

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Metode dan Desain Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dijelaskan sebelumnya, penelitian ini memiliki 3 tujuan. Tujuan penelitian yang pertama dan kedua yaitu untuk mengidentifikasi perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis dan perbedaan pencapaian resiliensi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran daring PjBL STEM dan pembelajaran daring konvensional. Metode yang digunakan ialah metode *quasi experimental* (Creswell, 2009) dengan tujuan untuk menganalisis hubungan sebab akibat dari variabel *dependent*/terikat dengan melakukan manipulasi variabel *independent*/bebas pada suatu situasi yang terkendali. Desain penelitian *pre-test post-test control group* dengan mengambil dua kelas ialah kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Tabel 3.1

Desain Penelitian *Pre-test Post-test Control Group*

Kelas	Pretest	Treatment	Posttest
Daring PjBL STEM	O	X	O
Daring konvensional	O		O

Keterangan:

- O : Tes Kemampuan pemecahan masalah dan resiliensi matematis
- X : Pembelajaran daring model *Project Based Learning* dengan pendekatan STEM (daring PjBL STEM)

Tujuan penelitian yang ketiga yaitu untuk menganalisis hubungan antara resiliensi matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang memperoleh pembelajaran daring PjBL STEM dan pembelajaran daring konvensional. Metode penelitian yang digunakan adalah *expost facto*.

3.2. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah kemampuan pemecahan masalah matematis dan resiliensi matematik siswa kelas XI tahun ajaran 2019/2020 di salah satu SMA

Nurhayati, 2020

PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN RESILIENSI MATEMATIS SISWA MELALUI PEMBELAJARAN DARING MODEL PROJECT BASED LEARNING DENGAN PENDEKATAN STEM (DARING PjBL STEM)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

negeri di kabupaten karawang. Berdasarkan hasil informasi dari salah satu guru, pembagian siswa di sekolah tersebut berdasarkan aspek pemerataan jumlah siswa. Dengan demikian, kemampuan siswa di seluruh kelas setara. Oleh karena sampel yang dipilih menggunakan kelompok sampling unit bukan individu, maka teknik pengambilan sampel yang dilakukan ialah sampel acak kelas (*random sampling*) (Sugiyono, 2013). Sampel penelitian ini adalah kelas XI MIPA 6 sebagai kelas eksperimen yang diberikan pembelajaran daring PjBL STEM yang terdiri dari 36 orang. Kelas XI MIPA 5 sebagai kelas kontrol memperoleh pembelajaran daring konvensional sebanyak 33 siswa.

3.3. Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini adalah:

- a. Variabel bebas (X) adalah pembelajaran daring model *Project Based Learning* dengan pendekatan STEM (daring PjBL STEM)
- b. Variabel terikat (Y) adalah kemampuan pemecahan masalah matematis dan resiliensi matematis siswa.

3.4. Instrumen Penelitian

Aspek yang akan diukur dalam penelitian ini ialah kognitif (*Hard skill*) dan afektif (*Soft skill*) siswa SMA. Sehingga, penelitian menyusun instrumen penelitian tes dan nontes. Instrument tes berupa tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dan instrument nontes berupa angket skala resiliensi matematis siswa.

a. Tes kemampuan pemecahan masalah Matematis

Langkah awal pembuatan instrument tes kemampuan pemecahan masalah matematis adalah membuat kisi-kisi (Lihat Lampiran 5). Selanjutnya menentukan rubrik skor sebagai pedoman pemberian skor seperti berikut:

Tabel 3.2

Rubrik Skor Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Langkah-langkah Pemecahan Masalah Matematik	Rincian Jawaban	Skor
1. Memahami masalah	Tidak dijawab	0
2. Menyusun strategi	Menggambar dan mengidentifikasi unsur yang diketahui dan ditanyakan	0 - 3
3. Menerapkan strategi	Menyusun model matematika	0 -3

Nurhayati, 2020

PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN RESILIENSI MATEMATIS SISWA MELALUI PEMBELAJARAN DARING MODEL PROJECT BASED LEARNING DENGAN PENDEKATAN STEM (DARING PjBL STEM)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

4. Memeriksa kebenaran	Menyusun beberapa strategi penyelesaian masalah	0 - 3
	Menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah matematika	0 - 8
	Memeriksa kebenaran solusi yang diperoleh	0 - 3
	Total skor (satu butir soal)	0 - 20

Soal kemampuan pemecahan masalah untuk *pretest* dan *posttest* yang diberikan tidak persis sama, tetapi sejenis. Pada awalnya instrumen tes yang akan digunakan dalam penelitian ini sebanyak 6 soal berbentuk uraian. Namun setelah melakukan analisis instrument dengan menggunakan bantuan software *Microsoft Excel 2016* dan *SPSS 24* ada 1 soal yang tidak valid. Berikut ini uraian hasil analisis instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematis yang dilakukan.

1) Uji Validitas Butir Soal

Validitas butir soal menggambarkan kesahihan suatu instrument. Instrument tes yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk soal uraian. Oleh karena itu, untuk menganalisis validitas butir soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis dilakukan uji *Pearson Correlations*. Kriteria pengujian yang digunakan yaitu jika nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka instrumen dinyatakan valid. Nilai r_{tabel} diperoleh dari besarnya sampel dan dilihat pada tabel R. Sampel yang digunakan untuk soal pretest adalah 34 orang, sehingga $N = 34$ diperoleh r_{tabel} sebesar 0,339. Sedangkan sampel yang digunakan untuk soal posttest adalah 35 orang, sehingga $N = 35$ diperoleh r_{tabel} sebesar 0,334. Adapun kriteria klasifikasi validitas butir tes sebagai berikut:

Tabel 3.3
Klasifikasi Validitas Butir Soal

Koefisien Korelasi	Kriteria
$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r \leq 0,60$	Sedang
$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi

(Arikunto, 2006)

Nurhayati, 2020

PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN RESILIENSI MATEMATIS SISWA MELALUI PEMBELAJARAN DARING MODEL PROJECT BASED LEARNING DENGAN PENDEKATAN STEM (DARING PjBL STEM)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Data hasil uji coba instrument *pretest* disajikan pada Tabel 3.4 di bawah ini, Adapun hasil perhitungan manual soal pretest secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 13.

Tabel 3.4

Hasil Analisis Uji Validitas Soal *Pretest* Kemampuan Masalah Matematis

Butir Soal	Koefisien Korelasi	r_{tabel}	Kriteria	Kategori
1	0,43	0,339	Valid	Sedang
2	0,59		Valid	Sedang
3	0,33		Tidak Valid	Rendah
4	0,32		Tidak Valid	Rendah
5	0,52		Valid	Sedang
6	0,67		Valid	Tinggi

Data hasil uji coba instrument tes disajikan pada Table 3.5 di bawah ini. Adapun Output SPSS Uji *Correlations Pearson* tes yang lebih rinci dapat dilihat dalam Lampiran 14.

Tabel 3.5

Hasil Analisis Uji Validitas Soal *Posttest* Kemampuan Masalah Matematis

Butir Soal	Koefisien Korelasi	r_{tabel}	Kriteria	Kategori
1	0,645	0,334	Valid	Sedang
2	0,653		Valid	Sedang
3	0,800		Valid	Tinggi
4	0,164		Tidak Valid	Sangat Rendah
5	0,804		Valid	Tinggi
6	0,595		Valid	Sedang

2) Uji Reliabilitas

Istilah reliabilitas mengandung arti dapat dipercaya dan konsisten. Instrumen penelitian yang mempunyai reliabilitas yang baik akan memberikan hasil pengukuran yang sama meskipun digunakan pada waktu yang berbeda, individu yang berbeda. Penelitian ini menggunakan soal berbentuk uraian, dengan demikian rumus yang digunakan adalah Cronbach's Alpha (Arikunto, 2006) dengan bantuan *Microsoft Excel 2016* dan *SPSS 24.0*.

Pengambilan keputusan berdasarkan kriteria pengujian, jika nilai *Cronbach Alpha* $> r_{tabel}$, maka instrumen dinyatakan reliabel. Nilai r_{tabel} diperoleh dari besarnya sampel dan dilihat pada tabel R. Sampel yang digunakan untuk soal *pretest* adalah 34 orang, sehingga $N = 34$ diperoleh $r_{tabel} = 0,339$. Sedangkan sampel yang digunakan untuk soal *posttest* adalah 35 orang, sehingga $N = 35$ diperoleh $r_{tabel} = 0,334$. Berikut disajikan Tabel kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas:

Tabel 3.6

Interpretasi Koefisien Korelasi Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria
$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r \leq 0,60$	Sedang
$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r \leq 1,00$	Sangat Tinggi

(Arikunto, 2006)

Hasil uji reliabilitas soal *pretest* kemampuan pemecahan masalah matematis menunjukkan bahwa nilai *Cronbach Alpha* sebesar $0,4 > r_{tabel}$, dan Hasil uji reliabilitas soal *posttest* kemampuan pemecahan masalah matematis menunjukkan bahwa nilai *Cronbach Alpha* sebesar $0,630 > r_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa instrument tes dalam penelitian ini reliabel.

Berdasarkan uji validitas dan reliabilitas butir soal, peneliti melakukan revisi soal *pretest* dan soal *posttest*. Dengan demikian instrument tes yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 5 soal (lihat Lampiran 7). Tes ini diberikan kepada siswa kelas daring PjBL STEM dan kelas daring konvensional sebanyak dua kali.

Nurhayati, 2020

PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN RESILIENSI MATEMATIS SISWA MELALUI PEMBELAJARAN DARING MODEL PROJECT BASED LEARNING DENGAN PENDEKATAN STEM (DARING PjBL STEM)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis dibuat berbeda untuk *pretest* dan *posttest* dengan tujuan untuk menghindari kesempatan siswa menghafal atau mengerjakan ulang soal pemecahan masalah sehingga kerentanan atau bias dari penelitian ini dapat diminimalisir. Pemberian *pretest* dilakukan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis awal siswa, sedangkan *posttest* dilakukan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah mendapatkan perlakuan. Selanjutnya dari skor *pretest* dan *posttest* akan dihitung skor N-gain.

b. Angket Skala resiliensi matematis

Penelitian ini menggunakan angket resiliensi matematis dengan skala Likert dengan derajat kesetujuan opsi “Netral” tidak disediakan. Hal ini bertujuan agar responden memilih jawaban yang memihak. Sehingga pilihan respon yang digunakan dalam penelitian ini ialah “Sangat Tidak Setuju (STS)”, “Tidak Setuju (TS)”, “Setuju(S)”, dan “Sangat Setuju(SS)”. Interval yang digunakan mulai dari angka 1 sampai dengan 4. Untuk pernyataan positif, skor pilihan jawaban SS, S, TS, STS dapat ditetapkan berturut-turut 4, 3, 2, 1. Untuk pernyataan negatif, skor pilihan jawaban SS, S, TS, STS dapat ditetapkan berturut-turut 1, 2, 3, 4.

Sebelum angket ini digunakan, terlebih dahulu dilakukan uji coba angket skala resiliensi matematis untuk menganalisis validitas dan reliabilitas. Tabel 3.6 menyajikan hasil analisis angket. Adapun hasil output SPSS yang lebih lengkap bisa dilihat pada Lampiran 14.

Tabel 3.7

Hasil Analisis Uji Validitas Angket Skala Resiliensi Matematis

No. Item	r_{xy}	Keterangan	Kategori
1	0,232	Tidak valid	Rendah
2	0,437	Valid	Sedang
3	0,638	Valid	Tinggi
4	0,530	Valid	Sedang
5	0,414	Valid	Rendah
6	0,466	Valid	Sedang
7	0,441	Valid	Sedang
8	0,194	Tidak valid	Sangat Rendah
9	0,223	Tidak valid	Rendah
10	0,722	Valid	Tinggi
11	0,626	Valid	Tinggi
12	0,626	Valid	Tinggi
13	0,795	Valid	Tinggi

Nurhayati, 2020

PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN RESILIENSI MATEMATIS SISWA MELALUI PEMBELAJARAN DARING MODEL PROJECT BASED LEARNING DENGAN PENDEKATAN STEM (DARING PjBL STEM)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

14	0,680	Valid	Tinggi
15	0,602	Valid	Tinggi
16	0,404	Valid	Sedang
17	0,636	Valid	Tinggi
18	0,561	Valid	Sedang
19	0,521	Valid	Sedang
20	0,630	Valid	Tinggi
21	0,283	Tidak valid	Rendah
22	0,360	Valid	Rendah
23	0,443	Valid	Sedang
24	0,754	Valid	Tinggi
25	0,365	Valid	Rendah
26	0,034	Tidak valid	Sangat Rendah
27	0,391	Valid	Rendah
28	0,710	Valid	Tinggi
29	0,386	Valid	Rendah
30	0,304	Tidak valid	Rendah
31	0,764	Valid	Tinggi
32	0,433	Valid	Sedang
33	0,567	Valid	Sedang
34	0,460	Valid	Sedang
35	0,423	Valid	Sedang
36	0,339	Valid	Rendah
37	0,224	Tidak valid	Rendah
38	0,690	Valid	Tinggi
39	0,550	Valid	Sedang
40	0,504	Valid	Sedang

Hasil analisis uji reliabilitas, soal kemampuan pemecahan masalah matematis diperoleh nilai *Cronbach Alpha* sebesar $0,693 > R_{\text{tabel}} = 0,339$ sehingga item angket reliabel dengan kategori tinggi.

Berdasarkan uji validitas dan reliabilitas, masih ada item yang belum valid yaitu item no. 1, 8, 9, 21, 26, 30, dan 36. Setelah melakukan perbaikan dan mendapat persetujuan dari dosen pembimbing maka angket skala resiliensi matematis sebanyak 40 pernyataan siap digunakan sebagai instrument nontes dalam penelitian ini. Angket Skala resiliensi matematis dapat dilihat pada Lampiran 9.

3.5. Teknik Analisis Data

Analisis statistik data yang digunakan dalam penelitian ialah statistik deskriptif dan statistik inferensial dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Excel 2016* dan *SPSS 24.0*. Analisis statistik deskriptif digunakan untuk menggambarkan hasil *pretest*, *posttest* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang

memperoleh pembelajaran daring PjBL STEM dan siswa yang memperoleh pembelajaran daring konvensional.

Instrumen yang telah diuji tingkat validitas dan reliabilitasnya, selanjutnya diberikan ke siswa sehingga diperoleh skor *pretest* dan *posttest*. Kemudian dihitung besarnya N-gain dengan rumus:

$$N - Gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Skor N-gain yang diperoleh kemudian diinterpretasikan berdasarkan kategori tingkat Gain yang ternormalisasi pada Tabel 3.7 dan kategori tafsiran efektivitas N-gain seperti berikut:

Tabel 3.8

Kategori Tingkat Gain yang Ternormalisasi

Batasan	Kategori
$g < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g \geq 0,7$	Tinggi

(Hake, 1998)

Tabel 3.9

Kategori Tafsiran Efektivitas N-gain

Presentase (%)	Kategori
< 40	Tidak Efektif
40 – 55	Kurang Efektif
56 – 75	Cukup Efektif
>76	Efektif

(Hake, 1999)

Adapun analisis data skala resiliensi matematis menggunakan Metode Suksesif Interval (MSI). MSI merupakan suatu proses mengubah data ordinal menjadi data interval. Hal ini dilakukan karena angka pada data ordinal sebenarnya adalah symbol data kualitatif. Untuk mengubah data ordinal menjadi data interval, peneliti menggunakan aplikasi *add-ins stat 97.xla* yang disediakan oleh *Microsoft Excel*. Tahapan pengolahan data pada penelitian ini adalah:

Nurhayati, 2020

PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN RESILIENSI MATEMATIS SISWA MELALUI PEMBELAJARAN DARING MODEL PROJECT BASED LEARNING DENGAN PENDEKATAN STEM (DARING PjBL STEM)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1) Uji Prasyarat, yaitu:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. hipotesis uji normalitas adalah:

H_0 : Data N-gain kedua kelas berdistribusi normal.

H_1 : Data N-gain kedua kelas tidak berdistribusi normal.

Uji normalitas yang digunakan ialah *Shapiro-Wilk* dengan kriteria uji sebagai berikut:

Jika nilai *Sig* (*p-value*) $\geq \alpha = 0,05$, maka H_0 diterima.

Jika nilai *Sig* (*p-value*) $< \alpha = 0,05$, maka H_0 ditolak.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk menyelidiki variansi kedua sampel homogeny atau tidak. Hipotesis yang akan diuji adalah:

H_0 : Data N-gain kedua kelas mempunyai varians yang homogen

H_1 : Data N-gain kedua kelas mempunyai varians yang tidak homogen

Uji homogenitas yang digunakan ialah uji *Levene Statistic*. Kriteria pengujian dalam pengambilan keputusan untuk taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ ialah jika nilai *sig* $> \alpha$ maka H_0 diterima, sedangkan jika nilai *sig* $< \alpha$ maka H_0 ditolak.

2) Pengujian hipotesis

Aturan pengujian hipotesis yang digunakan adalah:

- a. Apabila asumsi normalitas dan homogenitas dipenuhi maka pengujian selanjutnya adalah uji hipotesis menggunakan analisis statistik parametrik uji t dua sampel independen.
- b. Apabila asumsi normalitas dan homogenitas tidak dipenuhi maka digunakan uji *Mann-Whitney*.
- c. Untuk mengetahui hubungan antara dua variable akan dilakukan uji regresi dan uji *Correlation Coefficients Pearson*. Adapun klasifikasi nilai koefisien korelasi r pearson sebagai berikut:

Tabel 3.10Klasifikasi Nilai Koefisien Korelasi *r Pearson*

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,800 – 1,00	Sangat kuat
0,600 – 0,799	Kuat
0,400 – 0,599	Cukup Kuat
0,200 – 0,399	Rendah
0,000 – 0,199	Sangat rendah

Hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini ialah:

Hipotesis 1

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah yang signifikan antara siswa yang memperoleh pembelajaran daring PjBL STEM dan siswa yang memperoleh pembelajaran daring konvensional.

H_1 : Terdapat perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah yang signifikan antara siswa yang memperoleh pembelajaran daring PjBL STEM dan siswa yang memperoleh pembelajaran daring konvensional.

Hipotesis statistiknya adalah:

$$H_0: \mu_{01} = \mu_{02}$$

$$H_1: \mu_{01} \neq \mu_{02}$$

Kriteria pengujian hipotesis:

Jika nilai *Sig. (p)* $\geq \alpha$, maka H_0 diterima

Jika nilai *Sig. (p)* $< \alpha$, maka H_0 ditolak

Hipotesis 2

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata pencapaian resiliensi matematis yang signifikan antara siswa yang memperoleh pembelajaran daring PjBL STEM dan siswa yang memperoleh pembelajaran daring konvensional.

H_1 : Terdapat perbedaan rata-rata pencapaian resiliensi matematis yang signifikan antara siswa yang memperoleh pembelajaran daring PjBL STEM dan siswa yang memperoleh pembelajaran daring konvensional.

Hipotesis statistiknya adalah:

$$H_0: \mu_{01} = \mu_{02}$$

$$H_1: \mu_{01} \neq \mu_{02}$$

Kriteria pengujian hipotesis:

Jika nilai *Sig. (p)* $\geq \alpha$, maka H_0 diterima

Jika nilai *Sig. (p)* $< \alpha$, maka H_0 ditolak

Hipotesis 3

H_0 : Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara resiliensi matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang memperoleh pembelajaran daring PjBL STEM dan siswa yang memperoleh pembelajaran daring konvensional.

H_1 : Terdapat hubungan yang signifikan antara resiliensi matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang memperoleh pembelajaran daring PjBL STEM siswa yang memperoleh pembelajaran daring konvensional.

Hipotesis statistiknya adalah:

$$H_0: r = 0$$

$$H_1: r \neq 0$$

Kriteria pengujian dalam pengambilan keputusan untuk taraf signifikans $\alpha = 0,05$ adalah sebagai berikut:

Jika nilai *Sig. (p)* $\geq \alpha$, maka H_0 diterima,

Jika nilai *Sig. (p)* $< \alpha$, maka H_0 ditolak

3.6. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dibuat untuk memudahkan peneliti dalam melaksanakan pembelajaran, diantaranya:

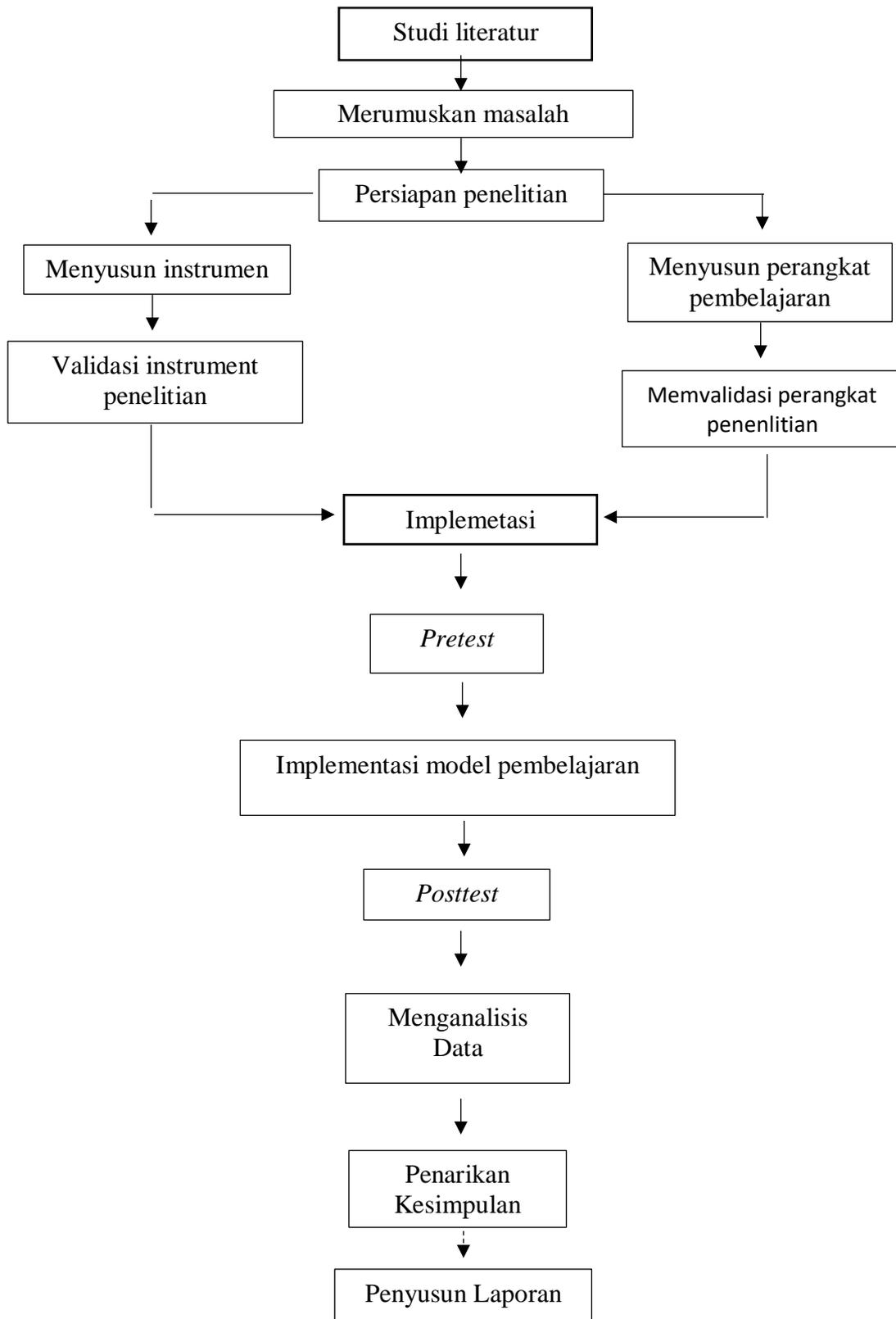
1. Penyusunan proposal penelitian.
2. Mengikuti ujian proposal.
3. Menyusun perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian
4. Melaksanakan uji coba instrument.
5. Menganalisis hasil uji coba instrument.
6. Menyelenggarakan *pretest*

Nurhayati, 2020

PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN RESILIENSI MATEMATIS SISWA MELALUI PEMBELAJARAN DARING MODEL PROJECT BASED LEARNING DENGAN PENDEKATAN STEM (DARING PjBL STEM)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

7. Mengimplementasikan pembelajaran daring PjBL STEM dan daring konvensional
8. Menyelenggarakan *posttest*
9. Menjelaskan dan menganalisis hasil *pretest*, *posttest*, dan N-gain serta menguji hipotesis penelitian.
10. Menjelaskan hasil analisis data.
11. Memberikan kesimpulan penelitian
12. Menyusun laporan.



Gambar 3.1. Bagan Alur Penelitian