

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN M-APOS BERBANTUAN
MEDIA *MAPLE* TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN
MATEMATIS DAN RESILIENSI MATEMATIS
SISWA SMP**

Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi Syarat-
Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Oleh :
ANGGI PRAYOGA
NPM 1911050261



Jurusan : Pendidikan Matematika

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1445 H/ 2024 M**

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN M-APOS BERBANTUAN
MEDIA *MAPLE* TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN
MATEMATIS DAN RESILIENSI MATEMATIS
SISWA SMP**

Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi Syarat-
Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Oleh :
ANGGI PRAYOGA
NPM 1911050261

Jurusan: Pendidikan Matematika

Pembimbing I : Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd
Pembimbing II: Siska Andriani, S.Si, M.Pd

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1445 H/ 2024 M**

ABSTRAK

Kemampuan penalaran matematis dan resiliensi matematis dalam ilmu matematika merupakan dasar dalam belajar matematika secara lebih bermakna. Rendahnya kemampuan penalaran matematis dan resiliensi matematis dilihat dari pra survei disebabkan karena pembelajaran yang digunakan guru berkesan monoton dan siswa kurang aktif dalam pembelajaran matematika. Oleh karena itu penulis melakukan penelitian menggunakan model pembelajaran M-APOS berbantuan media *maple* dengan tujuan untuk melihat (1) apakah terdapat pengaruh antara model pembelajaran M-APOS berbantuan media *maple* dengan model pembelajaran ekspositori terhadap kemampuan penalaran matematis dan resiliensi matematis siswa, (2) apakah terdapat pengaruh antara model pembelajaran M-APOS berbantuan media *maple* dengan model pembelajaran ekspositori terhadap kemampuan penalaran matematis siswa, (3) apakah terdapat pengaruh antara model pembelajaran M-APOS berbantuan media *maple* dengan model pembelajaran ekspositori terhadap resiliensi matematis siswa.

Penelitian ini merupakan penelitian *quasy experiment* menggunakan *posttest-only control design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP PGRI 6 Bandar Lampung. Sampel yang digunakan sebanyak tiga kelas yang dipilih secara acak menggunakan Teknik *cluster random sampling*, yaitu kelas VIII D sebagai kelas eksperimen 1, kelas VIII C sebagai kelas eksperimen 2, dan kelas VIII A sebagai kelas kontrol. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes kemampuan penalaran matematis dan ket resiliensi matematis. Pengujian hipotesis menggunakan *Multivariate Analysis Of Varians* (MANOVA).

Berdasarkan hasil analisis data dan pengujian hipotesis yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa (1) terdapat pengaruh antara model pembelajaran M-APOS berbantuan media *maple* dengan model pembelajaran ekspositori terhadap kemampuan penalaran matematis dan resiliensi matematis siswa, (2) terdapat pengaruh antara model pembelajaran M-APOS berbantuan media *maple* dengan model pembelajaran ekspositori terhadap kemampuan penalaran matematis siswa, (3) terdapat pengaruh antara model pembelajaran M-APOS berbantuan media *maple* dengan model pembelajaran ekspositori terhadap resiliensi matematis siswa.

Kata kunci : M-APOS, Penalaran Matematis, dan Resiliensi Matematis.

ABSTRACT

Mathematical reasoning abilities and mathematical resilience in mathematics are the basis for learning mathematics more meaningfully. The low mathematical reasoning ability and mathematical resilience seen from the pre-survey are caused by the teacher's impression of monotonous learning and the students' lack of activity in learning mathematics. Therefore, the author conducted research using the M-APOS learning model assisted by maple media with the aim of seeing (1) whether there is an influence between the M-APOS learning model assisted by maple media and the expository learning model on students' mathematical reasoning abilities and mathematical resilience, (2) whether there is an influence between the M-APOS learning model assisted by maple media and the expository learning model on students' mathematical reasoning abilities, and (3) whether there is an influence between the M-APOS learning model assisted by maple media and the expository learning model on students' mathematical resilience.

Quasi-experiment research used in this research was a posttest-only control design. The population in this study were students in grade VIII of SMP PGRI 6 Bandar Lampung. The samples used were three classes selected randomly using the cluster random sampling technique, namely class VIII D as experimental class 1, class VIII C as experimental class 2, and class VIII A as control class. The data collection techniques used were mathematical reasoning ability tests and mathematical resilience questionnaires, and the hypothesis testing was multivariate analysis of variance (MANOVA).

Based on the results of data analysis and hypothesis testing that have been carried out, it can be concluded that (1) there was an influence between the M-APOS learning model assisted by maple media and the expository learning model on students' mathematical reasoning abilities and mathematical resilience, (2) there was an influence between the M-APOS learning model assisted by maple media and an expository learning model on students' mathematical reasoning abilities, and (3) there was an influence between the M-APOS learning model assisted by maple media and the expository learning model on students' mathematical resilience.

Keywords: M-APOS, Mathematical Reasoning, and Mathematical Resilience.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anggi Prayoga
NPM : 1911050261
Jurusan/Prodi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **Pengaruh Model Pembelajaran M-APOS Berbantuan *Maple* Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis dan Resiliensi Matematis Siswa SMP** adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusun sendiri, bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam *footnote* atau daftar Pustaka. Apabila di lain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, 2024

Penulis



Anggi Prayoga

1911050261



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmih Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 705200

PERSETUJUAN

**Judul Skripsi : Rengaruh Model Pembelajaran MAPOS
Berbantuan Media Maple Terhadap
Kemampuan Penalaran Matematis Dan
Resiliensi Matematis Siswa SMR**

Nama : Anggi Prayoga
NPM : 1911050261
Jurusan : Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqosyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd


Siska Andriani, S.Si., M.Pd.

NIP. 198402282006041004

NIP. 198808092015032004

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Matematika


Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd

NIP.198402282006041004



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratminto Sukarame Bandar Lampung Telp. (0724) 705260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“Pengaruh Model Pembelajaran M-APOS Berbantuan Media Maple Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Dan Resiliensi Matematis Siswa SMP”** disusun oleh: **Anggi Prayoga, NPM 1911050261**, Jurusan: **Pendidikan Matematika** telah diujikan dalam sidang Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada: **hari/tanggal: Jumat, 22 Maret 2024. Pukul 10.00-12.00 WIB**

TIM MUNAQASYAH

Ketua Sidang : Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd

Sekretaris : Arini Alhaq, M.Pd

Penguji Utama : Rosida Rakhmawati M., M.Pd., Ph.D.

Penguji Pendamping I : Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd

Penguji Pendamping II : Siska Andriani, S.Si., M.Pd.

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd.
Lead NPM: 196408281988032002

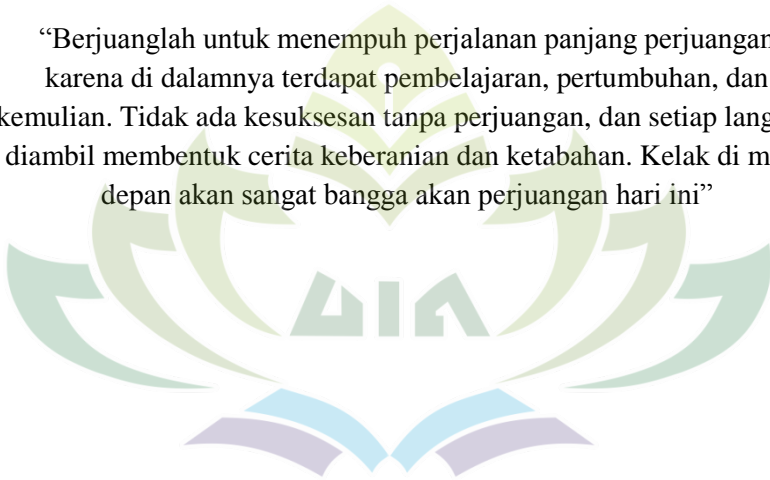
(Handwritten signatures of the members of the Munaqasyah team)

MOTTO

كُنِبَ عَلَيْكُمُ الْقِتَالُ وَهُوَ كُرْهُ لَكُمْ وَعَسَىٰ أَن تَكْرَهُوا شَيْئًا وَهُوَ خَيْرٌ لَّكُمْ وَعَسَىٰ
أَن تُحِبُّوا شَيْئًا وَهُوَ شَرٌّ لَّكُمْ وَاللَّهُ يَعْلَمُ وَأَنْتُمْ لَا تَعْلَمُونَ

“Diwajibkan atas kamu berperang, padahal itu tidak menyenangkan bagimu. Tetapi boleh jadi kamu tidak menyenangi sesuatu, padahal itu baik bagimu, dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu, padahal itu tidak baik bagimu. Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui.” (Q.S. Al- Baqarah [2] : 216)

“Berjuanglah untuk menempuh perjalanan panjang perjuangan, karena di dalamnya terdapat pembelajaran, pertumbuhan, dan kemuliaan. Tidak ada kesuksesan tanpa perjuangan, dan setiap langkah diambil membentuk cerita keberanian dan ketabahan. Kelak di masa depan akan sangat bangga akan perjuangan hari ini”



PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamin puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat, kelancaran, dan kekuatan sehingga dapat menyelesaikan kewajiban dan tanggung jawab dalam menyelesaikan skripsi. Karya tulis ini sebagai persembahkan tanda cinta untuk orang tersayang kepada:

1. Panutanku, Ayahanda Irfan. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun beliau mampu mendidik penulis, memotivasi, memberikan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
2. Pintu surgaku, Ibunda Isniwati. Beliau sangat berperan penting dalam menyelesaikan program studi penulis, beliau juga memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai di bangku perkuliahan, tapi semangat, motivasi serta do'a yang selalu beliau berikan hingga penulis menyelesaikan studinya sampai sarjana.
3. Untuk Adikku, Anggun Novita Sari, A. Angga Trizaky, dan A. Aqil Faqih Hison. Terima kasih sudah menjadi mood boster dan menjadi alasan penulis untuk pulang ke rumah setelah beberapa tahun meninggalkan rumah demi menempuh pendidikan di bangku perkuliahan.
4. Calon Istriku, Zullya Eka Mustika yang telah menjadi sumber inspirasi, dukungan dan motivasi selama penulisan skripsi ini. Terimakasih atas cinta, pengertian, dan doa yang telah kau berikan. Semoga hasil usahaku ini dapat menjadi langkah awal untuk membangun masa depan yang lebih baik bersama.
5. Dan yang terakhir, kepada laki-laki sederhana namun terkadang sangat sulit dimengerti isi kepalanya, sang penulis sebuah karya tulis ini, diri saya sendiri, Anggi Prayoga. Seorang laki-laki yang berumur 24 tahun saat menciptakan karya tulis ini namun terkadang sifatnya seperti anak kecil pada umumnya. Terima kasih telah hadir di dunia namun selalu bersyukur karena banyak pula manusia yang dengan Bahagia merayakan kehadiranmu di dunia. Terima kasih sudah bertahan sejauh ini melewati banyaknya rintangan hidup yang tidak tertebak adanya. Terima kasih tetap memilih hidup dan merayakan dirimu sendiri sampai di titik ini,

walaupun sering kali merasa putus asa atas apa yang diusahakan dan belum berhasil namu terima kasih tetap menjadi manusia yang selalu mau berusaha dan tidak Lelah mencoba. Berbahagialah selalu dimanapun berada, Anggi. Rayakan selalu kehadiranmu di dunia semua hal yang membuatmu hidup. Pastikan jiwamu selalu menjadi bagian dari hal-hal baik di alam semesta, semoga engkau lahir berkali-kali.



RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Anggi Prayoga. Dilahirkan di Rawajitu pada tanggal 31 Juli 1999. Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara yang terlahir dari pasangan Bapak Irfan dan Ibu Isniwati. Penulis memiliki tiga orang adik yang bernama Anggun Novita Sari, A. Angga Trizaky, dan A. Aqil Faqih Hison.

Penulis mengawali pendidikan dimulai dari Sekolah Dasar Negeri 3 Way Terusan SP.3 selesai pada tahun 2012, melanjutkan Pendidikan di SMP Fajar Terusan SP.3 selesai pada tahun 2015, selanjutnya di MA Terpadu Nurul Qodiri Lampung Tengah sampai pada tahun 2018, dan kemudian pada tahun 2019 penulis melanjutkan ke jenjang pendidikan Strata 1 di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Program Studi Pendidikan Matematika melalui jalur Ujian Masuk Perguruan Tinggi Keagamaan Islam Negeri (UM- PTKIN). Selama menjadi mahasiswa penulis pernah mengikuti Unit Kegiatan Mahasiswa Permata Sholawat, IPNU IPPNU UIN Raden Intan Lampung, Himpunan Mahasiswa Lampung Tengah (HIMA LAMTENG), Pada tahun 2022 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata Dari Rumah (KKN-DR) di Desa Bangun Rejo, Kec. Ketapang, Kab. Lampung Selatan dan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMP PGRI 6 Bandar Lampung.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan nikmat dan kemudahan serta kelancaran kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul: **Pengaruh Model Pembelajaran M-APOS Berbantuan *Maple* Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis dan Resiliensi Matematis Siswa SMP** dalam rangka memenuhi syarat guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. H. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Bapak Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
3. Bapak Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd selaku Pembimbing I dan Ibu Siska Andriani, S.SI, M.Pd selaku Pembimbing II yang telah tulus, ikhlas, sabar membimbing, meluangkan waktunya dan memberi arahan serta motivasi dan semangat kepada penulis dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan khususnya jurusan Pendidikan Matematika yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan kepada penulis selama menuntut ilmu di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
5. Bapak Sugiyanto, S.Pd. selaku Kepala SMP PGRI 6 Bandar Lampung, Bapak Aan Saputra, S.Pd selaku guru pelajaran matematika serta seluruh staff, karyawan, dan siswa yang telah memberikan bantuan demi kelancaran penelitian skripsi ini.

6. Temah-teman CG (Imam Sulhani, Joni Wijaya, Siti Munawaroh, Siti Hardiyanti, Selvia Rahmawati, Niken Sasmita Sari, Yeyen Marleni, Luthfia Az-zahra, Irma Nuryani, Evi Maulidayana, dan Yuli Rahmawati) terima kasih atas dukungan, bantuan, semangat, canda, tawa dan solidaritas yang terjalin selama ini.
7. Alfa Rizki, Ari Adi Yanto, Beti Saputra, Lili Nurpratiwi, Siska Haryanti, Ernando Prasetya, dan Annisa partner yang selalu kebersamainya, pendengar suka maupun duka, dan seluruh teman-teman yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.
8. Teman-teman kelas F (Favorit) Pendidikan Matematika 2019 dan teman-teman seperjuangan Pendidikan Matematika 2019, terima kasih atas semangat yang telah diberikan.
9. Almamater UIN Raden Intan Lampung.

Semoga Allah limpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua dan berkenan membalas semua kebaikan yang diberikan kepada penulis, penulis berharap skripsi ini dapat memberi manfaat bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Bandar Lampung, 2024
Penulis,



Anggi Prayoga
191105061

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
SURAT PERNYATAAN	iv
PERSETUJUAN	v
PENGESAHAN	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN	viii
RIWAYAT HIDUP	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii

BAB I PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul	1
B. Latar Belakang Masalah	2
C. Identifikasi Masalah	13
D. Rumusan Masalah	14
E. Tujuan Masalah	14
F. Manfaat Penelitian.....	15
G. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan	15
H. Sistematika Penulisan.....	18

BAB II LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

A. Teori Yang Digunakan	19
1. Pengertian Model Pembelajaran	19
2. Model Pembelajaran Ekspositori	20
3. Model Pembelajaran M-APOS	21
4. Media <i>maple</i>	27
5. Model Pembelajaran M-APOS Berbantuan Media <i>Maple</i>	30
6. Kemampuan Penalaran Matematis	32
7. Resiliensi matematis	35
B. Kerangka Berpikir	38
C. Pengajuan Hipotesis	40

BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu Dan Tempat Penelitian	43
--------------------------------------	----

B. Pendekatan Dan Jenis Penelitian	43
C. Populasi, Sampel, Dan Tehnik Pengumpulan Data.....	45
1. Populasi.....	45
2. Tehnik Pengambilan Sampel	46
3. Sampel	46
4. Tehnik Pengumpulan Data	46
D. Definisi Operasional Variable	47
E. Instrumen Penelitian.....	48
F. Uji Validitas Dan Uji Reliabilitas	51
1. Uji Validitas	51
2. Uji Daya Beda	52
3. Uji Tingkat Kesukaran	53
4. Uji Reliabilitas	54
G. Tehnik Analisis Data.....	56
1. Uji Normalitas	56
2. Uji Homogenitas	57
3. Uji Hipotesis	58

BAB VI HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data	61
B. Analisis Data Hasil Penelitian.....	67
C. Pembahasan.....	75

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	93
B. Rekomendasi	93

DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Hasil Pra Penelitian Kemampuan Penalaran Matematis Di SMP PGRI 6 Bandar Lampung	9
Tabel 1.2	Hasil Pra Penelitian Angket Resiliensi Matematis di SMP PGRI 6 Bandar Lampung	12
Tabel 3.1	Desain Penelitian	44
Tabel 3.2	Desain Faktorial	44
Tabel 3.3	Data siswa kelas VIII SMP PGRI 6 Bandar Lampung.....	45
Tabel 3.4	Sampel Kelas VIII SMP PGRI 6 Bandar Lampung	46
Tabel 3.5	Kriteria Penskoran Kemampuan Penalaran Matematis	48
Tabel 3.6	Pedoman Pemberian Skor Angket	50
Tabel 3.7	Kriteria Resiliensi Matematis	51
Tabel 3.8	Klasifikasi Interpretasi Daya Pembeda	53
Tabel 3.9	Klasifikasi Interpretasi Tingkat Kesukaran	54
Tabel 3.10	Klasifikasi Koefisien Reliabilitas	55
Tabel 4.1	Hasil Validasi Uji Coba Instrument Soal	61
Tabel 4.2	Validasi Soal Uji Coba Penalaran Matematis	62
Tabel 4.3	Daya Beda Uji Coba Kemampuan Penalaran Matematis	63
Tabel 4.4	Tingkat Kesukaran Uji Coba Kemampuan Penalaran Matematis	64
Tabel 4.5	Kesimpulan Hasil Uji Coba Kemampuan Penalaran Matematis	65
Tabel 4.6	Hasil Uji Coba Angket Resiliensi Matematis.....	66
Tabel 4.7	Deskripsi Data Amatan <i>Post-Test</i> Kemampuan Penalaran Matematis	68
Tabel 4.8	Deskripsi Data Amatan <i>Post-Test</i> Resiliensi Matematis	68
Tabel 4.9	Hasil Uji Normalitas Kemampuan Penalaran Matematis	69

Tabel 4.10 Hasil Uji Normalitas Resiliensi Matematis	70
Tabel 4.11 Hasil Uji Homogenitas Kemampuan Penalaran Matematis	71
Tabel 4.12 Hasil Uji Homogenitas Resiliensi Matematis	72
Tabel 4.13 Uji Manova Hipotesis 1.....	73
Tabel 4.14 Uji Manova Hipotesis 2 Dan 3	74



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Konstruksi Mental APOS	22
Gambar 2.2 Fase – Fase Pelaksanaab ADL	24
Gambar 2.3 <i>Icon Maple</i>	29
Gambar 2.4 <i>Window Maple</i>	29



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Daftar Nama Siswa Uji Coba Tes Instrumen	101
Lampiran 2	Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen 1	102
Lampiran 3	Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen 2	103
Lampiran 4	Daftar Nama Siswa Kelas Kontrol	104
Lampiran 5	Kisi Kisi Uji Coba Penalaran Matematis	105
Lampiran 6	Soal Uji Coba Kemampuan Penalaran Matematis	106
Lampiran 7	Kunci Jawaban Uji Coba Kemampuan Penalaran Matematis.....	107
Lampiran 8	Kisi Kisi Uji Coba Resiliensi Matematis	118
Lampiran 9	Uji Coba Angket Resiliensi Matematis.....	119
Lampiran 10	Hasil Uji Validitas, Tingkat Kesukaran, dan Uji Reliabilitas Tes Kemampuan Penalaran Matematis.....	123
Lampiran 11	Uji Daya Beda Tes Uji Coba Kemampuan Penalaran Matematis	125
Lampiran 12	Kesimpulan Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Penalaran Matematis	126
Lampiran 13	Uji Validitas Dan Angket Uji Coba Resiliensi Matematis.....	127
Lampiran 14	RPP Eksperimen 1	130
Lampiran 15	Lembar Kerja Tugas (LKT)	145
Lampiran 16	Lembar Kerja Diskusi (LKD)	147
Lampiran 17	RPP Eksperimen 2.....	148
Lampiran 18	RPP Kontrol	162
Lampiran 19	Soal <i>Post-Test</i> Kemampuan Penalaran Matematis....	174
Lampiran 20	Angket <i>Post-Test</i> Resiliensi Matematis	175
Lampiran 21	Hasil <i>Post-Test</i> Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen 1 (Kelas VIII D)	178
Lampiran 22	Hasil <i>Post-Test</i> Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen 2 (Kelas VIII C).....	179

Lampiran 23	Hasil <i>Post-Test</i> Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol (Kelas VIII A)	180
Lampiran 24	Hasil <i>Post-Test</i> Resiliensi Matematis Kelas Eksperimen 1 (Kelas VIII D)	181
Lampiran 25	Hasil <i>Post-Test</i> Resiliensi Matematis Kelas Eksperimen 2 (Kelas VIII C)	183
Lampiran 26	Hasil <i>Post-Test</i> Resiliensi Matematis Kelas Kontrol (Kelas VIII A)	185
Lampiran 27	Data Amatan Kemampuan Penalaran Matematis.....	187
Lampiran 28	Data Amatan Resiliensi Matematis	188
Lampiran 29	Hasil Normalitas Kemampuan Penalaran Matematis Dan Resiliensi Matematis.....	189
Lampiran 30	Hasil Homogenitas Kemampuan Penalaran Matematis Dan Resiliensi Matematis.....	190
Lampiran 31	<i>Multivariate Tests</i>	191
Lampiran 32	<i>Test Of Between-Subjects Effects</i>	192
Lampiran 33	Surat Penelitian	193
Lampiran 34	Surat Balasan Penelitian.....	194
Lampiran 35	Dokumentasi	195

BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Pada penelitian **“Pengaruh Model Pembelajaran M-APOS Berbantuan Media *Maple* Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Dan Resiliensi Matematis Siswa SMP”** untuk mengurangi kesalahan konjektur peneliti akan membatasi makna dan tujuan dari frase judul penelitian. Berikut ini batasan yang tercantum dibawah ini adalah sebagai berikut:

1. Pengaruh adalah kemampuan sesuatu (seseorang atau objek) yang untuk memberikan efek pada perilaku, kepercayaan, atau karakter seseorang.¹
2. Model pembelajaran adalah gaya pengajaran yang dibahas secara rinci oleh guru dan mencakup kerangka penggunaan strategi, pendekatan, dan proses pembelajaran.²
3. M-APOS adalah model pembelajaran yang dimodifikasi oleh Ed Dubinsky dari teori APOS. Modifikasi yang diulas adalah mengganti kegiatan pembukaan di laboratorium komputer dengan penyediaan Lembar Kerja Tugas (LKT).³
4. *Maple* merupakan sistem perangkat lunak matematika yang berbasis komputer, yaitu komputer sistem aljabar dari *Waterloo Maple Software* (WMS). Program yang dikembangkan mencakup solusi matematika untuk mendukung berbagai topik operasi matematika.⁴
5. Kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan seseorang dalam menggunakan sistematika yang harus didukung oleh logika yang kuat terutama dalam menarik

¹ *Kamus Bahasa Indonesia* (Jakarta: Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional, 2008).

² Helmiati, *Model Pembelajaran* (Yogyakarta : Aswaja Pressindo, 2012).

³ Elah Nurlaelah and Utari Sumarmo, “Implementasi Model Pembelajaran APOS Dan Modifikasi-APOS (M-APOS) Pada Mata Kuliah Struktur Aljabar,” 2009.

⁴ Junaidi, “Penggunaan Software Maple Dalam Pembelajaran Matematika Pada Materi Integral” 7.2 (2016).

suatu kesimpulan atau generalisasi dari adanya hubungan sebab akibat.⁵

6. Resiliensi matematis adalah kemampuan untuk bertahan dalam menghadapi tantangan dan masalah dengan tetap mempertahankan sikap adaptif positif dan daya juang dalam belajar matematika.⁶

B. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta keterampilan yang diperlukan dirinya dan masyarakat menurut UU No. 20 tahun 2003.⁷ Selain untuk mempertinggi, meningkatkan, atau mengubah sikap, tingkah laku, kemampuan, dan pengetahuan seseorang, pendidikan juga berarti proses usaha mencerdaskan kehidupan manusia melalui kegiatan pendampingan, penelitian, dan pengajaran. Melalui berbagai interaksi yang dinamis, proses Pendidikan menunjukkan adanya kegiatan berupa perilaku positif, dilakukan dengan sengaja, serta mencapai tujuan yang diharapkan.⁸

Rahmawati juga berpendapat bahwa, pendidikan adalah kegiatan yang paling kompleks, berdimensi luas, dan melibatkan beberapa variabel yang saling terkait sehingga menjadi hal yang

⁵ Nurdalillah, “perbedaan Kemampuan Penalaran Matematis Dan Pemecahn Masalah Pada Pembelajaran Berbasis Masalah Daan Pembelajaran Konvensional Di SMA Negeri 1 Kualuh Selatan,” *Jurnal Pendidikan Matematika PARADIKMA* 6.2 (n.d.).

⁶ Salsabila, *Analisis Resiliensi Matematis Ditinjau Dari Hasil Belajar Matematika Siswa SMA*, *Repository.Uinjkt.Ac.Id*, 2021, <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/58912%0Ahttps://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/58912/1/%2811170170000047> Salsabila Water mark.pdf.

⁷ Departemen Pendidikan Nasional, *Sistem Pendidikan Nasional* (Depdiknas, 2003).

⁸ Oki Dermawan, “Strategic Management In Improving The Quality Of Education In The State Senior High School 1 Metro Lampung, *JJEM (Journal Of Islamic Education Manajemen* 4, No 1 (2018):72-81.

paling esensial dalam kehidupan manusia.⁹ Meskipun dalam hadist banyak yang membahas tentang keutamaan dan anjuran menuntut ilmu, Pendidikan merupakan salah satu prioritas tertinggi dalam hal agama. Bahkan pepatah menyarankan “carilah ilmu walau sampai ke Negeri Cina”.

Berdasarkan penjelasan diatas, setiap manusia memiliki tanggung jawab untuk menempuh pendidikan, studi, dan pembelajaran guna membentuk dan mengembangkan seluruh kompetensi profesionalnya serta mendukung pengembangan sumber daya manusia yang unggul. Pemanfaatan sains dan matematika dalam pendidikan sangat penting agar siswa dapat menggunakannya untuk mengatasi kesulitan dalam kehidupan sehari-hari.¹⁰

Dalam Al-Qur'an Surah Al Mujadallah ayat 11 dijelaskan bahwa:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَسَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ
وَإِذَا قِيلَ انشُرُوا فَانشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ
دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

Artinya : “Wahai orang-orang yang beriman jika dikatakan kepadamu : “Berlapang-lapanglah dalam majlis”, Maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan jika dikatakan : “Berdirilah kamu”, Maka berdirilah, karena Allah akan meninggikan orang-orang diantara kamu yang beriman dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat, dan Allah Maha mengetahui segala yang kamu kerjakan”.

⁹ Nurina Kurniasari Rahmawati, “Implementasi Teams Games Tournaments Dan Number Head Together Ditinjau Dari Kemampuan Penalaran Matematis,” *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 8.2 (2017), <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/al-jabar/article/view/1585/1556>.

¹⁰ Bambang Sri Anggoro Nukhbatul Bidayati Haka Hawani, “Pengembangan Majalah Biologi Berbasis Al-Qur'an Hadist Pada Mata Pelajaran Biologi Untuk Peserta Didik Kelas X Di Tingkat SMA/MA,” *Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi* 5.2 (2019), <https://online-journal.unja.ac.id/biodik/article/view/6432/9338>.

Surat diatas menjelaskan umat manusia harus senang belajar karena Allah akan memuliakan orang-orang yang beriman dan berilmu. Pentingnya pendidikan sebagai syarat perkembangan manusia dan mengikuti perkembangan zaman berarti juga lebih dari sekedar kebutuhan.¹¹ Karena pendidikan membekali generasi muda untuk menghadapi tantangan masa depan.

Tujuan pendidikan adalah untuk membentuk bangsa yang kuat, mandiri, bertaqwa kepada Allah SWT dan memiliki pemahaman yang baik tentang jati diri bangsa¹² Untuk membangun generasi penerus bangsa yang tagguh, bertaqwa dan berwawasan luas, peneliti menekankan bahwa pendidikan bertujuan untuk memajukan bangsa, negara, dan individu yang cerdas atau berpendidikan memiliki keunggulan dibanding individu yang tidak berpendidikan. Sebagaimana yang dijelaskan dalam Q.S An Naml ayat 15:

وَلَقَدْ آتَيْنَا دَاوُدَ وَسُلَيْمَانَ عِلْمًا وَقَالَا الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي فَضَّلَنَا عَلَى كَثِيرٍ مِّنْ عِبَادِهِ الْمُؤْمِنِينَ

Artinya : *“Dan sesungguhnya kami memberi ilmu kepada Daud dan Sulaiman ; dan keduanya mengucapkan : “segala puji bagi Allah yang telah meninggikan kami yang mayoritas dari kami adalah hamba-hambanya yang beriman”.*

Ayat diatas menjelaskan bahwa orang yang berilmu memiliki kelebihan dibandingkan dengan orang yang tidak berilmu. Guru adalah pahlawan tanpa tanda jasa dengan keahlian luas dalam disiplin ilmu yang menjadi spesialisasinya. Sebagai orang berilmu memiliki kewajiban untuk meneruskan ilmunya agar dapat bermanfaat bagi orang lain, seperti yang dijelaskan

¹¹ Bambang Sri Anggoro, “Meningkatkan Kemampuan Generalisasi Matematis Melalui Discovery Learning Dan Model Pembelajaran Peer Led Guided Inquiry,” *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* Vol. 7, No (2016): 11–12.

¹² Sujana I Wayan Cong, “Fungsi Dan Tujuan Pendidikan Indonesia,” *Jurnal Pendidikan Dasar* 4 (2019), <https://www.ejournal.ihdn.ac.id/index.php/AW/article/view/927>.

oleh tiga amal, salah satunya ilmu yang bermanfaat akan terus mengalir sampai kita mati.

Menalar masalah matematika adalah salah satu masalah yang sering dihadapi siswa. Salah satu kesalahan yang sering dilakukan siswa adalah tidak menggunakan notasi matematika secara tepat dan benar. Siswa juga tidak terlalu aktif selama proses pembelajaran. Kemampuan matematika siswa sangat rendah, bahkan dapat dikatakan kurang dari rata-rata terlihat dari siswa yang kurang tertarik terhadap matematika. Menganggapnya sulit, kurang menarik, membosankan, monoton dan sebagainya. Sedangkan penilaian seorang guru terhadap keberhasilan seorang siswa.¹³ Padahal matematika adalah ilmu yang mempelajari menghitung, mengukur dan menggunakan simbol dan angka.¹⁴ Selain itu, guru menggunakan model pembelajaran yang kurang variatif.¹⁵ Siswa sering percaya bahwa guru adalah satu-satunya sumber belajar karena pembelajaran di kelas seringkali hanya terfokus pada guru.

Guru harus melakukan inovasi baru untuk menghindari masalah ini karena kemampuan penalaran siswa yang masih rendah.¹⁶ Digunakannya model pembelajaran yang tepat dan mendorong siswa untuk berpartisipasi dalam pembelajaran aktif adalah salah satu cara untuk menyelesaikan masalah ini. Dengan demikian model pembelajaran M-APOS diduga dapat menyelesaikan permasalahan diatas. Model pembelajaran M-

¹³ Bambang Sri Anggoro Rahmat Diyanto Fitri Dwi Kusuma, Sri Purwanti Nasution, "Multimedia Pembelajaran Matematika Interaktif Berbasis Komputer," : : *Jurnal Matematika*, 1(2), 2018, 191 - 199, 2018, <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/desimal/article/viewFile/2557/1879>.

¹⁴ Hasan Sastra Negara Rany Widyastuti, Suherman, Bambang Sri Anggoro, Mientarsih Dwi Yuliani, and Taza Nur Utami, "Understanding Mathematical Concept: The Effect Of Savi Learning Model With Probing-Prompting Techniques Viewed From Self-Concept," *Journal of Physics: Conference Series*, 2020.

¹⁵ Fio Servinaria Pardede, "Efektivitas Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) Kelas VIII Di Smp Yayasan Perguruan Rokita Sari Bangun Purba Tahun Ajaran 2020/2021

¹⁶ Fio Servinaria Pardede, "Efektivitas Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) Kelas VIII Di Smp Yayasan Perguruan Rokita Sari Bangun Purba Tahun Ajaran 2020/2021," 2020.

APOS menekankan pentingnya memperhatikan keempat ekemen ini dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran yang efektif dan berpusat pada siswa.

Proses pembelajaran merupakan proses komunikasi. Namun kadang-kadang dalam proses pembelajaran terjadi kegagalan komunikasi.¹⁷ Materi pelajaran atau pesan yang disampaikan guru tidak dapat diterima oleh siswa dengan optimal, lebih parahnya lagi siswa sebagai penerima pesan salah menangkap isi pesan yang disampaikan guru. Siswa cepat merasa bosan dan kelelahan tentu tidak dapat mereka hindari, disebabkan penjelasan guru yang sukar dicerna dan dipahami.

Guru yang bijaksana tentu sadar bahwa kebosanan dan kelelahan siswa adalah berpangkal dari penjelasan yang diberikan guru simpang siur, tidak fokus pada akar masalah. Untuk menghindari semua itu, maka guru dapat menyusun strategi pembelajaran dengan memanfaatkan media sebagai alat bantu. Dalam proses belajar mengajar kehadiran media mempunyai arti yang cukup penting, karena dalam kegiatan tersebut ketidakjelasan bahan yang disampaikan dapat dibantu dengan menghadirkan media sebagai perantara.¹⁸ Media pembelajaran adalah alat, metode, dan teknik yang digunakan dalam rangka memperlancar komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa dalam proses pendidikan dan pengajaran di sekolah.¹⁹ Proses belajar mengajar akan berjalan efektif dan efisien apabila didukung dengan ketersediaan media yang pendukung. Penyediaan media dan metodologi pendidikan yang dinamis, kondusif, dan dialogis sangat diperlukan untuk pengembangan potensi siswa, secara optimal. Hal ini disebabkan karena potensi siswa akan lebih tergugah bila dibantu dengan sejumlah media atau sarana dan prasarana yang mendukung proses interaksi yang sedang dilakukan. Media berperan penting dalam pembelajaran matematika karena dapat meningkatkan efektifitas pembelajaran.

¹⁷ Yusri Kurniati Andini Salsabila Lestari, Bella Kartika Br Lubis, "Permasalahan Menggunakan Media Pembelajaran Di Sekolah Dasar," 2022.

¹⁸ Andini Salsabila Lestari, Bella Kartika Br Lubis.

¹⁹ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran* (Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada, 2011).

Meskipun meningkatkan hasil pembelajaran tanpa media juga dimungkinkan, penggunaan media dalam pembelajaran matematika memiliki urgensi karena dapat memperkaya pengalaman pembelajaran, meningkatkan keterlibatan siswa, dan memfasilitasi pemahaman konsep yang lebih baik. Media juga memungkinkan pendekatan yang lebih bervariasi dan inklusif dalam mengajar, dan dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran bagi berbagai jenis siswa.

Seiring pesatnya perkembangan pengetahuan dan teknologi yang menjadi salah satu faktor yang turut menunjang usaha pembaruan, maka selayaknya teknologi dijadikan suatu instrumen dalam meningkatkan hasil pembelajaran yang lebih efektif lagi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan bahwa teknologi dapat membantu menumbuhkan minat siswa dalam belajar dan meningkatkan hasil belajar mereka.²⁰ Teknologi yang dapat digunakan adalah software. Salah satu contoh software yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika adalah *maple*.

Maple adalah sistem perangkat lunak matematika berbasis komputer. Program yang dikembangkan mencakup tentang penyelesaian matematika untuk mendukung berbagai topik operasi matematika yang meliputi analisis numerik, aljabar simbolik, kalkulus, persamaan differensial, aljabar linier dan grafik untuk melukiskan suatu peristiwa yang sulit teramati atau bersifat abstrak.²¹ Salah satu materi pelajaran yang dapat diterapkan dengan menggunakan model pembelajaran M-APOS berbantuan *maple* adalah sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) pada matematika. Dipercaya bahwa penggunaan model pembelajaran M-apos berbantuan *maple* dalam SPLDV dapat menarik minat siswa terhadap matematika, membantu siswa memahami materi dengan lebih baik, memudahkan guru dalam

²⁰ Deri Wanto M. Fery Kurniawan, "Teknologi Pendidikan Pasca Covid-19," *Jurnal Tunas Pendidikan* Vol. 5. No (2023).

²¹ Yuliana Overa Sisca, "Desain Modul Matematika Berbasis Kontekstual Dan Berbantuan Maple Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Di Kelas VIII SMP," 2020.

proses mengajar, dan memungkinkan siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran.

Penalaran matematis dapat membantu seseorang berpikir secara logis dan membuat kesimpulan yang bersifat umum maupun khusus dalam proses pembelajaran. Kemampuan penalaran merupakan kemampuan seseorang dalam berpikir untuk mengambil kesimpulan dari premis matematika dan memiliki keyakinan akan kebenarannya dengan memeriksa bagaimana premis ini berhubungan satu sama lain. Kemampuan ini dapat membantu siswa memahami dan menguasai materi matematika.²² Namun, penelitian yang dilakukan oleh Putri dan Yuliani bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih rendah.²³ Penelitian tersebut menemukan bahwa beberapa kendala yang dihadapi siswa selama proses pegerjaan, antara lain adalah (1) kurangnya daya bernalar untuk memahami konsep dan memberikan gagasan baru sehingga siswa tidak memberikan alasan untuk hasil pekerjaan mereka, (2) kurangnya ketelitian saat mengerjakan masalah sehingga mendapatkan hasil yang tidak akurat, sehingga siswa tidak memeriksa kembali pekerjaan mereka.

Siswa menghadapi kesulitan saat mengerjakan soal-soal berbentuk cerita atau soal-soal tak rutin yang menuntut pemahaman dan analisis masalah. Kemampuan penalaran siswa masih tergolong rendah karena kesulitan mereka dalam memahami dan menganalisis masalah. Menurut Usniati, salah satu faktor yang menyebabkan siswa gagal menguasai pokok bahasan matematika adalah ketidakmampuan siswa untuk memahami dan menggunakan nalar dengan baik saat menyelesaikan soal. Siswa hanya menerima informasi dari guru

²² Alpian, Rudi, dan Bambang Sri Anggoro. "Analisis penalaran Matematis Siswa berdasarkan teori van hiele." Indonesia. *J.Sci. Matematika. Pendidikan* 3 (2020): 96-105

²³ Ayu Dwi Putri and Anik Yuliani, "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa MA Di Kabupaten Bandung Barat Pada Materi Barisan Dan Deret," *Journal On Education* 1, no. 2 (2019): 400-409.

tanpa berpartisipasi secara aktif, yang menyebabkan rendahnya kemampuan penalaran matematis mereka.²⁴

Berdasarkan hasil tes pra penelitian kemampuan penalaran matematis dilakukan di kelas VII A, VII B, VII C, dan VII D siswa SMP PGRI 6 Bandar Lampung peneliti menemukan bahwa masih banyak siswa yang masih belum memahami materi dan menyelesaikan soal penalaran matematika. Dari hasil wawancaranya dengan guru matematika mengatakan banyak siswa yang tidak memperhatikan selama pelajaran, banyak yang terlambat menyerahkan tugasnya atau tidak sama sekali, dan banyak yang remedial ketika ulangan harian.

Diketahui bahwa kemampuan penalaran matematis siswa dapat dinilai tidak hanya dari sudut pandangnya sendiri tetapi juga dari model pembelajarannya. Dari data yang diperoleh jumlah kelas VII A, VII B, VII C, dan VII D hasilnya sangat mengecewakan karena hanya sedikit yang mencapai KKM berdasarkan soal yang diberikan. Hal ini dapat dilihat dari hasil pra penelitian dibawah ini sebagai berikut:

Tabel 1.1
Hasil Pra Penelitian Kemampuan Penalaran Matematis Di SMP PGRI 6 Bandar Lampung

No.	Kelas	Tes Kemampuan Penalaran Matematis		Jumlah
		$N < 70$	$N \geq 70$	
1.	VII A	27	5	32
2.	VII B	26	6	32
3.	VII C	26	5	31
4.	VII D	25	8	33
Jumlah Siswa		103	25	128
persentase		80%	20%	100%

²⁴Mia Usniati. Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematika Melalui Pendekatan Pemecahan Masalah. UIN Syarif Hidayatullah, 2011. Hlm 1–98.

- Ket : *N* menyatakan nilai KKM.
- Sumber : Data Hasil Pra Tes Uji Kemampuan Penalaran Matematis Kelas VII SMP PGRI 6 Bandar Lampung.

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa dari 128 siswa hanya 25 siswa yang memperoleh nilai di atas KKM dengan persentase 20%, dan 103 siswa memperoleh nilai di bawah KKM dengan persentase 80%. Nilai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) matematika kelas VII adalah 70.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang masih menjadi momok menakutkan bagi siswa dan dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit oleh siswa.²⁵ Banyak siswa mengeluh tidak paham materi tetapi malu untuk bertanya kepada guru sehingga ketidakpahaman siswa terus berlanjut ke materi-materi selanjutnya. Berdasarkan wawancara peneliti kepada siswa diketahui bahwa siswa malu bertanya karena takut jika materi yang ditanyakan dipandang materi yang mudah oleh teman yang lain sehingga siswa merasa lebih baik jika bertanya pribadi kepada guru daripada berdiskusi di ruang kelas. Hal ini sangat berbahaya karena banyak materi pada matematika yang terkoneksi satu sama lain sehingga untuk memahami materi selanjutnya kita harus paham konsep matematika sebelumnya,

Resiliensi matematis adalah kemampuan untuk bertahan dalam menghadapi tantangan dan masalah dengan tetap mempertahankan sikap adaptif positif dan daya juang dalam belajar matematika.²⁶ Rendahnya daya juang siswa dalam mengerjakan soal matematika terlihat dari kurangnya aktifnya siswa untuk bertanya tentang materi yang tidak mereka pahami, banyaknya siswa yang mengumpulkan tugas terlambat, dan menyalin jawaban teman mereka. Daya juang siswa dalam

²⁵ Nani Restati Siregar, Persepsi siswa pada pelajaran matematika: studi pendahuluan pada siswa yang menyenangi game, (Prosiding Temu Ilmiah X Ikatan Psikologi Perkembangan Indonesia, 2017), Hlm.224

²⁶ Heris Hendriana, Euis Eti Rohaeti, dan Utari Sumarmo, Hard Skill dan Soft Skill Matematik Siswa, (Bandung: Refika Aditama, 2018), Hlm.177

mengerjakan soal matematika disebut sebagai resiliensi matematis.

Menurut Hafiz, seseorang yang memiliki kemampuan untuk bertahan dalam matematika, akan mampu bertahan jika dihadapkan pada masalah matematika yang sulit dipecahkan. Selain itu, seseorang yang memiliki kemampuan matematis yang kuat dapat membangun hubungan sosial dengan orang lain, belajar dalam kelompok, dan berdiskusi untuk mengembangkan pengetahuannya secara mandiri di kelas. Hal tersebut membuat resiliensi matematis dibutuhkan dan penting dalam pembelajaran matematika.²⁷ Sedangkan menurut Rahmawati, sifat positif seperti resiliensi akan mendorong siswa untuk tetap tangguh dalam situasi sulit jika mereka memilikinya.²⁸ Jika mereka dihadapkan pada pertanyaan sulit, siswa akan melampiaskan diri mereka dengan perilaku negatif seperti mencontek, berbicara, dan tidur. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa resiliensi siswa memberikan respons yang positif terhadap pembelajaran matematika.

Berdasarkan pernyataan di atas menunjukkan bahwa kemampuan resiliensi matematis siswa juga masih rendah. Resiliensi matematis siswa bervariasi, hal ini dibuktikan dengan adanya tiga kelompok yang memiliki resiliensi matematis tinggi, sedang, dan rendah. Hal ini ditunjukkan dengan angket resiliensi matematis yang diberikan kepada siswa kelas VII. Berikut adalah hasil kuisioner yang telah didapatkan:

²⁷ M Hafiz, Jahrim, dan D A Jahlan, Comparison of Mathematical Resilience among Students with Problem Based Learning and Guided Discovery Learning Model, (Journal of Physics: Conference Series, 2017), Hlm.1

²⁸ Citra Rahmawati dan Luvy Sylviana Zhanty, Analisis Kemampuan Komunikasi Siswa Menengah Terhadap Resiliensi Matematis, (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif, Vol. 2 No. 3, 2019), Hlm.148

Tabel 1.2
Hasil Pra Penelitian Angket Resiliensi Matematis di SMP PGRI 6
Bandar Lampung

No.	Kelas	Klasifikasi Resiliensi Matematis			Jumlah Siswa
		Tinggi	Sedang	Rendah	
1.	VII A	6	12	14	32
2.	VII B	7	12	13	32
3.	VII C	9	10	12	31
4.	VII D	10	10	13	33
Jumlah Siswa		32	44	52	128
Persentase		25%	34%	41%	100%

Berdasarkan tabel 1.2 diketahui bahwa terdapat 32 siswa yang memiliki kemampuan resiliensi matematis tinggi dengan persentase 25%. 44 siswa memiliki kemampuan resiliensi matematis sedang dengan persentase 34%. Dan 52 siswa memiliki kemampuan resiliensi matematis rendah dengan persentase 41%.

Kontribusi guru dalam proses pembelajaran menentukan keberhasilan seorang siswa. Untuk mendorong siswa agar merasa senang dan nyaman selama berdiskusi, guru harus bereksperimen dengan berbagai teknik, model, dan strategi pengajaran yang efektif. Ini dapat menghasilkan perasaan gembira, memperbaiki lingkungan belajar, dan mengubah perspektif orang tentang tantangan belajar²⁹

Paradigma pembelajaran M-APOS merupakan salah satu metode yang dapat digunakan didalam kelas untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Teori APOS telah dimodifikasi dengan model pembelajaran M-APOS. Teori belajar yang didasarkan pada teori konstruktivisme disebut teori APOS (*Action, Process, Object, Schema*). Teori ini beranggapan bahwa pengetahuan dan pemahaman matematika siswa adalah suatu kecenderungan untuk menanggapi situasi masalah matematika

²⁹ Rahmat Diyanto Fitri Dwi Kusuma, Sri Purwanti Nasution, "Multimedia Pembelajaran Matematika Interaktif Berbasis Komputer."

yang lama, lalu merefleksinya ke dalam konteks sosial. Untuk membuktikan suatu teori, memberikan contoh, dan memecahkan masalah matematika, siswa kemudian membangun ide-ide matematika melalui aksi, proses, objek matematika, dan Menyusun ketiganya dalam sebuah skema.³⁰ Model pembelajaran M-APOS juga memiliki hubungan dengan resiliensi matematis yang sangat erat. Beberapa hubungan antara model M-APOS dengan resiliensi matematis adalah pengenalan emosi dalam pembelajaran, adaptabilitas dalam pemecahan masalah, pembelajaran yang berpusat pada siswa, dan penggunaan strategi pemecahan masalah yang efektif. Dengan demikian, model pembelajaran M-APOS dapat berkontribusi positif terhadap pengembangan resiliensi matematis siswa dengan membantu mengelola emosi mereka, memberikan dukungan emosional, mendorong pembelajaran yang berpusat pada siswa, dan penggunaan strategi pemecahan masalah yang efektif.

Penerapan pembelajaran yang berdasarkan teori APOS dilaksanakan dalam siklus ADL (aktivitas, diskusi kelas, latihan soal). Menggunakan lab computer merupakan salah satu tahapan kegiatan pembelajaran APOS. Sedangkan model pembelajaran M-APOS menggunakan Lembar Kerja Tugas (LKT) sebagai pengganti aktivitas di lab komputer.³¹ Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Model Pembelajaran M-APOS Berbantuan Media *Maple* Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Dan Resililiensi Matematis Siswa SMP.”**

C. Identifikasi dan Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, identifikasi masalah di dalam penelitian ini adalah:

³⁰ Ilana Arnon et al., “APOS Theory: A Framework for Research and Curriculum Development in Mathematics Education n (New York, NY: Springer New York, n.D.),” n.d. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7966-6>.

³¹ Elah Nurlaelah and Utari Sumarmo, “Implementasi Model Pembelajaran APOS Dan Modifikasi-APOS (M-APOS) Pada Mata Kuliah Struktur Aljabar.”

1. Proses belajar mengajar masih menggunakan model pembelajaran konvensional dengan menggunakan metode ekspositori yang berpusat pada guru, sehingga pembelajaran matematika cenderung pasif.
2. Rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa
3. Resiliensi matematis siswa masih rendah.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan Batasan masalah di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apakah terdapat pengaruh antara model pembelajaran M-APOS berbantuan media *maple* dengan model pembelajaran ekspositori terhadap kemampuan penalaran matematis dan resiliensi matematis siswa ?
2. Apakah terdapat pengaruh antara model pembelajaran M-APOS berbantuan media *maple* dengan model pembelajaran ekspositori terhadap kemampuan penalaran matematis siswa?
3. Apakah terdapat pengaruh antara model pembelajaran M-APOS berbantuan media *maple* dengan model pembelajaran ekspositori terhadap resiliensi matematis siswa ?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah:

1. Melihat apakah terdapat pengaruh antara model pembelajaran M-APOS berbantuan media *maple* dengan model pembelajaran ekspositori terhadap kemampuan penalaran matematis dan resiliensi matematis siswa.
2. Melihat apakah terdapat pengaruh antara model pembelajaran M-APOS berbantuan media *maple* dengan model pembelajaran ekspositori terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.

3. Melihat apakah terdapat pengaruh antara model pembelajaran M-APOS berbantuan media *maple* dengan model pembelajaran ekspositori terhadap resiliensi matematis siswa.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Bagi Peneliti

Peneliti berharap dengan melaksanakan penelitian ini, peneliti memperoleh manfaat dan pengalaman baru yang akan membantu para guru di masa mendatang dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar dengan benar dan efektif, yang akan meningkatkan hasil belajar mengajar di kelas.

2. Bagi Guru

Diharapkan penelitian dengan menggunakan model pembelajaran M-APOS ini dapat memberikan pilihan epada guru dalam hal kegiatan belajar mengajar untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis dan resiliensi matematis siswa.

3. Bagi Siswa

Diharapkan siswa mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis dan resiliensi matematis khususnya dalam pembelajaran matematika.

4. Bagi Sekolah

Diharapkan sekolah dapat menjadi bahan inovasi pembelajaran matematika dalam penggunaan model pembelajaran M-APOS guna meningkatkan kemampuan penalaran matematis dan resiliensi matematis.

G. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan

Berdasarkan dari beberapa penelitian yang berkaitan dengan model pembelajaran M-APOS yaitu: penelitian yang dilaksanakan oleh Widyah Noviana, Suyono, dan Lukman El

Hakim pada tahun 2018 dengan judul: Pengaruh Pendekatan M-APOS Terhadap Penalaran Matematis Siswa SMP Negeri di Kota Tangerang. Menunjukkan bahwa model pembelajaran M-APOS memiliki hasil kemampuan penalaran matematis lebih tinggi daripada model pembelajaran konvensional pada materi bangun ruang.³² Model pembelajaran M-APOS yang mengukur kemampuan penalaran matematis merupakan kesamaan antara penelitian sebelumnya dengan penelitian saat ini. Sedangkan perbedaan pada penelitian ini selain mengukur kemampuan penalaran matematis tetapi juga mengukur resiliensi matematis.

Penelitian yang dilaksanakan oleh Zahra Hamidah Mulya Putri pada tahun 2022 dengan judul: “Pengaruh Model Pembelajaran M-APOS (*Modification, Action, Process, Object, Schema*) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Berfikir Kritis Matematis” telah meningkatkan hasil pada kemampuan pemahaman konsep dan berfikir kritis matematika, hal ini terlihat dari siswa yang menggunakan model pembelajaran M-APOS lebih baik dari pada siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional dengan metode ekspositori.³³ Kesamaan pada penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang adalah memakai model pembelajaran M-APOS. Akan tetapi yang membedakan penelitian terdahulu adalah kemampuan yang diukur yaitu kemampuan pemahaman konsep dan berfikir kritis, sedangkan penelitian sekarang yang diukur yaitu kemampuan penalaran matematis dan resiliensi matematis.

Penelitian yang dilakukan Oleh Mahalul Iimi, Makmuri, Eti Dwi Wiraningsih pada tahun 2022 dengan judul “*The Effect of The Online-Based M-Apos Model on Mathematics Problem-Solving Ability Reviewed From Students' Self-Esteem*”. Hasil penelitian menemukan bahwa dengan menggunakan model M-

³² Widyah Noviana, Suyono Suyono, and Lukman El Hakim, “Pengaruh Pendekatan M-APOS Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Negeri Di Kota Tangerang,” *Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta* 1, no. 1 (2018): 31–38, <https://doi.org/10.21009/jrpmj.v1i1.4959>.

³³ Zahra Hamidah Mulya Putri, “Pengaruh Model Pembelajaran M-Apos (*Modification, Action, Process, Object, Schema*) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Berpikir Kritis Matematis,” 2021.

APOS siswa mampu meningkatkan kemampuan matematika siswa dalam memecahkan masalah.³⁴ Kesamaan penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang adalah model M-APOS. Berbeda dengan penelitian sebelumnya kemampuan yang diukur adalah kemampuan pemecahan masalah, sedangkan penelitian ini yang diukur adalah kemampuan penalaran matematis dan resiliensi matematis.

Penelitian yang dilaksanakan oleh Muhamad Syazali pada tahun 2015 dengan judul : “Pengaruh Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* Berbantuan *Maple 11* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis”. Hasil penelitian menemukan bahwa dengan menggunakan model pembelajaran *creative problem solving* yang berbantuan *maple 11* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis.³⁵ Kesamaan penelitian terdahulu dengan penelitian saat ini adalah *maple 11*. Berbeda dengan penelitian saat ini yang mengukur kemampuan penalaran matematis dan resiliensi matematis, sedangkan penelitian sebelumnya hanya mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis.

Penelitian yang dilakukan oleh Salsabila pada tahun 2021 dengan judul: “Analisis Resiliensi Matematis Ditinjau Dari Hasil Belajar Matematika Siswa SMA”. Hasil penelitian menemukan bahwa resiliensi matematis juga mempengaruhi hasil belajar matematika, sehingga hasil belajar siswa meningkat seiring dengan meningkatnya resiliensi matematis.³⁶ Kesamaan penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang adalah mengukur kemampuan resiliensi matematis. Perbedaan penelitian terdahulu kemampuan yang diukur adalah resiliensi matematis, sedangkan

³⁴ Mahalul Ilmi, Makmuri, and Eti Dwi Wiraningsih, “The Effect Of The Online-Based M-Apos Model On Mathematics Problem-Solving Ability Reviewed From Students’ Self-Esteem,” *Jurnal Tarbiyah* 29.1 (2022), <http://jurnaltarbiyah.uinsu.ac.id/index.php/tarbiyah/article/viewFile/1266/920>.

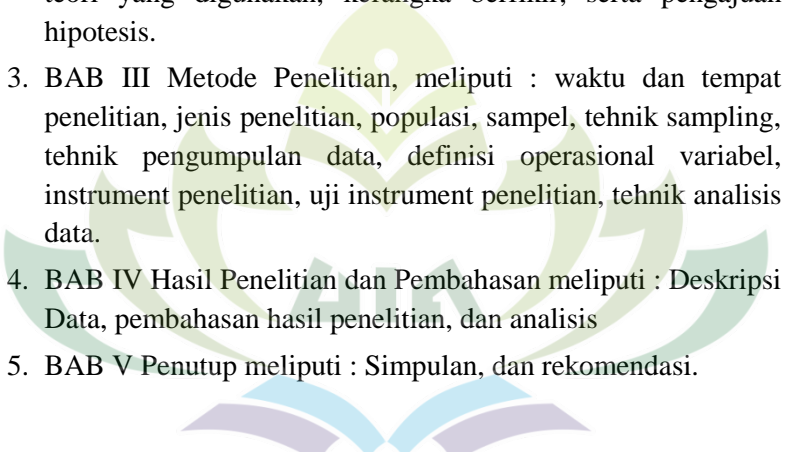
³⁵ Muhamad Syazali, “Pengaruh Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* Berbantuan *Maple II* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis,” *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 6.1 (2015).

³⁶ Salsabila, *Analisis Resiliensi Matematis Ditinjau Dari Hasil Belajar Matematika Siswa SMA*.

penelitian sekarang yang diukur adalah kemampuan penalaran matematis dan resiliensi matematis.

H. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi dari penelitian kuantitatif ini sebagai berikut:

1. BAB I Pendahuluan, meliputi : penegasan judul, latar belakang masalah, identifikasi dan Batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, kajian penelitian terdahulu yang relevan, serta sistematika penulisan..
 2. BAB II Landasan Teori dan Pengajuan Hipotesis, meliputi : teori yang digunakan, kerangka berfikir, serta pengajuan hipotesis.
 3. BAB III Metode Penelitian, meliputi : waktu dan tempat penelitian, jenis penelitian, populasi, sampel, tehnik sampling, tehnik pengumpulan data, definisi operasional variabel, instrument penelitian, uji instrument penelitian, tehnik analisis data.
 4. BAB IV Hasil Penelitian dan Pembahasan meliputi : Deskripsi Data, pembahasan hasil penelitian, dan analisis
 5. BAB V Penutup meliputi : Simpulan, dan rekomendasi.
- 

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

A. Teori Yang Digunakan

1. Pengertian Model Pembelajaran

Menurut Poedjiadi, model pembelajaran merujuk pada sebuah rencana atau pola kegiatan yang menggambarkan interaksi antara unsur-unsur yang terlibat dalam proses pembelajaran, seperti guru, siswa, dan media pembelajaran, termasuk buku teks atau materi pelajaran.³⁷ Kardi dan Nur berpendapat bahwa terdapat lima jenis model pembelajaran yang bisa dipakai dalam pengelolaan pembelajaran, yaitu: (1) metode pembelajaran langsung, (2) pembelajaran kolaboratif, (3) pembelajaran berbasis permasalahan, (4) perdebatan, dan (5) strategi pembelajaran.³⁸

Menurut Joice dan Weil model pembelajaran merupakan suatu skema atau pola yang diimplementasikan dalam pembelajaran di kelas atau tutorial untuk menentukan jenis perangkat seperti buku, film, komputer, kurikulum, dan lainnya.³⁹ Helmiati berpendapat bahwa model pembelajaran merujuk pada bentuk pembelajaran yang dijelaskan secara komprehensif oleh guru dari awal hingga akhir. Artinya, model pembelajaran dapat dianggap sebagai kerangka penerapan model, strategi, dan teknik

³⁷ Abdullah Rusydi Ananda, *Pembelajaran Terpadu, (Karakteristik, Landasan, Fungsi, Prinsip, Dan Model)* (Medan : Lembaga Peduli pengembangan pendidikan Indonesia, 2018), https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=Pembelajaran+Terpadu+%28Karakteristik+Landasan%2C+Fungsi%2C+Prinsip%2C+Dan+Model&btnG=

³⁸ Netriwati, *Microteaching Matematika*, 2nd ed. (Surabaya-Jawa Timur : CV. Gemilang, 2018).Hlm. 83.

³⁹ Trianto, “Model Pembelajaran Terpadu”:*Konsep,Strategi,Dan Implementasinya Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, Jakarta: Bumi Aksara, 2012. Hlm.53.

pembelajaran.⁴⁰ Dari pandangan beberapa pakar yang telah disebutkan, dapat dipahami bahwa model pembelajaran merujuk pada suatu rencana atau kerangka pembelajaran yang berkonsep dan menggambarkan langkah-langkah kegiatan sistematis dalam pelaksanaan belajar-mengajar untuk mencapai tujuan tertentu.

2. Model Pembelajaran Ekspositori

a. Pengertian Model Pembelajaran Ekspositori

Menurut Sanjaya, model pembelajaran ekspositori merupakan model yang menekankan pada proses penyampaian materi atau bahan pelajaran secara verbal (baik secara lisan atau tulisan) dari guru ke sekelompok siswa dengan tujuan agar siswa dapat memahami materi tersebut secara maksimal.⁴¹

Liyusri menerangkan bahwa model pembelajaran ekspositori dapat dianggap sebagai model pembelajaran langsung karena proses pembelajaran disampaikan secara langsung oleh guru kepada siswa. Dalam model ini, siswa tidak perlu mencari materi secara mandiri karena bahan pelajaran sudah disediakan oleh guru.

b. Langkah-Langkah Model Pembelajaran Ekspositori

- 1) Persiapan adalah langkah awal untuk membangkitkan motivasi siswa, merangsang rasa ingin tahu, dan menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan agar siswa tertarik.
- 2) Penyajian adalah langkah untuk menyampaikan materi pelajaran dari guru kepada siswa sesuai

⁴⁰ Helmiati, "*Model Pembelajaran*". Hlm.19

⁴¹ Rofinus Mato, "Penerapan model Pembelajaran Ekspositori Dalam Meningkatkan Aktivitas Dan Prestasi Belajar Siswa Matematikamateri Pokok Fungsi Kelas Viii Smp Negeri 2 Sano Nggoang Tahun Pelajaran 2013/2014," *Jurnal Ilmiah Mandala Education (JIME)* 1, no. 1 (2014).

dengan persiapan agar mudah dipahami oleh siswa.

- 3) Korelasi adalah langkah untuk mengaitkan materi pelajaran dengan pengalaman siswa atau hal lain agar siswa dapat memahami hubungannya dalam pengetahuan mereka.
 - 4) Menyimpulkan adalah tahap untuk memahami inti dari materi pelajaran yang telah disampaikan dalam proses penyajian.
 - 5) Penerapan adalah langkah penting karena guru dapat menilai pemahaman siswa terhadap materi pelajaran dengan memberikan tes yang sesuai.
- c. Kelebihan Model Pembelajaran Ekspositori
- 1) Guru dapat mengontrol urutan dan cakupan materi pembelajaran.
 - 2) Model ini dapat digunakan untuk kelompok siswa yang besar.
- d. Kekurangan Model Pembelajaran Ekspositori
- 1) Keberhasilan model ini sangat bergantung pada keterampilan guru.
 - 2) Kemampuan untuk memastikan pemahaman siswa terhadap mata pelajaran sangat terbatas.
 - 3) Siswa cenderung berpikir secara linear, tidak kreatif, dan pasif.⁴²

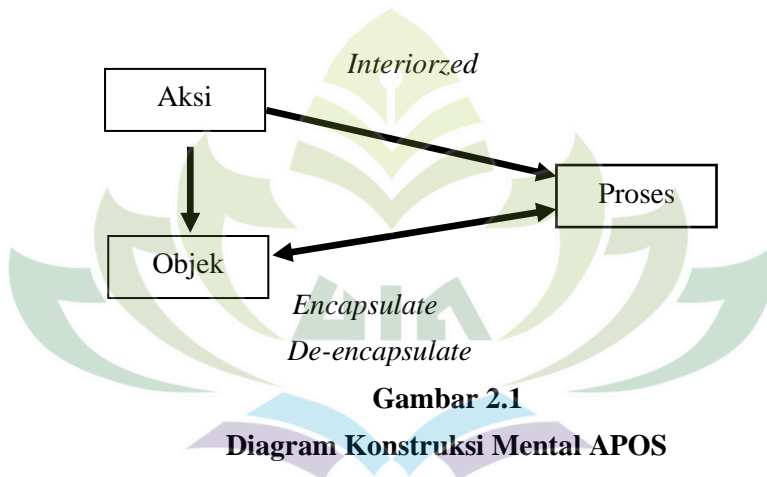
3. Model Pembelajaran M-APOS (*Modification, Action, Process, Object, Schema*)

a. Pengertian APOS

Ed Dubinsky pertama kali memperkenalkan teori APOS. Teori APOS adalah singkatan dari *Action, Process, Object, Schema*, dan merupakan

⁴² Tri Ariani, "Penerapan Strategi Pembelajaran Ekspositori Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika," *Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 2010, <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jipf/article/view/4258>.

sebuah teori pembelajaran yang didasarkan pada konstruktivisme.⁴³ Menurut teori ini, pemahaman siswa terhadap pengetahuan matematika didasarkan pada kemampuan mereka dalam merespons situasi masalah matematis dan merefleksikannya ke dalam konteks sosial.⁴⁴ Setelah itu, individu akan menggunakan aksi, proses, dan objek matematika untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi, dan dalam proses tersebut, mereka akan merekonstruksi pemikiran matematis mereka yang kemudian diorganisasi dalam suatu skema.



Teori APOS menyatakan bahwa aksi (*Action*) dalam pembelajaran matematika merujuk pada aktivitas fisik atau mental yang dilakukan oleh seseorang sesuai dengan algoritma yang sudah dipahami. Aksi ini terjadi ketika seseorang merespon rangsangan dari lingkungannya. Jika aksi tersebut dilakukan secara berulang-ulang dan direfleksikan, maka aksi tersebut akan

⁴³ Hanifah, *Buku Model APOS Inovasi Pada Pembelajaran Matematika* (Bengkulu : Unit Penerbitan FKIP Universitas` Bengkulu, 2016). Hlm.25.

⁴⁴ Arnon et al., *APOS Theory: A Framework for Research and Curriculum Delevopment in Mathematics Education*.

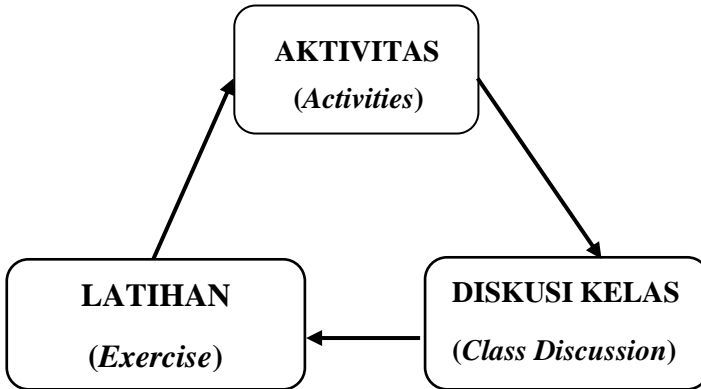
diinternalisasikan (*interiorized*) ke dalam proses. Proses (*Process*) pada teori APOS adalah konstruksi mental yang memungkinkan seseorang melakukan aksi tanpa perlu rangsangan dari lingkungannya. Proses kemudian akan dirangkum (*encapsulated*) menjadi objek matematika.

Dalam teori APOS, Objek (*object*) terbentuk ketika seseorang merefleksikan tindakan yang dilakukan pada proses tertentu, menyadari proses secara keseluruhan, dan menyadari bahwa objek dapat diuraikan kembali (*de-encapsulated*) menjadi proses. Skema (*schema*) untuk konsep matematika tertentu adalah kumpulan aksi, proses, objek, dan skema lainnya yang terkait dan membentuk kerangka pemahaman individu saat menghadapi masalah matematika.⁴⁵

Pembelajaran yang mengadopsi teori APOS menitikberatkan pada penguasaan pengetahuan melalui tiga aktivitas yaitu persiapan, kerja kelompok (*cooperative learning*) dan refleksi. Tahapan awal pembelajaran dimulai dengan melakukan aktivitas laboratorium komputer yang bertujuan untuk memberikan pengalaman praktis kepada siswa tentang konsep matematika yang akan dipelajari dengan menggunakan program komputer.

Implementasi teori APOS dalam pembelajaran melibatkan siklus ACE (*Activities, Class discussion, Exercises*) atau dalam bahasa Indonesia disebut sebagai siklus ADL (Aktivitas, Diskusi kelas, Latihan soal).

⁴⁵ Mulyono Mulyono, "Teori APOS Dan Implementasinya Dalam Pembelajaran," *Journal of Mathematics and Mathematics Education* 1, no. 1 (2011), <https://doi.org/10.20961/Jmme.V1i1.9924>



Gambar 2.2

Fase – fase pelaksanaan ADL

b. Pengertian M-APOS

Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi strategi pembelajaran APOS dengan bantuan program komputer menghadapi beberapa kendala yang menghambat proses pembelajaran. Beberapa masalah yang terjadi meliputi program ISELT yang tidak berjalan, siswa lebih tertarik pada penyusunan program daripada konsep matematika, serta kerusakan pada software dan hardware. Namun, aktivitas di laboratorium komputer memiliki peran penting dalam pembelajaran, sehingga solusi yang dapat diterapkan adalah memberikan alternatif aktivitas berupa Lembar Kerja Tugas (LKT) yang disusun dalam serangkaian perintah dengan peran yang sama seperti aktivitas di laboratorium komputer. Dengan cara ini, tujuan pembelajaran dapat tercapai tanpa harus menghilangkan aktivitas pendahuluan yang penting tersebut.

Untuk mengatasi kendala dalam pengimplementasian strategi pembelajaran APOS dengan bantuan program komputer, sebuah solusi

yang bisa digunakan adalah memberikan Lembar Kerja Tugas (LKT) sebagai alternatif aktivitas di laboratorium komputer. LKT ini berisi serangkaian perintah yang memiliki peran yang sama dengan aktivitas yang biasa dilakukan di laboratorium komputer. Dengan demikian, tujuan pembelajaran dapat tercapai tanpa harus menghilangkan aktivitas pendahuluan tersebut.

c. Langkah-langkah Model Pembelajaran M-APOS

1. Pada tahapan awal pembelajaran dengan teori APOS, siswa biasanya melakukan aktivitas di laboratorium komputer. Namun, pada model pembelajaran M-APOS, metode ini dimodifikasi dengan memberikan Lembar Kerja Tugas (LKT) sebagai alternatif aktivitas yang dapat dilakukan oleh siswa.

1) Aksi, Pada tahap aksi, siswa hanya melakukan tindakan yang telah diberikan dan mengikuti contoh yang sudah diberikan sebelumnya. Mereka memerlukan petunjuk langkah-langkah yang rinci untuk melakukan transformasi dan kinerja siswa terbatas pada kegiatan prosedural.

2) Proses, Pada tahap ini, siswa dapat melakukan transformasi tanpa bantuan dari sumber eksternal, serta mampu menjelaskan langkah-langkah secara verbal. Mereka juga dapat membalik langkah-langkah transformasi tanpa melakukan secara nyata. Meskipun demikian, siswa belum sepenuhnya memahami secara konseptual, dan kemampuan mereka masih berfokus pada aspek prosedural.

- 3) Objek, Dalam tahapan ini, siswa dapat melakukan proses *de-encapsulating* sebuah objek sehingga dapat dikembalikan menjadi proses dari mana objek tersebut berasal atau mengurai sebuah skema yang telah ditematisasi menjadi berbagai komponen. Siswa berhasil mencapai pemahaman konseptual dan mampu menentukan sifat-sifat dari sebuah konsep.
 - 4) Skema, Pada tahap ini, siswa dapat mengaitkan antara aksi, proses, objek, dan skema, serta memahami serta menghubungkan sifat-sifat, aturan, dan rumus lain yang telah dipelajarinya..
2. Pada tahapan diskusi, siswa akan dikelompokkan menjadi tiga atau empat orang, dan guru akan memberikan Lembar Kerja Diskusi (LKD).

Setelah menyelesaikan LKD, siswa diberikan kesempatan untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya. Pada kegiatan ini, beberapa siswa dari setiap kelompok ditunjuk sebagai perwakilan. Bagi siswa yang mempresentasikan, ini adalah kesempatan untuk memperdalam, mengkomunikasikan, dan menguji pemahaman yang telah diperoleh. Kegiatan ini juga memungkinkan siswa untuk secara tidak langsung belajar dari aktivitas saat berdiskusi dengan teman-temannya yang mengalami kesulitan. Dalam hal ini, peran guru dalam pembelajaran M-APOS adalah sebagai fasilitator yang membantu memandu diskusi agar mencapai pemahaman konsep yang benar, serta memberikan pertanyaan yang mendorong siswa untuk menemukan solusi yang diharapkan ketika terjadi kesulitan.

3. Pada tahapan latihan soal, setelah diskusi selesai, siswa diberikan latihan soal untuk memperkuat pemahaman yang telah dibangun melalui penyelesaian soal-soal.
- d. Kelebihan Model Pembelajaran M-APOS
 - 1) Meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.
 - 2) Memotivasi siswa untuk menggunakan pengetahuan dan konsep awal yang telah dimilikinya dalam menganalisis masalah matematika.
 - 3) Meningkatkan keaktifan siswa dalam belajar sehingga siswa tidak lagi menjadi pasif selama pembelajaran.
 - 4) Mendorong siswa untuk memahami lebih dalam dan menemukan solusi pada masalah matematika ketika berdiskusi.
 - e. Kekurangan Model Pembelajaran M-APOS
 - 1) Guru harus memperhatikan waktu pembelajaran agar dapat memaksimalkan pembelajaran.
 - 2) Guru harus memiliki pengetahuan, semangat, motivasi, dan keterampilan untuk mengelola kelas yang baik.
 - 3) Perlu persiapan perencanaan yang matang sebelum pelaksanaan pembelajaran.

4. *Media Maple*

Dalam bahasa Latin, kata "media" berarti "tengah", "perantara", atau "pengantar". Sedangkan dalam bahasa Arab, media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Menurut Gerlach dan Ely, media dapat dipahami secara umum sebagai manusia,

materi, dan kejadian yang membentuk kondisi yang memungkinkan siswa memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Dalam konteks pembelajaran, guru, buku teks, dan lingkungan sekolah termasuk dalam kategori media. Secara lebih spesifik, media dalam proses pembelajaran biasanya merujuk pada alat-alat grafis, fotografi, atau elektronik yang digunakan untuk menangkap, memproses, dan menyajikan informasi visual atau verbal.⁴⁶

Maple merupakan sistem perangkat lunak matematika yang digunakan pada komputer, yang dikembangkan oleh perusahaan *Waterloo Maple Software* (WMS) yang cikal bakalnya berasal dari para peneliti dari *University of Waterloo*, Canada, di tahun 1988. Perangkat lunak ini dapat menyelesaikan berbagai operasi matematika dan digunakan untuk mendukung berbagai topik matematika.⁴⁷ *Maple* merupakan sebuah program interaktif yang memiliki kemampuan untuk melakukan komputasi numerik dan simbolik, visualisasi grafik, serta pemrograman. Kemampuan yang dimiliki oleh program ini sangatlah canggih dan sangat membantu dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Dari pembuatan grafik persamaan, perhitungan nilai suatu fungsi, hingga berbagai fitur lainnya, merupakan beberapa kelebihan yang dimiliki oleh program *Maple*.

Maple memungkinkan pembuatan dokumen interaktif yang memudahkan pengguna dalam memecahkan masalah matematika. Dengan antarmuka *point-and-click*, pengguna dapat memasukkan ekspresi matematika dalam bentuk 2-D. Dokumen interaktif tersebut juga memungkinkan pengguna untuk mengombinasikan teks dan ekspresi matematika dalam

⁴⁶ Azhar Arsyad. "Media Pembelajaran." (Jakarta: Rajawali Pers. 2017).Hlm.3

⁴⁷ Junaidi, "Penggunaan Software Maple Dalam Pembelajaran Matematika Pada Materi Integral."

satu baris, menambahkan tabel untuk mengatur isi, serta memasukkan gambar, sketsa, dan spreadsheet. Selain itu, *Maple* juga dapat memvisualisasikan dan menganimasikan masalah dalam dua atau tiga dimensi, serta menghasilkan format teks untuk makalah akademis atau buku. Dokumen interaktif yang dibuat dengan *Maple* juga dapat dihubungkan dengan file *Maple* atau alamat email melalui hyperlink.

Langkah – langkah menggunakan *maple*

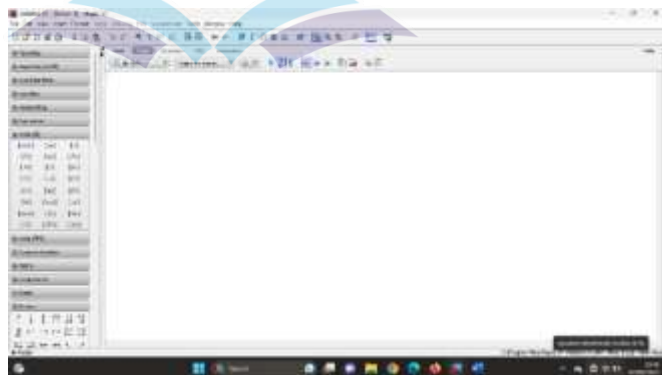
- 1) Untuk membuka program Maple, Anda dapat melakukan double click pada *icon Maple* di desktop seperti yang terlihat pada gambar berikut.



Gambar 2.3 Icon Maple

- 2) Melalui tombol start pada *window*, masuk ke menu program lalu klik submenu *maple*.

Kalau sudah di *lounch*, maka akan keluar *window maple*. Seperti gambar di bawah ini :



Gambar 2.4 Window Maple

Kegunaan maple dalam pembelajaran matematika. Ada beberapa manfaat dari program maple dalam matematika yaitu antara lain:

- a. Dapat mengerjakan komputasi bilangan secara exact
- b. Dapat mengerjakan komputasi numerik yang sangat besar
- c. Dapat mengerjakan komputasi simbolik dengan baik
- d. Mempunyai perintah-perintah bawaan dalam library dan untuk menyelesaikan permasalahan dalam bentuk matematika.
- e. Mempunyai fasilitas pengeplotan dan animasi untuk grafik baik dua dimensi maupun tiga dimensi.
- f. Mempunyai antar muka berbasis worksheet.
- g. Mempunyai fasilitas untuk membuat dokumen berbagai format.
- h. Mempunyai fasilitas Bahasa pemrograman yang dapat menuliskan fungsi, paket dan sebagainya.
- i. Maple mempunyai fungsi-fungsi matematika yang standart, seperti:
 - 1) Fungsi-fungsi trigonometri [$\sin(x)$, $\cos(x)$, $\tan(x)$].
 - 2) Fungsi-fungsi trigonometri hiperbolik [$\sinh(x)$, $\cosh(x)$, $\tanh(x)$].
 - 3) Invers Fungsi-fungsi trigonometri [$\arcsin(x)$, $\arccos(x)$, $\arctan(x)$].
 - 4) Fungsi eksponensial (\exp).
 - 5) Fungsi logaritma natural (\ln).
 - 6) Fungsi logaritma basis 10 (\log_{10}).
 - 7) Fungsi akar pangkat dua ($\sqrt{}$).
 - 8) Pembulatan kebilangan bulat terdekat (round).
 - 9) Bagian pecah (frac).

5. Model pembelajaran M-APOS (*Modification, Action, Process, Object, Schema*) Berbantuan Media Maple

Dalam penelitian ini, model pembelajaran M-APOS berbantuan media *maple* dapat didefinisikan sebagai suatu

kombinasi antara model pembelajaran M-APOS dengan media *maple* yang dilakukan sebagai suatu cara untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis dan resiliensi matematis siswa dalam proses pembelajaran.

Adapun langkah-langkah pembelajaran M-APOS berbantuan media *maple* adalah sebagai berikut :

- a. Pada bagian aktivitas, pembelajaran teori APOS dilakukan di laboratorium komputer, sedangkan model pembelajaran M-APOS yang menggunakan bantuan media *maple* dimodifikasi menjadi memberikan siswa sebuah Lembar Kerja Tugas (LKT).
 - 1) *Aksi*, Pada tahapan ini, guru menunjukkan contoh penggunaan rumus melalui program Maple, kemudian siswa mengikuti contoh tersebut dan memerlukan instruksi terperinci untuk melakukan transformasi. Kegiatan siswa pada tahap ini bersifat prosedural.
 - 2) *Proses*, Pada tahap ini, siswa sudah mampu melakukan transformasi tanpa perlu bantuan dari luar. Mereka mampu menjelaskan langkah-langkah secara jelas dan memahami secara mendalam. Selain itu, mereka juga dapat melakukan pembalikan langkah-langkah transformasi tanpa perlu melakukan secara nyata, dan sudah mencapai pemahaman yang baik terhadap prosedur transformasi yang dilakukan.
 - 3) *Objek*, Pada tahap ini, siswa memiliki kemampuan untuk melakukan de-encapsulating objek kembali menjadi proses asal dari objek tersebut berasal atau mengurai sebuah skema menjadi komponen-komponen yang terdapat di dalamnya. Siswa mencapai pemahaman konseptual dan mampu menentukan sifat-sifat dari suatu konsep.

- 4) *Skema*, Pada tahap ini, siswa dapat mengaitkan antara aksi, proses, objek, dan skema, sehingga dapat memahami serta menghubungkan sifat-sifat, aturan, rumus lainnya yang telah dipelajarinya.
- b. Pada tahap diskusi, siswa akan dikelompokkan dalam kelompok 3 atau 4 orang, dan guru akan memberikan Lembar Kerja Diskusi (LKD) kepada siswa.

Setelah menyelesaikan Lembar Kerja Diskusi (LKD), beberapa siswa diwakili untuk menunjukkan hasil kerjanya. Ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk berkomunikasi dan menguji pemahaman mereka. Selama diskusi, siswa juga dapat memperoleh pengetahuan dari aktivitas berargumentasi dengan teman-temannya yang menghadapi kesulitan. Peran guru dalam pembelajaran M-APOS adalah sebagai fasilitator yang membantu mengarahkan jalannya diskusi untuk mencapai pemahaman konsep yang benar, dan juga dapat membantu siswa yang mengalami kesulitan dengan memberikan pertanyaan yang mendorong siswa menemukan solusi yang diharapkan.

- c. Pada tahap latihan soal, setelah diskusi selesai, siswa diberikan serangkaian soal untuk menguji pemahaman dan kemampuan penerapan konsep yang telah dikonstruksikan sebelumnya. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memperkuat pemahaman siswa dan melatih keterampilan dalam menyelesaikan berbagai jenis masalah matematika menggunakan konsep yang telah dipelajari.

6. Kemampuan Penalaran Matematis

- a. Pengertian Penalaran Matematis

Kemampuan penalaran melibatkan proses berfikir yang rasional dan menghasilkan kesimpulan

logis. Hal ini sangat membantu siswa dalam mengambil kesimpulan, membuktikan ide-ide, dan menghasilkan gagasan-gagasan baru untuk menyelesaikan masalah. seperti yang dipaparkan dalam Q.S Al-Baqarah ayat 266 sebagai berikut:

أَيُّدُ أَحَدِكُمْ أَنْ تَكُونَ لَهُ جَنَّةٌ مِّنْ نَّجِيلٍ وَأَعْنَابٍ تَجْرِي مِنْ تَحْتِهَا
الْأَنْهَارُ لَهُ فِيهَا مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ وَأَصَابَهُ الْكِبَرُ وَلَهُ ذُرِّيَّةٌ ضُعَفَاءُ
فَأَصَابَهَا إِعْصَارٌ فِيهِ نَارٌ فَاحْتَرَقَتْ ۗ كَذَلِكَ يُبَيِّنُ اللَّهُ لَكُمْ الْآيَاتِ
لَعَلَّكُمْ تَتَفَكَّرُونَ

Artinya : *Apakah terdapat salah seseorang di antaramu yang ingin memiliki kebun kurma serta anggur mengalir di bawahnya sungai-sungai; Dia memiliki dalam kebun itu segala macam buah-buahan, kemudian datanglah masa tua pada orang itu sedang Dia memiliki keturunan yang masih kecil-kecil. Hingga kebun itu ditiup angin keras yang mengandung api, kemudian terbakarlah. Demikianlah Allah menerangkan ayat-ayat-Nya kepada kamu supaya kamu memikirkannya.* “(Q.S. Al-Baqarah: 266)”.

Ayat tersebut menyatakan bahwa Allah SWT memerintahkan manusia untuk berpikir dan mempertimbangkan tanda-tanda kebesaran-Nya yang terdapat di alam semesta. Manusia adalah makhluk yang sangat kompleks dan memiliki kecerdasan yang unik, yang diberikan oleh Allah SWT. Oleh karena itu, manusia ditantang dengan berbagai masalah dan permasalahan untuk melatih kemampuan penalarannya. Hal ini juga berlaku bagi seorang guru, yang harus terus berpikir dan mencari cara agar siswanya dapat memahami dan mengerti materi pelajaran dengan baik.

Kemampuan penalaran matematis sangatlah penting untuk dimiliki oleh siswa di tingkat sekolah menengah, karena hal ini sejalan dengan visi matematika dalam memenuhi kebutuhan masa depan.

Pembelajaran matematika haruslah dirancang untuk mengembangkan kemampuan penalaran, kesadaran akan manfaat matematika, kepercayaan diri, serta sikap objektif dan terbuka dalam menghadapi perubahan masa depan. Hal ini menunjukkan bahwa penalaran matematis diperlukan dalam membangun gagasan matematika dan membuktikan kebenaran dari gagasan tersebut.⁴⁸

Beberapa ahli memberikan definisi mengenai kemampuan penalaran matematis, antara lain menurut Santoso et al., yang menyatakan bahwa kemampuan penalaran matematis dapat dipahami sebagai kemampuan untuk memahami konsep matematika secara logis dan untuk mencapai kesimpulan. Wahyudi menekankan pentingnya kemampuan penalaran dalam mempelajari matematika, sementara menurut Turmudi, kemampuan penalaran adalah aspek fundamental dalam matematika.⁴⁹ Sumarmo mengutip pendapat Keraf, Shurter, dan Pierce bahwa penalaran matematis merujuk pada sebuah proses dimana seseorang mencapai kesimpulan yang logis berdasarkan fakta dan sumber yang relevan.⁵⁰

b. Indikator Penalaran Matematis

Rukmana telah mengidentifikasi indikator kemampuan penalaran matematis sebagai berikut:⁵¹

- 1) Menyajikan pernyataan matematika melalui tulisan, gambar, sketsa, atau diagram.
- 2) Mengajukan dugaan.
- 3) Memberikan alasan terhadap beberapa solusi.

⁴⁸ Hendriana, Rohaeti, And Sumarno, *Hard Skills Dan Soft Skills Matematik Siswa*.Hlm. 34-35.

⁴⁹ Farah Heniati Santosa et al., “Efektivitas Pembelajaran Google Classroom Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa” 3, no. 1 (2020): 62–70.

⁵⁰ Hendriana, Rohaeti, And Sumarno, *Hard Skills Dan Soft Skills Matematik Siswa*.Hlm.26.

⁵¹ Hendriana, Rohaeti, and sumarno.Hlm.28-29.

- 4) Memeriksa kesahihan suatu argumen.
- 5) Menarik kesimpulan atau melakukan generalisasi.

Indikator kemampuan penalaran matematis menurut Sumarmo, yaitu:

- 1) Menyimpulkan
- 2) Memberikan pemahaman terkait model, hakikat, sifat serta hubungannya.
- 3) Memprediksi jawaban serta penyelesaiannya.
- 4) Memakai hubungan serta pola dalam menganalisis suasana.
- 5) Mengkaji konjektur.
- 6) Merumuskan lawan menurut inferensi serta meninjau validitas argument.
- 7) Mengatur validitas yang valid.
- 8) Mengatur pembuktian langsung, tidak langsung langsung, serta memanfaatkan induksi matematika.⁵²

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan, peneliti mengambil indikator kemampuan penalaran matematis yang digunakan diantaranya:

- 1) Memberikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis.
- 2) Mengajukan dugaan
- 3) Memanipulasi dalam matematika
- 4) Menarik kesimpulan

7. Resiliensi Matematis

a. Pengertian Resiliensi Matematis

Istilah resiliensi pertama kali dikemukakan oleh Block dengan nama *ego-resilience* yang memiliki

⁵² Tina Sri Sumartini, "Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah," *Jurnal Pendidikan Matematika* Volume 5, (2015).

makna sebagai kemampuan umum yang melibatkan kemampuan penyesuaian diri yang tinggi dan luwes saat dihadapkan pada tekanan dari dalam maupun luar. Secara spesifik, *ego-reliance* merupakan salah satu kepribadian yang berfungsi untuk membentuk konteks lingkungan jangka pendek maupun jangka Panjang yang memungkinkan individu untuk memodifikasi tingkat karakter dan cara mengekspresikan pengendalian ego yang biasa dilakukan individu.

Menurut Iman, resiliensi adalah kemampuan untuk menemukan solusi atau penyelesaian dari masalah yang dihadapi. Heris Hendriana mengartikan resiliensi sebagai proses untuk mencapai kesuksesan dan keberhasilan dengan cara beradaptasi terhadap keadaan yang penuh tantangan, beresiko, dan menakutkan. Sedangkan menurut Zhanty, resiliensi adalah kemampuan seseorang untuk menilai, mengatasi, dan meningkatkan diri ataupun mengubah dirinya dari keterpurukan atau kesengsaraan dalam hidup.⁵³

Dalam konteks matematis, Newman, dalam Johnston-Wilder dan Lee, mendefinisikan resiliensi matematis sebagai sikap bermutu dalam belajar matematika yang meliputi: percaya diri akan keberhasilannya melalui usaha keras, menunjukkan tekun dalam menghadapi kesulitan, berkeinginan berdiskusi, merefleksi, dan meneliti. Sedangkan menurut Kooken, Welsh, Mccoach, Johnston-Wilder, and Lee, bahwa resiliensi matematis sebagai sikap adaptif positif dan daya juang seseorang dalam belajar

⁵³ Salsabila, *Analisis Resiliensi Matematis Ditinjau Dari Hasil Belajar Matematika Siswa SMA*.

matematika sehingga yang bersangkutan tetap melanjutkan hambatan.⁵⁴

Berdasarkan pemaparan definisi resiliensi diatas menurut para ahli, resiliensi itu penting untuk dimiliki seseorang, karena setiap orang pasti memiliki masalah tersendiri yang harus diselesaikan. Maka dari itu, resiliensi sangat membantu kita agar kita memiliki daya juang yang tinggi untuk menyelesaikan setiap permasalahan yang dihadapi.

b. Indikator Resiliensi Matematis

Adapun indikator resiliensi matematis menurut Johnston-Wilder dan Lee yaitu:⁵⁵

- 1) Yakin bahwa kemampuan otak dapat dikembangkan.
- 2) Penjelasan individual terhadap nilai-nilai matematika.
- 3) Penjelasan terkait cara kerja dalam matematika.
- 4) Kesadaran dan dukungan dari teman sebaya, orang dewasa, ICT, internet, dan sebagainya.

Indikator resiliensi matematis menurut Sumarmo yaitu:⁵⁶

- 1) Menunjukkan sikap tekun, yakin atau percaya diri, bekerja keras, dan tidak mudah menyerah dalam menghadapi kegagalan, masalah, dan ketidakpastian.
- 2) Memiliki keinginan untuk bersosialisasi, mudah memberikan pertolongan dan berdiskusi dengan individu lainnya, dan menyesuaikan dengan lingkungan.

⁵⁴ Hendriana, Rohaeti, And Sumarno, *Hard Skills Dan Soft Skills Matematik Siswa*.Hlm.176-177

⁵⁵ Hendriana, Rohaeti, and sumarno.Hlm.177.

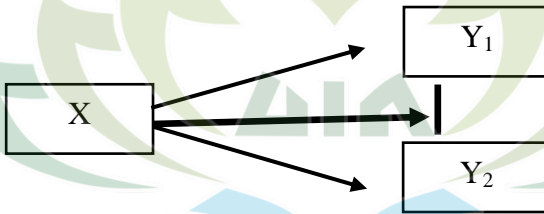
⁵⁶ Salsabila, *Analisis Resiliensi Matematis Ditinjau Dari Hasil Belajar Matematika Siswa SMA*.

- 3) Mendatangkan cara serta ide baru dan menemukan solusi kreatif terkait tantangan.
- 4) Menerapkan pengalaman kegagalan untuk membangun motivasi diri.
- 5) Menampilkan rasa ingin tahu, merefleksikan, menilainya, serta menggunakan beragam sumber.
- 6) Mempunyai kemampuan berbahasa, kontrol diri, dan sadar akan perasaannya.

Penelitian ini menggunakan indikator menurut Sumarmo untuk mengukur resiliensi matematis.

B. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir merupakan suatu model konseptual yang menggambarkan bagaimana teori berhubungan dengan berbagai macam faktor yang telah dikemukakan sebagai masalah yang penting.⁵⁷



Gambar 2.5

Variabel kerangka berpikir

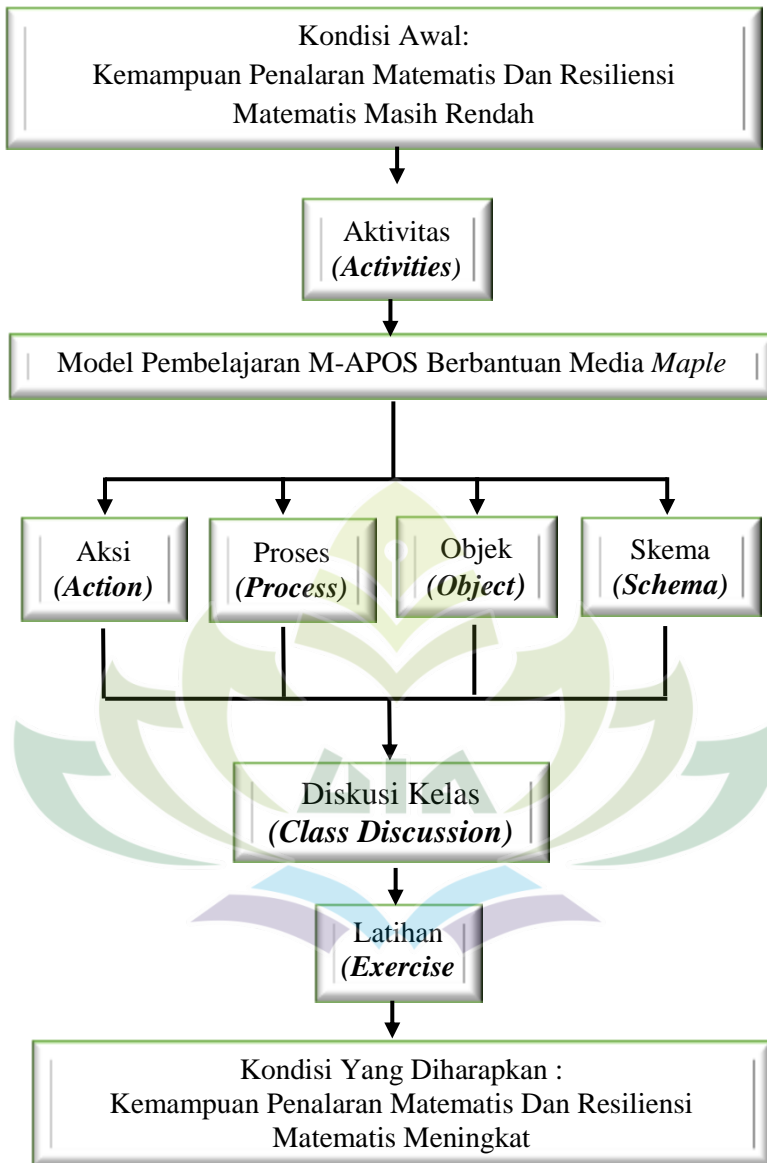
Keterangan:

X = Model Pembelajaran M-APOS Berbantuan Media *Maple*

Y₁ = Kemampuan Penalaran Matematis

Y₂ = Resiliensi Matematis

⁵⁷ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D* (Bandung : Alfabeta, 2012).



Gambar 2.6
Kerangka Berpikir

C. Pengajuan Hipotesis

Hipotesis merupakan dugaan sementara terhadap rumusan masalah, dikatakan sementara dikarenakan jawaban tersebut masih didasari pada teori yang relevan dan belum didasarkan oleh fakta-fakta yang empiris yang didapatkan dari pengumpulan data.⁵⁸

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hipotesis Penelitian

- a) Terdapat pengaruh antara model pembelajaran M-APOS berbantuan media *maple* dengan model pembelajaran ekspositori terhadap kemampuan penalaran matematis dan resiliensi matematis siswa.
- b) Terdapat pengaruh antara model pembelajaran M-APOS berbantuan media *maple* dengan model pembelajaran ekspositori terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.
- c) Terdapat pengaruh antara model pembelajaran M-APOS berbantuan media *maple* dengan model pembelajaran ekspositori terhadap resiliensi matematis siswa.

2. Hipotesis Statistik

- a) Perlakuan (X) terhadap penalaran matematis (Y_1) dan resiliensi matematis (Y_2)

$H_{0AB} : \alpha \beta_{ij} = 0$ untuk setiap $i = 1,2$ dan $j = 1,2$ (tidak terdapat pengaruh antara model pembelajaran M-APOS berbantuan media *maple* dengan model pembelajaran ekspositori terhadap penalaran matematis dan resiliensi matematis siswa)

$H_{0AB} : \alpha \beta_{ij} \neq 0$ untuk setiap $i = 1,2$ dan $j = 1,2$ (terdapat pengaruh antara model pembelajaran M-APOS berbantuan media *maple* dengan model

⁵⁸ Sugiyono, *Metodologi Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, R&D)* (Bandung : alfabeta, 2017).Hlm.96.

pembelajaran ekspositori terhadap penalaran matematis dan resiliensi matematis siswa)

b) Perlakuan (X) dan penalaran matematis (Y_1)

$H_{0A} : \alpha_1 = \alpha_2$ (tidak terdapat pengaruh antara model pembelajaran M-APOS berbantuan media *maple* dengan model pembelajaran ekspositori terhadap kemampuan penalaran matematis siswa)

$H_{1A} : \alpha_1 \neq \alpha_2$ (terdapat pengaruh antara model pembelajaran M-APOS berbantuan media *maple* dengan model pembelajaran ekspositori terhadap kemampuan penalaran matematis siswa)

c) Perlakuan (X) dan resiliensi matematis (Y_2)

$H_{0B} : \beta_1 = \beta_2$ (tidak terdapat pengaruh antara model pembelajaran M-APOS berbantuan media *maple* dengan model pembelajaran ekspositori terhadap resiliensi matematis siswa)

$H_{1B} : \beta_1 \neq \beta_2$ (terdapat pengaruh antara model pembelajaran M-APOS berbantuan media *maple* dengan model pembelajaran ekspositori terhadap resiliensi matematis siswa)



DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Mai Sri Lena Netriwati Nur Rohmatul. *Metode Penelitian*. (Malang : CV. IRDH, 2019), 2019.
- Anas Sudijono. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta : Rajawali Pers., 2012.
- Andini Salsabila Lestari, Bella Kartika Br Lubis, Yusri Kurniati. “Permasalahan Menggunakan Media Pembelajaran Di Sekolah Dasar,” 2022.
- Ariani, Tri. “Penerapan Strategi Pembelajaran Ekspositori Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika.” *Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 2010.
<https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jipf/article/view/4258>.
- Arikunto, Suharsimi. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Akasara, 2006.
- Azhar Arsyad. *Media Pembelajaran*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada, 2011.
- Bambang Sri Anggoro. “Meningkatkan Kemampuan Generalisasi Matematis Melalui Discovery Learning Dan Model Pembelajaran Peer Led Guided Inquiry.” *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* Vol. 7, No (2016): 11–12.
- Bambang Sri Anggoro Nukhbatul Bidayati Haka Hawani. “Pengembangan Majalah Biologi Berbasis Al-Qur’an Hadist Pada Mata Pelajaran Biologi Untuk Peserta Didik Kelas X Di Tingkat SMA/MA.” *Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi* 5.2 (2019).
<https://online-journal.unja.ac.id/biodik/article/view/6432/9338>.
- Budiarti, Cahya Dwi, Sigid Edy Purwanto, and Benny Hendriana. “Kontribusi Model Pembelajaran M-Apos Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa.” *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika* 4, no. 1 (2019): 15–22. <https://doi.org/10.22236/kalamatika.vol4no1.2019pp15-22>.

- Departemen Pendidikan Nasional. *Sistem Pendidikan Nasional*. Depdiknas, 2003.
- Elah Nurlaelah and Utari Sumarmo. “Implementasi Model Pembelajaran APOS Dan Modifikasi-APOS (M-APOS) Pada Mata Kuliah Struktur Aljabar,” 2009.
- Fajri, Putri. “Pengaruh Model Modifikasi-Apos Terhadap Kemampuan Penalaran” 4, no. 2 (2020): 192–201.
- Hamidah Mulya Putri, Zahra. “Pengaruh Model Pembelajaran M-Apos (Modification, Action, Process, Object, Schema) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Berpikir Kritis Matematis,” 2021.
- Hanifah. *Buku Model APOS Inovasi Pada Pembelajaran Matematika*. Bengkulu : Unit Penerbitan FKIP Universitas` Bengkulu, 2016.
- Helmiati. *Model Pembelajaran*. Yogyakarta : Aswaja Pressindo, 2012.
- Hendriana, Heris, Euis Eti Rohaeti, And Utari Sumarno. *Hard Skills Dan Soft Skills Matematik Siswa*. Edited By Nurul Falah Afif. Bandung, 2021.
- I Nyoman Doni Permana, Ngakan Putu Sindu Wija Putra, Komang Wahyu Phalguna BG, and Ketut Yogi Nugraha. *EVALUASI PENDIDIKAN*. BETA, 2015.
- I Wayan Cong, Sujana. “Fungsi Dan Tujuan Pendidikan Indonesia.” *Jurnal Pendidikan Dasar* 4 (2019). <https://www.ejournal.ihdn.ac.id/index.php/AW/article/view/927>.
- Ilana Arnon et al. “APOS Theory: A Framework for Research and Curriculum Development in Mathematics Education n (New York, NY: Springer New York, n.D.),” n.d.
- Ilmi, Mahalul, Makmuri, and Eti Dwi Wiraningsih. “The Effect Of The Online-Based M-Apos Model On Mathematics Problem-Solving Ability Reviewed From Students’ Self-Esteem.” *Jurnal Tarbiyah* 29.1 (2022). <http://jurnaltarbiyah.uinsu.ac.id/index.php/tarbiyah/article/viewFile/1266/920>.

- Junaidi. "Penggunaan Software Maple Dalam Pembelajaran Matematika Pada Materi Integral" 7.2 (2016).
- Kamus Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
- Lestari, Karunia Eka. "Penerapan Model Pembelajaran M-APOS Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP." *Jurnal Pendidikan Unsika* 3 (2015): 45–52.
<https://journal.unsika.ac.id/index.php/judika/article/view/200>.
- Lestari, Widia. "Pengaruh Model Pembelajaran M-APOS Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Penalaran Matematis Itinjau Dari Minat Belajar Siswa," 2023.
- M. Fery Kurniawan, Deri Wanto. "Teknologi Pendidikan Pasca Covid-19." *JURNAL TUNAS PENDIDIKAN* Vol. 5. No (2023).
- Mato, Rofinus. "Penerapanmodel Pembelajaran Ekspositori Dalam Meningkatkan Aktivitas Dan Prestasi Belajar Siswa Matematikamateri Pokok Fungsi Kelas Viii Smp Negeri 2 Sano Nnggoang Tahun Pelajaran 2013/2014." *Jurnal Ilmiah Mandala Education (JIME)* 1, no. 1 (2014).
- Muhamad Syazali. "Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving Berbantuan Maple II Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis." *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 6.1 (2015).
- Netriwati. *Microteaching Matematika*. 2nd ed. Surabaya-Jawa Timur : CV. Gemilang, 2018.
- Noviana, Widyah, Suyono Suyono, and Lukman El Hakim. "Pengaruh Pendekatan M-APOS Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Negeri Di Kota Tangerang." *Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta* 1, no. 1 (2018): 31–38.
<https://doi.org/10.21009/jrpmj.v1i1.4959>.
- Nurdalillah. "perbedaan Kemampuan Penalaran Matematis Dan Pemecahn Masalah Pada Pembelajaran Berbasis Masalah Daan Pembelajaran Konvensional Di SMA Negeri 1 Kualuh Selatan." *Jurnal Pendidikan Matematika PARADIKMA* 6.2 (n.d.).

- Nurina Kurniasari Rahmawati. "Implementasi Teams Games Tournaments Dan Number Head Together Ditinjau Dari Kemampuan Penalaran Matematis." *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 8.2 (2017). <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/al-jabar/article/view/1585/1556>.
- Pardede, Fio Servinaria. "Efektivitas Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) Kelas VIII Di Smp Yayasan Perguruan Rokita Sari Bangun Purba Tahun Ajaran 2020/2021," 2020.
- Putri, Ayu Dwi, and Anik Yuliani. "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa MA Di Kabupaten Bandung Barat Pada Materi Barisan Dan Deret." *Journal On Education* 1, no. 2 (2019): 400–409.
- Putri, Rahmi, Mukhaiyar Mukhaiyar, and Azwar Ananda. "Penerapan Model Pembelajaran M-APOS Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Al Qalasadi* 6, no. 2 (2022): 167–77. <https://doi.org/10.32505/qalasadi.v6i2.5034>.
- Rahmat Diyanto Fitri Dwi Kusuma, Sri Purwanti Nasution, Bambang Sri Anggoro. "Multimedia Pembelajaran Matematika Interaktif Berbasis Komputer." : : *Jurnal Matematika*,1(2), 2018, 191 - 199, 2018. <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/desimal/article/viewFile/2557/1879>.
- Rany Widyastuti, Suherman, Bambang Sri Anggoro, Hasan Sastra Negara, Mientarsih Dwi Yuliani, and Taza Nur Utami. "Understanding Mathematical Concept: The Effect Of Savi Learning Model With Probing-Prompting Techniques Viewed From Self-Concept." *Journal of Physics: Conference Series*, 2020.
- Rizka A, Pinta Deniyanti Sampoerno, Pinta Deniyanti Sampoerno, and Aris Hadiyan Wijaksana. "Pengaruh Model Pembelajaran M-APOS Berbantuan Portal Rumah Belajar Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Di SMKN

- 26 Jakarta.” *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah* 4, no. 1 (2020): 15–19. <https://doi.org/10.21009/jrpms.041.03>.
- Rokhaeni, Arsinah. “Pendekatan M-APOS Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa.” *Jurnal Pendidikan Matematika Sigma Didaktika* 4, no. 1 (2016): 12–16.
- Rusydi Ananda, Abdillah. *Pembelajaran Terpadu, (Karakteristik, Landasan, Fungsi, Prinsip, Dan Model)*. Medan : Lembaga Peduli pengembangan pendidikan Indonesia, 2018. https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=Pe mbelajaran+Terpadu”+%28Karakteristik+Landasan%2C+Fungsi %2C+Prinsip%2C+Dan+Model&btnG=.
- Salsabila. *Analisis Resiliensi Matematis Ditinjau Dari Hasil Belajar Matematika Siswa SMA*. Repository.Uinjkt.Ac.Id, 2021. [https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/58912%0Ahttps://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/58912/1/%2811170170000047 Salsabila Water mark.pdf](https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/58912%0Ahttps://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/58912/1/%2811170170000047%20Salsabila%20Water%20mark.pdf).
- Santosa, Farah Heniati, Habibi Ratu, Perwira Negara, and Samsul Bahri. “Efektivitas Pembelajaran Google Classroom Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa” 3, no. 1 (2020): 62–70.
- Setiawan, Agung, YL. Sukestiyarno, and Iwan Junaedi. “Pengaruh Resiliensi Matematis Terhadap Literasi Matematik Peserta Didik Ma Nudia Semarang.” *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 11, no. 3 (2022): 2431. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5441>.
- Sisca, Yuliana Overa. “Desain Modul Matematika Berbasis Kontekstual Dan Berbantuan Maple Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Di Kelas VIII SMP,” 2020.
- Sugiyono. *Metodologi Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, R&D)*. Bandung : alfabeta, 2017.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung : Alfabeta, 2012.
- Suprihatin, Tri Roro, and Rippi Maya. “Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Smp Pada Materi Segitiga Dan

Segiempat.” *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika* 2.1 (2018).

<http://journal2.um.ac.id/index.php/jkpm/article/view/2819>.

Suryana. *Metodologi Penelitian Model Praktis Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif*. Universitas Pendidikan Indonesia, 2010.

Tina Sri Sumartini. “Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah.” *Jurnal Pendidikan Matematika* Volume 5, (2015).

Tri Hidayati, Ita Handayani, and Ines Heidiani Iksar. *STATISTIKA DASAR Panduan Bagi Dosen Dan Mahasiswa*. Purwokerto : CV. Pena Persada, 2019.

