan tes akhir, S_{post} adalah skor tes akhir, sedangkan S_{pre} adalah skor tes awal.

Tinggi rendahnya gain yang dinormalisasi (N-gain) dapat diklasifikasikan

sebagai berikut: (1) jika $g \geq 0,7$, maka N-gain yang dihasilkan termasuk kategori tinggi; (2) jika $0,7 > g \geq 0,3$, maka N-gain yang dihasilkan termasuk kategori sedang, dan (3) jika $g < 0,3$ maka N-gain yang dihasilkan termasuk kategori rendah.

b. Penghitungan Angket

Selanjutnya untuk mengolah data yang diperoleh dari hasil angket, dilakukan dengan cara menghitung jumlah keseluruhan responden yang memilih item-item yang tersedia, kemudian jumlah tersebut diubah ke dalam bentuk persentase dengan cara sebagai berikut:

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

Keterangan:

f = Frekuensi alternatif jawaban

n = Jumlah siswa

100% = Persentase

c. Uji Hipotesis

Variabel bebas dalam penelitian ini memiliki dua kategori. Oleh karena itu, uji hipotesis dilakukan dengan metode uji beda rata-rata untuk dua sampel berpasangan (*paired sample t-test*). Model uji beda ini digunakan untuk menganalisis model penelitian *pre* dan *post* atau sebelum dan sesudah. Uji beda digunakan untuk mengevaluasi perlakuan (*treatment*) tertentu pada satu sampel yang sama pada dua periode pengamatan yang berbeda (Pramana, 2012). *Paired sample t-test* digunakan apabila data berdistribusi normal. Menurut Widiyanto (2013), *paired sample t-test* merupakan salah satu metode pengujian yang digunakan untuk mengkaji keefektifan perlakuan, ditandai adanya perbedaan rata-rata sebelum dan rata-rata sesudah diberikan perlakuan. Dasar pengambilan keputusan untuk menerima atau menolak H_0 pada uji ini adalah sebagai berikut.

1. Jika $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$ dan probabilitas (Asymp.Sig) $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima.
2. Jika $t \text{ hitung} < t \text{ tabel}$ dan probabilitas (Asymp.Sig) $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Prosedur uji paired sample t-test (Siregar, 2013):

1. Menentukan hipotesis yaitu sebagai berikut:
 - H_0 : Penerapan media pembelajaran AR tidak berpengaruh terhadap kognitif siswa secara signifikan.
 - H_a : Penerapan media pembelajaran AR berpengaruh terhadap kognitif siswa secara signifikan.
2. Menentukan *level of significant* sebesar 5% atau 0,05
3. Menentukan kriteria pengujian H_0 ditolak jika nilai probabilitas $< 0,05$, berarti penerapan media pembelajaran AR berpengaruh secara signifikan.
 H_0 diterima jika nilai probabilitas $> 0,05$, berarti penerapan media pembelajaran AR tidak berpengaruh secara signifikan.
4. Penarikan kesimpulan berdasarkan pengujian hipotesis.