

**PENGARUH KEMAMPUAN PENALARAN TERHADAP PEMECAHAN
MASALAH PHYTAGORAS SISWA KELAS VIII
SMP NEGERI 2 KEPOHBARU**

SKRIPSI

**OLEH
LENY APRILIYA NURWIJAYANTI
NIM: 15310022**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
IKIP PGRI BOJONEGORO
2019**

**PENGARUH KEMAMPUAN PENALARAN TERHADAP PEMECAHAN
MASALAH PHYTAGORAS SISWA KELAS VIII
SMP NEGERI 2 KEPOHBARU**

SKRIPSI

**Diajukan kepada
IKIP PGRI Bojonegoro
untuk memenuhi salah satu persyaratan
dalam menyelesaikan program Sarjana**

OLEH

**LENY APRILIYA NURWIJAYANTI
NIM: 15310022**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
IKIP PGRI BOJONEGORO
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

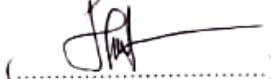
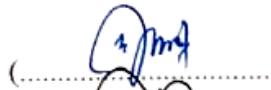
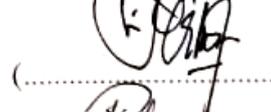
SKRIPSI

**PENGARUH KEMAMPUAN PENALARAN TERHADAP PEMECAHAN
MASALAH PHYTAGORAS SISWA KELAS VIII
SMP NEGERI 2 KEPOHBARU**

Oleh
LENY APRILIYA NURWIJAYANTI
NIM: 15310022

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 21 Agustus 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima
sebagai kelengkapan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

Dewan Penguji

Ketua	: M. Zainudin, M.Pd. NIDN: 0719018701	()
Sekretaris	: Nur Rohman, M.Pd. NIDN: 0713078301	()
Anggota	: 1. Dra. Junarti, M.Pd. NIDN: 0014016501	()
	2. Dwi Erna Novianti, S.Si., M.Pd. NIDN: 0716118301	()
	3. Dian Ratna Puspananda, S.Pd., M.Pd. NIDN: 0728118702	()

Mengesahkan:
Rektor,

Drs. Saifurrahman, M.Pd.
NIDN: 0002106302

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan adalah suatu proses pembelajaran setiap manusia yang dilakukan oleh keluarga, masyarakat dan pemerintah melalui kegiatan pengajaran, dan latihan yang berlangsung di dalam maupun di luar sekolah sebagai usaha membentuk manusia/individu yang berkepribadian dan bertanggung jawab. Peningkatan kualitas pendidikan serta pemberdayaan pendidikan merupakan strategi yang dilakukan oleh pemerintah dan masyarakat, karena pendidikan yang berkualitas dapat menghasilkan sumber daya manusia yang memiliki pengetahuan yang memadai. Kualitas pendidikan di Indonesia perlu ditingkatkan dalam mengembangkan kualitas sumber daya manusia agar memiliki keterampilan, sikap dan pengetahuan yang berorientasi pada penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pentingnya penguasaan ilmu dan teknologi diharapkan dapat memajukan kualitas pendidikan di Indonesia.

Matematika adalah studi tentang pola dan hubungan, cara berpikir dengan strategi organisasi, analisis dan sintesis, seni, bahasa, dan alat untuk memecahkan masalah-masalah abstrak dan praktis. Matematika sebagai salah satu mata pelajaran wajib bagi siswa pada jenjang pendidikan dasar dan menengah diperlukan penguasaan sejak dini, sehingga dapat membekali peserta didik untuk meningkatkan kemampuan (kompetensi) berpikir logis, analisis, sistematis, kritis, dan kreatif serta kemampuan bekerja sama (Syaharuddin, 2016 : 16). Matematika merupakan jantung dari segala ilmu dalam dunia pendidikan. Perkembangan teknologi yang semakin pesat mengharuskan siswa harus memiliki kemampuan

berpikir kritis, sistematis, logis, kreatif, bernalar dan kemampuan bekerjasama yang efektif. Menurut penelitian Agustiati tahun 2016 dengan belajar matematika keterampilan berpikir siswa akan meningkat karena pola berpikir yang dikembangkan membutuhkan dan melibatkan pemikiran kritis, sistematis, logis dan kreatif sehingga siswa akan mampu dengan cepat menarik kesimpulan dari berbagai fakta atau data yang mereka dapatkan atau ketahui. Berbagai faktor yang mempengaruhi kualitas pendidikan antara lain minimnya sarana prasarana pendidikan yang memadai dan kurangnya sumber daya manusia dalam dunia pendidikan. Permasalahan-permasalahan yang timbul dapat diselesaikan dengan baik apabila siswa juga memiliki kemampuan penalaran yang baik dalam pemecahan masalah. Sejalan dengan yang dikemukakan Wahyudin (dalam Agustiati, 2016 : 24) yang dalam penelitiannya menemukan bahwa salah satu kecenderungan yang menyebabkan sejumlah siswa gagal menguasai dengan baik pokok-pokok bahasan dalam matematika akibat siswa kurang menggunakan nalar dan logis dalam menyelesaikan soal atau persoalan matematika yang diberikan.

Sutiarso dalam Upu (yang dikutip Basir 2015) menegaskan bahwa siswa pada umumnya cenderung hanya menerima transfer pengetahuan dari guru dan guru pada umumnya hanya sekedar menyampaikan informasi pengetahuan tanpa melibatkan siswa dalam proses yang aktif dan generatif. Ini menggambarkan bahwa siswa bagaikan kaleng kosong yang dapat diisi dengan cara dan kehendak guru sebagai penyampaian ilmu pengetahuan. Dengan kata lain bahwa siswa harus selalu mengikuti kehendak guru di kelas secara keseluruhan. Kondisi seperti ini kurang menguntungkan dalam perkembangan dunia pendidikan matematika di Indonesia pada masa akan datang.

Ulvah (2016) menyatakan bahwa salah satu faktor penyebabnya adalah karena adanya suatu kondisi kelas yang pasif, dimana siswa kurang dilibatkan dalam pembelajaran, serta sebagian siswa terlanjur menganggap bahwa matematika adalah pelajaran yang sulit. Sehingga kecenderungan kelas menjadi tegang, siswa menjadi enggan untuk belajar matematika. Hal ini akan berpengaruh pada rendahnya kemampuan yang dimiliki siswa dalam matematika, dan salah satunya adalah kemampuan pemecahan masalah. Proses pemecahan masalah matematis berbeda dengan proses menyelesaikan soal matematika. Soemarmo dan Hendriana (dalam Ulvah, 2016 : 4) mengemukakan bahwa suatu tugas matematik dikatakan masalah matematik apabila tidak dapat segera diperoleh cara menyelesaikannya namun harus melalui beberapa kegiatan lainnya yang relevan. Perbedaan tersebut terkandung dalam istilah masalah dan soal. Menyelesaikan soal atau tugas matematika belum tentu sama dengan memecahkan masalah matematika. Apabila suatu tugas matematika dapat segera ditemukan cara menyelesaikannya, maka tugas tersebut tergolong pada tugas rutin dan bukan suatu masalah.

Menurut Sudjadi (2011) kemampuan penalaran meliputi: (1) penalaran umum yang berhubungan dengan kemampuan untuk menemukan penyelesaian atau pemecahan masalah; (2) kemampuan yang berhubungan dengan penarikan kesimpulan, seperti pada silogisme, dan yang berhubungan dengan kemampuan menilai implikasi dari suatu argumentasi; dan (3) kemampuan untuk melihat hubungan-hubungan, tidak hanya hubungan antara benda-benda tetapi juga hubungan antara ide-ide, dan kemudian mempergunakan hubungan itu untuk memperoleh benda-benda atau ide-ide lain.

Kemampuan penalaran diperlukan siswa dalam memahami menyelesaikan suatu permasalahan baik permasalahan matematika maupun dalam memahami permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran matematika kemampuan penalaran sangat dibutuhkan dalam pemecahan masalah. Menurut penelitian Usman tahun 2017 pengembangan kemampuan penalaran memerlukan pembelajaran yang mampu mengakomodasi proses berfikir, bernalar, proses kreatif siswa dalam bertanya. Dokumen Peraturan Dirjen Dikdasmen (Depdiknas dalam Basir 2015) tentang indikator kemampuan penalaran yang harus dicapai oleh siswa antara lain: kemampuan menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar dan/atau diagram; kemampuan dalam mengajukan dugaan, kemampuan dalam melakukan manipulasi matematika, kemampuan dalam menyusun bukti dan memberikan bukti terhadap kebenaran solusi, kemampuan dalam menarik kesimpulan dari suatu pernyataan, kemampuan dalam memeriksa Jurnal kesahihan dari suatu argument, dan kemampuan dalam menemukan pola atau sifat untuk membuat generalisasi. Rancangan kegiatan dalam pembelajaran diharapkan dapat memfasilitasi siswa dalam memperoleh pengetahuan dan keahlian.

Kemampuan penalaran yang tertuang dalam Permendiknas No. 22 Tahun 2006 (Agustiati, 2016) tentang Standar Isi (SI) merupakan salah satu dari kompetensi yang harus dimiliki peserta didik. Menurut Agustiati (2016) penalaran merupakan suatu kegiatan, suatu proses atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasarkan beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya. Kemampuan penalaran merupakan aspek yang sangat penting

terhadap gaya kognitif siswa yang sering di anggap sama. Dengan bernalar, siswa akan memahami dan menguasai konsep materi-materi yang diajarkan kepada siswa tanpa menghafal sehingga pembelajaran lebih bermakna. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Wahyudin (Agustiati, 2016 : 24) yang dalam penelitiannya menemukan bahwa salah satu kecenderungan yang menyebabkan sejumlah siswa gagal menguasai dengan baik pokok-pokok bahasan dalam matematika akibat siswa kurang menggunakan nalar dan logis dalam menyelesaikan soal atau persoalan matematika yang diberikan. Namun mengingat realita setiap siswa memiliki kemampuan penalaran yang berbeda-beda dalam kemampuan berfikir siswa dan bernalar dalam menyelesaikan soal.

Penalaran merupakan hal yang sangat penting dalam proses pembelajaran matematika. Karena matematika merupakan ilmu pengetahuan yang diperoleh dalam bernalar (Agustiati, 2016). Hal ini sesuai dengan pendapat Ruseffendi (Agustiati, 2016 : 19-20) matematika terbentuk sebagai hasil pemikiran manusia yang berhubungan dengan ide, proses, dan penalaran.

Berdasarkan definisi yang dipaparkan penalaran merupakan suatu kegiatan atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasarkan beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan. Hal ini menjelaskan bahwa pentingnya kemampuan penalaran dalam menyelesaikan masalah, khususnya permasalahan dalam matematika.

Kemampuan penalaran berkaitan erat dengan pemecahan masalah. Pemecahan masalah merupakan cara dalam menyelesaikan masalah. English (dalam Usman, 2017 : 20) mengatakan bahwa salah satu kegagalan anak-anak

untuk memecahkan masalah dengan analogi klasik adalah ketidakmampuan mereka memberikan alasan tentang hubungan yang tinggi. Oleh karena itu kemampuan penalaran dianggap kemampuan yang penting untuk ditingkatkan. Standar pemecahan masalah menyatakan bahwa semua siswa semestinya membangun pengetahuan matematisnya melalui pemecahan masalah. Pernyataan ini jelas mengindikasikan bahwa pemecahan masalah digambarkan sebagai wahana berpikir yang mengembangkan ide matematis anak-anak (NCTM dalam Van de Walle, yang dikutip Sudjadi 2011).

Pemecahan masalah berarti kemampuan menilai kompetensi dalam memahami, strategi pemecahan serta menyelesaikan masalah. Kemahiran siswa dalam memecahkan masalah dipengaruhi oleh kemampuannya dalam memahami permasalahan. Pemecahan masalah dapat juga membantu siswa mempelajari fakta-fakta, konsep, prinsip matematika dengan mengilustrasikan obyek matematika dan realisasinya. Pemecahan masalah merupakan aktifitas yang memberikan tantangan bagi kebanyakan siswa serta dapat memotivasi siswa untuk belajar matematika (Sudjadi, 2011).

Cooney (Soemarmo dan Hendriana, dalam Ulvah 2016) mengemukakan bahwa kepemilikan kemampuan pemecahan masalah membantu siswa berpikir analitik dalam mengambil keputusan dalam kehidupan sehari-hari dan membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dalam menghadapi situasi baru. Dengan demikian kemampuan pemecahan masalah matematis sangat penting dimiliki oleh siswa. Pentingnya kepemilikan kemampuan pemecahan masalah tersebut tercermin dalam kutipan Branca (Soemarmo dan Hendriana, dalam Ulvah 2016) yang menyatakan bahwa pemecahan masalah matematis merupakan salah satu

tujuan penting dalam pembelajaran matematika bahkan proses pemecahan masalah matematis merupakan jantungnya matematika.

Menurut Herdian (Ulvah, 2016 : 143) kesulitan yang dialami siswa dalam pembelajaran matematika dikarenakan kurangnya pemahaman dan ketertarikan siswa pada pelajaran matematika. Salah satu faktor penyebabnya adalah karena adanya suatu kondisi kelas yang pasif, dimana siswa kurang dilibatkan dalam pembelajaran, serta sebagian siswa terlanjur menganggap bahwa matematika adalah pelajaran yang sulit. Sehingga kecenderungan kelas menjadi tegang, siswa menjadi enggan untuk belajar matematika. Hal ini akan berpengaruh pada rendahnya kemampuan yang dimiliki siswa dalam matematika, dan salah satunya adalah kemampuan pemecahan masalah. Proses pemecahan masalah matematis merupakan salah satu kemampuan dasar yang harus dimiliki siswa. Hal tersebut tercermin dalam kutipan Branca dalam Soemarmo dan Hendriana (dalam Ulvah 2016 : 4) yang menyatakan bahwa pemecahan masalah matematis merupakan salah satu tujuan penting dalam pembelajaran matematika bahkan proses pemecahan masalah matematis merupakan jantungnya matematika.

Untuk mencari penyelesaiannya para siswa harus memanfaatkan pengetahuannya, dan melalui proses ini mereka akan sering mengembangkan pemahaman matematika yang baru. Sedangkan pemecahan masalah menurut Suherman (dalam Mansyur, 2014) adalah mencari cara-metode melalui kegiatan mengamati, memahami, mencoba, menduga, menemukan, dan meninjau kembali. Menurut penelitian Mansyur tahun 2014 pemecahan masalah merupakan kemampuan dasar yang harus dimiliki oleh siswa. Kemampuan pemecahan

masalah menjadi salah satu kompetensi yang harus dikembangkan siswa pada materi-materi tertentu.

Langkah-langkah kegiatan yang harus dilalui siswa, menyelesaikan soal pemecahan masalah. Adapun langkah-langkah kegiatan pemecahan masalah menurut Polya (Soemarmo dan Hendriana, 2014 : 23) adalah sebagai berikut: Memahami masalah, Merencanakan atau merancang strategi pemecahan masalah, Melaksanakan perhitungan, Memeriksa kembali kebenaran hasil atau solusi.

Sutiarso dalam Upu (dalam Syaharuddin, 2016 : 22) menegaskan bahwa siswa pada umumnya cenderung hanya menerima transfer pengetahuan dari guru dan guru pada umumnya hanya sekedar menyampaikan informasi pengetahuan tanpa melibatkan siswa dalam proses yang aktif dan generatif. Ini menggambarkan bahwa siswa bagaikan kaleng kosong yang dapat diisi dengan cara dan kehendak guru sebagai penyampaian ilmu pengetahuan. Dengan kata lain bahwa siswa harus selalu mengikuti kehendak guru di kelas secara keseluruhan. Kondisi seperti ini kurang menguntungkan dalam perkembangan dunia pendidikan matematika di Indonesia pada masa akan datang. Karena itu, perlu adanya upaya untuk menemukan dan menerapkan dengan baik tentang pendekatan dalam pembelajaran matematika yang dapat melibatkan siswa secara aktif, kreatif, generatif dan dinamik di dalam kelas dengan upaya dapat meningkatkan prestasi belajar matematika siswa.

Kemampuan penalaran yang dimiliki siswa saat ini dirasa masih sangat rendah. Salah satunya kemampuan penalaran dalam pemecahan masalah. Kelemahan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah dapat dilihat dari tes PISA (*Programme for international Student Assesment*). Berdasarkan hasil survey

PISA 2009 menurut OECD, sebanyak 49,7% siswa mampu menyelesaikan masalah rutin yang konteksnya masih umum, 25,9% siswa mampu menyelesaikan masalah matematika dengan menggunakan rumus, dan 15,5% siswa mampu melaksanakan prosedur dan strategi dalam pemecahan masalah. Hal ini menunjukkan presentase siswa dapat memecahkan masalah menggunakan kemampuan penalaran atau strategi lebih rendah dibandingkan dengan siswa yang dapat menyelesaikan masalah menggunakan rumus atau cara cepat.

Berbagai permasalahan yang ada dapat dilihat bahwa siswa kurang aktif dalam menerapkan kemampuan penalaran dalam pemecahan masalah. Menurut pemaparan salah satu guru mata pelajaran yang ada di SMP Negeri 2 Kepohbaru bahwa hasil belajar sebagian siswa yang rendah disebabkan karena siswa tidak menerapkan kemampuan penalaran dalam pemecahan masalah. Sebagian siswa sering mengalami kesulitan dalam pemecahan masalah. Siswa lebih sering menggunakan rumus dan cara cepat dalam menyelesaikan masalah tanpa memahami permasalahan yang ada. Siswa cenderung menyelesaikan masalah dengan menerapkan rumus yang di ketahui dan kurang dalam menyelesaikan soal penalaran. Siswa belum bisa menjelaskan jawaban dari pertanyaan yang dipaparkan. Siswa belum bisa mencari solusi dari pertanyaan yang diberikan. Siswa dirasa kurang mampu menganalisis informasi yang terdapat dalam soal.

Pengembangan kemampuan penalaran terhadap pemecahan masalah sangat penting dilakukan pada siswa. Melalui proses pembelajaran setiap siswa mendapatkan pengalaman yang diperoleh dari kemampuan dan pemahaman dalam menyelesaikan masalah. Pengembangan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan mutu pembelajaran

matematika. Melalui pembelajaran, peserta didik memperoleh pengalaman dengan menggunakan pengetahuan serta keterampilan yang telah dimiliki untuk diterapkan dalam memecahkan masalah yang bersifat tidak rutin.

Sejalan dengan pentingnya kemampuan penalaran dalam pemecahan masalah, dalam hal ini guru diharapkan dapat berperan aktif membantu siswa dalam menerapkan kemampuan penalaran atau strategi dalam pemecahan masalah. Guru diharapkan ikut andil dalam pembentukan kemampuan penalaran siswa dengan terus mengevaluasi hasil belajar siswa. Guru dapat mengukur kemampuan siswa apakah siswa sudah mampu menguasai materi yang telah diberikan dan siswa mampu menguasai materi yang telah di terima dari guru agar sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan. Setelah kegiatan belajar selesai guru dapat langsung mengevaluasi siswa dengan memberikan tes. Tes yang diberikan kepada siswa dapat berupa tes essay. Tes yang diberikan kepada siswa agar guru dapat mengukur sejauh mana siswa menggunakan kemampuan bernalar dalam pemecahan masalah.

Usman (2017) menyatakan bahwa, selama ini guru-guru belum pernah membuat tes yang terlalu difokuskan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis siswa. Pada umumnya tes yang dilakukan oleh guru hanya bertujuan untuk pemberian nilai pada siswa tanpa perlu memperhatikan aspek-aspek domain siswa, khususnya pada kemampuan penalaran siswa.

Tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk mengetahui kemampuan penalaran siswa dalam pemecahan masalah melalui instrumen-instrumen tes yang akan diberikan pada siswa. Kemampuan penalaran diberikan agar siswa mampu menyelesaikan masalah dengan berbagai pola dan sistematika pemecahan masalah.

Berdasarkan definisi-definisi yang telah dipaparkan, peneliti ingin menguji ulang tentang “Pengaruh Kemampuan Penalaran terhadap Pemecahan Masalah Phytagoras Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Kepohbaru”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan dapat diajukan pertanyaan penelitian sebagai berikut : Apakah ada pengaruh kemampuan penalaran terhadap pemecahan masalah Phytagoras kelas VIII SMP Negeri 2 Kepohbaru ?

C. Tujuan

Berdasarkan masalah yang telah diidentifikasi, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut : Untuk mengetahui pengaruh kemampuan penalaran terhadap pemecahan masalah Phytagoras siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Kepohbaru.

D. Manfaat Penelitian

Penulis berharap dari hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat terhadap dunia pendidikan khususnya dalam pembelajaran matematika. Penelitian ini diharapkan dapat membantu siswa dalam menerapkan kemampuan penalaran dalam menyelesaikan masalah phytagoras.

E. Definisi Operasional

1. Kemampuan penalaran merupakan suatu kegiatan atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasarkan beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan. Deskripsi kemampuan penalaran ada kemampuan penalaran tinggi, kemampuan penalaran sedang, dan kemampuan penalaran rendah.
2. Pemecahan masalah matematika dalam penelitian ini adalah kemampuan menilai kompetensi dalam memahami, strategi pemecahan serta menyelesaikan masalah.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Pengertian Belajar

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) belajar berarti berusaha memperoleh kepandaian atau ilmu. Menurut bahasa sederhana kata belajar dimaknai sebagai menuju ke arah yang lebih baik dengan cara sistematis. Manusia belajar sejak lahir bahkan dalam kehidupan sehari-hari. Belajar secara umum diartikan sebagai perubahan pada individu yang terjadi melalui pengalaman, dan bukan karena pertumbuhan atau perkembangan tubuhnya atau karakteristik seseorang sejak lahir (Usman, 2017 : 16). Proses belajar dapat terjadi melalui banyak cara yang berlangsung sepanjang waktu dan menuju pada perubahan pada seorang pembelajar. Perubahan yang dimaksud bisa berupa pada perubahan perilaku individu bisa berupa perubahan pengetahuan, penalaran, keterampilan dan kebiasaan baru. Sumber belajar individu bisa berupa interaksi antara individu dan lingkungan. Belajar merupakan tindakan dan perilaku yang kompleks. Kegiatan belajar dapat dilakukan oleh setiap individu di rumah, di sekolah dan di mana saja untuk memperoleh sesuatu yang bernilai positif sebagai pengalaman dari apa yang telah dipelajari. Jadi, bisa diartikan bahwa belajar merupakan proses perubahan yang dialami individu dari yang tidak tahu menjadi tahu, yang tidak paham menjadi paham, dan perubahan dari kebiasaan lama menjadi kebiasaan baru yang dapat bermanfaat bagi individu itu sendiri.

Belajar juga merupakan suatu perubahan dalam tingkah laku menuju perubahan tingkah laku yang baik, dimana perubahan tersebut terjadi

melalui latihan atau pengalaman. Perubahan tingkah laku tersebut harus relatif mantap yang merupakan akhir daripada suatu periode waktu yang cukup panjang. Tingkah laku yang mengalami perubahan karena belajar tersebut menyangkut berbagai aspek kepribadian baik fisik maupun psikis, seperti perubahan dalam pengertian, pemecahan suatu masalah/berpikir, keterampilan, kecakapan ataupun sikap.

Berdasarkan pengertian belajar, dapat disimpulkan bahwa pengertian belajar adalah proses dalam memperoleh pengetahuan terjadi melalui banyak cara yang berlangsung sepanjang waktu dan menuju pada perubahan pada seorang pembelajar. Belajar merupakan tindakan dan perilaku yang kompleks.

B. Pengertian Matematika

Matematika adalah disiplin ilmu yang mempelajari tentang tata cara berpikir dan mengolah logika, baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Pada matematika diletakkan dasar bagaimana mengembangkan cara berpikir dan bertindak melalui aturan yang disebut dalil (dapat dibuktikan) dan aksioma (tanpa pembuktian). Matematika seharusnya dipandang secara fleksibel dan memahami hubungan serta keterkaitan antara ide atau gagasan-gagasan matematika yang satu dengan yang lainnya, yaitu: (1) matematika sebagai pemecahan masalah, (2) matematika sebagai penalaran, (3) matematika sebagai komunikasi, dan (4) matematika sebagai hubungan (Soleh dalam Syaharuddin 2016).

Menurut Russefendi dalam Syaharudin tahun 2016 matematika timbul karena pikiran- pikiran manusia yang berhubungan dengan ide, proses, dan penalaran. Matematika terdiri dari 4 wawasan yang luas yaitu: aritmetika, aljabar,

geometri, dan analisis. Sedangkan, menurut Hudoyo dalam Syaharudin tahun 2016 matematika adalah ilmu pengetahuan yang bersifat deduktif aksiomatik, berkenaan dengan ide-ide abstrak yang diberi simbol-simbol dan tersusun secara hirarkis. Sehingga dapat disimpulkan belajar matematika sebagai suatu aktivitas mental untuk memahami arti dari struktur-struktur, hubungan-hubungan, simbol-simbol yang ada dalam materi pelajaran matematika sehingga menyebabkan perubahan tingkah laku pada diri siswa.

Menurut Sholeh dalam Syaharuddin (2016) matematika sebagai cara komunikasi karena matematika memiliki lambang-lambang, nama-nama, istilah-istilah yang dapat dijadikan unsur bahasa. Matematika adalah studi tentang pola dan hubungan, cara berpikir dengan strategi organisasi, analisis dan sintesis, seni, bahasa, dan alat untuk memecahkan masalah-masalah abstrak dan praktis. Matematika dapat bertindak di dunia fisik secara langsung seperti menghitung banyaknya rute perjalanan antara dua kota, atau secara tidak langsung, Sedangkan, menurut Hudoyo (Syaharuddin, 2016) matematika adalah ilmu pengetahuan yang bersifat deduktif aksiomatik, berkenaan dengan ide-ide abstrak yang diberi simbol-simbol dan tersusun secara hirarkis.

Berdasarkan pengertian matematika yang telah diungkapkan para ahli, maka diidentifikasi ciri-ciri khas atau karakteristik matematika, yang membedakannya dari mata pelajaran lain adalah sebagai berikut: (a) objek pembicaraan abstrak, (b) pembahasannya mengandalkan tata nalar, (c) pengertian/konsep atau pernyataan/sifat sangat jelas berjenjang sehingga terjaga konsistensi, (d) melibatkan penghitungan atau pengerjaan (operasi), (e) dapat dialihgunakan dalam berbagai aspek keilmuan maupun kehidupan sehari-hari.

Pada saat mempelajari sesuatu, seseorang dapat dengan mudah melakukannya bila didasari kepada apa yang telah diketahui orang itu. Oleh karena itu, untuk mempelajari materi matematika yang baru, pengalaman belajar yang baru akan mempengaruhi terjadinya proses belajar matematika selanjutnya (Syaharuddin, 2016). Hal ini merupakan gambaran bahwa matematika adalah alat untuk berpikir.

Berdasarkan pemaparan para ahli dapat disimpulkan bahwa matematika merupakan ilmu pengetahuan yang bersifat deduktif, memiliki ide yang abstrak, yang dapat dituliskan dengan simbol-simbol, dan menekankan pada logika dan berpikir. Belajar matematika sebagai suatu aktivitas mental untuk memahami arti dari struktur-struktur, hubungan-hubungan, simbol-simbol yang ada dalam materi pelajaran matematika.

C. Kemampuan Penalaran

Penalaran merupakan suatu proses dalam menarik kesimpulan berupa pengetahuan dari bukti – bukti yang ada dan menurut aturan tertentu. Penalaran mempunyai ciri-ciri tertentu, yaitu pertama, adanya suatu pola berpikir logis yang merupakan kegiatan berpikir menurut pola, alur dan kerangka tertentu (*frame of logic*) dan kedua, adanya proses berpikir analitik yang merupakan konsekuensi dari adanya pola berpikir analisis-sintesis berdasarkan langkah-langkah tertentu (Usman, 2016).

Menurut Widayanti dalam Usman (2016) terdapat dua macam penalaran, yaitu penalaran deduktif dan penalaran induktif. Penalaran deduktif merupakan cara berpikir dimana dari pernyataan umum ditarik kesimpulan yang bersifat khusus, penarikan kesimpulan menggunakan silogisme (konstruksi penalaran).

Silogisme terdiri atas kalimat-kalimat pernyataan yang dalam logika/penalaran disebut proposisi. Proposisi yang menjadi dasar penyimpulan disebut premis, sedangkan kesimpulannya disebut konklusi. Silogisme berfungsi sebagai proses pembuktian benar-salahnya suatu pendapat, tesis atau hipotesis tentang masalah tertentu. Deduksi berpangkal dari suatu pendapat umum berupa teori, hukum atau kaedah dalam menyusun suatu penjelasan tentang suatu kejadian khusus atau dalam menarik kesimpulan.

Penalaran matematika adalah suatu kegiatan menyimpulkan fakta, menganalisa data, memperkirakan, menjelaskan dan membuat suatu kesimpulan. Menurut Usman tahun 2016, sebagai kegiatan berpikir penalaran memiliki ciri – ciri sebagai berikut : a) Adanya suatu pola pikir yang luas disebut logika; b) proses berpikir bersifat analitik.

NCTM dalam Nurhayati, dkk tahun 2015 menyatakan bahwa penalaran matematika terjadi ketika siswa: 1) mengamati pola atau keteraturan, 2) menemukan generalisasi dan konjektur berkenaan dengan keteraturan yang diamati, 3) menilai/menguji konjektur, 4) mengonstruksi dan menilai argumen matematika dan 5) menggambarkan (menvalidasi) konklusi logis tentang sejumlah ide dan keterkaitannya. Penalaran diperlukan untuk menentukan bahwa suatu argumen benar atau salah.

Pada penyelesaian soal matematika memerlukan kemampuan penalaran. Melalui kemampuan penalaran siswa diharapkan mampu melihat permasalahan yang logis. Dengan demikian siswa merasa yakin bahwa matematika dapat dipahami, dibuktikan, dan dapat dievaluasi.

Usman (2016) menyatakan bahwa penalaran adalah proses yang dilakukan untuk mencapai kesimpulan yang logis berdasarkan pengaitan fakta dan ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan fakta tersebut serta berbagai sumber yang relevan. Aktivitas bernalar harus dilakukan setiap siswa dalam proses pembelajaran, agar siswa mampu memahami inti maupun konsep dari materi yang telah dipelajari. Dengan bernalar siswa akan mendapatkan kesimpulan mengenai materi yang dipelajari karena melalui proses berpikir yang logis.

Menurut Sudjadi (2011) kemampuan penalaran meliputi: (1) penalaran umum yang berhubungan dengan kemampuan untuk menemukan penyelesaian atau pemecahan masalah; (2) kemampuan yang berhubungan dengan penarikan kesimpulan, seperti pada silogisme, dan yang berhubungan dengan kemampuan menilai implikasi dari suatu argumentasi; dan (3) kemampuan untuk melihat hubungan-hubungan, tidak hanya hubungan antara benda-benda tetapi juga hubungan antara ide-ide, dan kemudian mempergunakan hubungan itu untuk memperoleh benda-benda atau ide-ide lain.

Karunia Lestari yang dikutip Usman (2016), indikator kemampuan penalaran matematis menurut Sumarno, yaitu: 1) Menarik kesimpulan logis; 2) Memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan; 3) Memperkirakan jawaban dan proses solusi; 4) Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi atau membuat analogi dan generalisasi; 5) Menyusun dan menguji konjektur; 6) Membuat *counter example* (kontra contoh); 7) Mengikuti aturan inferensi dan memeriksa validitas argumen; 8) Menyusun argumen yang valid; 9) Menyusun pembuktian langsung, tidak langsung, dan menggunakan induksi matematika.

Kemampuan penalaran yang tertuang dalam Permendiknas No. 22 Tahun 2006 (Agustiati, 2016) tentang Standar Isi (SI) merupakan salah satu dari kompetensi yang harus dimiliki peserta didik. Menurut Agustiati (2016) penalaran merupakan suatu kegiatan, suatu proses atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasarkan beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya. Kemampuan penalaran merupakan aspek yang sangat penting terhadap gaya kognitif siswa yang sering di anggap sama. Dengan bernalar, siswa akan memahami dan menguasai konsep materi-materi yang diajarkan kepada siswa tanpa menghafal sehingga pembelajaran lebih bermakna. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Wahyudin (Agustiati, 2016 : 24) yang dalam penelitiannya menemukan bahwa salah satu kecenderungan yang menyebabkan sejumlah siswa gagal menguasai dengan baik pokok-pokok bahasan dalam matematika akibat siswa kurang menggunakan nalar dan logis dalam menyelesaikan soal atau persoalan matematika yang diberikan. Namun mengingat realita setiap siswa memiliki kemampuan penalaran yang berbeda-beda dalam kemampuan berfikir siswa dan bernalar dalam menyelesaikan soal.

Penalaran merupakan hal yang sangat penting dalam proses pembelajaran matematika. Karena matematika merupakan ilmu pengetahuan yang diperoleh dalam bernalar (Agustiati, 2016). Hal ini sesuai dengan pendapat Ruseffendi (Agustiati,2016 : 19-20) matematika terbentuk sebagai hasil pemikiran manusia yang berhubungan dengan ide, proses, dan penalaran.

Kategori kemampuan penalaran matematis siswa tersebut ditentukan seperti pada tabel berikut :

Tabel 2.2 Kategori kemampuan penalaran matematis siswa

Nilai Siswa	Tingkat Kemampuan Penalaran Matematis Siswa
$80 < \text{nilai} \leq 100$	Sangat Baik
$60 < \text{nilai} \leq 80$	Baik
$40 < \text{nilai} \leq 60$	Cukup
$20 < \text{nilai} \leq 40$	Kurang
$0 \leq \text{nilai} \leq 20$	Sangat Kurang

Berdasarkan definisi yang dipaparkan penalaran merupakan suatu kegiatan atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasarkan beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan. Hal ini menjelaskan bahwa pentingnya kemampuan penalaran dalam menyelesaikan masalah, khususnya permasalahan dalam matematika.

D. Pemecahan Masalah Matematika

Pemecahan masalah merupakan bagian dari kurikulum matematika yang sangat penting karena dalam proses pembelajaran maupun penyelesaian, siswa dimungkinkan memperoleh pengalaman menggunakan pengetahuan serta keterampilan yang sudah dimiliki untuk diterapkan pada pemecahan masalah yang bersifat non rutin (Syaharudin, 2016: 41).

Pemecahan masalah adalah suatu pemikiran untuk menemukan solusi untuk suatu masalah yang spesifik. Pemecahan masalah berarti kemampuan menilai kompetensi dalam memahami, strategi pemecahan serta menyelesaikan masalah. Kemahiran siswa dalam memecahkan masalah dipengaruhi oleh

kemampuannya dalam memahami permasalahan. Pemecahan masalah dapat juga membantu siswa mempelajari fakta-fakta, konsep, prinsip matematika dengan mengilustrasikan obyek matematika dan realisasinya. Cooney (Soemarmo dan Hendriana, dalam Ulvah 2016) mengemukakan bahwa kepemilikan kemampuan pemecahan masalah membantu siswa berpikir analitik dalam mengambil keputusan dalam kehidupan sehari-hari dan membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dalam menghadapi situasi baru.

Menurut Polya dalam Syaharuddin (2016) menjelaskan bahwa pemecahan masalah adalah menemukan makna yang dicari sampai akhirnya dapat dipahami dengan jelas. Memecahkan masalah berarti menemukan suatu cara menyelesaikan masalah, mencari jalan ke luar dari kesulitan, menemukan cara di sekitar rintangan, mencapai tujuan yang diinginkan, dengan alat yang sesuai. Pemecahan masalah merupakan aktivitas mental yang tinggi. Teori belajar Gagne dalam Depdiknas (2002) menyebutkan bahwa belajar dapat dikelompokkan menjadi 8 tipe belajar: (1) belajar isyarat (*signal learning*), (2) belajar stimulus respon (*stimulus-response learning*), (3) rangkaian gerak (*motor chaining*), (4) rangkaian verbal (*verbal chaining*), (5) belajar membedakan (*discrimination learning*), (6) belajar konsep (*concept learning*), (7) belajar aturan (*rule learning*), (8) pemecahan masalah (*problem solving*). Pemecahan masalah merupakan tingkat terakhir pada teori belajar Gagne, ini menunjukkan bahwa pemecahan masalah merupakan tahapan yang paling tinggi.

Proses pemecahan masalah matematis berbeda dengan proses menyelesaikan soal matematika. Soemarmo dan Hendriana (dalam Ulvah, 2016 : 4) mengemukakan bahwa suatu tugas matematik dikatakan masalah matematik

apabila tidak dapat segera diperoleh cara menyelesaikannya namun harus melalui beberapa kegiatan lainnya yang relevan. Perbedaan tersebut terkandung dalam istilah masalah dan soal. Menyelesaikan soal atau tugas matematika belum tentu sama dengan memecahkan masalah matematika. Apabila suatu tugas matematika dapat segera ditemukan cara menyelesaikannya, maka tugas tersebut tergolong pada tugas rutin dan bukan suatu masalah.

Pemecahan masalah berarti kemampuan menilai kompetensi dalam memahami, strategi pemecahan serta menyelesaikan masalah. Kemahiran siswa dalam memecahkan masalah dipengaruhi oleh kemampuannya dalam memahami permasalahan. Pemecahan masalah dapat juga membantu siswa mempelajari fakta-fakta, konsep, prinsip matematika dengan mengilustrasikan obyek matematika dan realisasinya.

Cooney (Soemarmo dan Hendriana, dalam Ulvah tahun 2016) mengemukakan bahwa kepemilikan kemampuan pemecahan masalah membantu siswa berpikir analitik dalam mengambil keputusan dalam kehidupan sehari-hari dan membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dalam menghadapi situasi baru. Dengan demikian kemampuan pemecahan masalah matematis sangat penting dimiliki oleh siswa. Pentingnya kepemilikan kemampuan pemecahan masalah tersebut tercermin dalam kutipan Branca (Soemarmo dan Hendriana, dalam Ulvah 2016) yang menyatakan bahwa pemecahan masalah matematis merupakan salah satu tujuan penting dalam pembelajaran matematika bahkan proses pemecahan masalah matematis merupakan jantungnya matematika.

Tahapan pemecahan masalah menurut Hayes dalam Solso yang dikutip Syaharudin tahun 2016, yaitu: (1) mengidentifikasi masalah. (2) representasi

masalah. (3) merencanakan sebuah solusi. (4) merealisasikan rencana. (5) mengevaluasi rencana. (6) mengevaluasi solusi. Sedangkan menurut Polya (1973) pemecahan masalah memuat empat langkah penyelesaian, yaitu: (1) memahami masalah (*understanding the problem*). (2) merencanakan penyelesaian (*devising a plan*). (3) menyelesaikan masalah sesuai rencana (*carrying out the plan*). (4) melakukan pengecekan kembali (*looking back*).

Polya dalam Syaharuddin (2016) menjelaskan beberapa tahapan pemecahan masalah beserta pertanyaan yang digunakan untuk masing-masing tahapan:

a. Memahami Masalah (*Understanding the Problem*)

Langkah pertama adalah memahami masalah, siswa tidak mungkin dapat menyelesaikan masalah dengan benar, bila tidak memahami masalah yang diberikan. Siswa harus bisa menunjukkan bagian-bagian prinsip dari masalah, yang ditanyakan, yang diketahui, prasyarat. Karenanya guru menanyakan melalui pertanyaan: Apa yang ditanyakan? Apa datanya (yang diketahui)? Apa syaratnya? Apa yang akan dibuktikan? Pertanyaan lain dalam tahap persiapan, misalnya: Apakah syaratnya sudah mencukupi?

b. Merencanakan Pemecahan

Langkah kedua ini sangat bergantung pada pengalaman siswa dalam menyelesaikan masalah. Pada umumnya, semakin bervariasi pengalaman mereka, ada kecenderungan siswa lebih kreatif dalam menyusun rencana penyelesaian masalah. Memahami masalah untuk rencana pemecahan mungkin panjang dan berliku-liku. Sesungguhnya keberhasilan utama menyelesaikan masalah adalah gagasan rencana. Gagasan ini mungkin muncul secara berangsur-angsur, atau

setelah percobaan yang gagal dan muncul keraguan, mungkin terjadi tiba-tiba, sebagai "gagasan cemerlang". Gagasan yang baik bisa didasarkan pada pengalaman atau pengetahuan sebelumnya. Langkah awal untuk mengetahui ini, guru bisa bertanya pada siswa: Apa kamu tahu suatu yang berhubungan dengan masalah? Memahami masalah dengan baik dan serius memikirkannya, sangat membantu munculnya gagasan yang benar. Jika tidak berhasil, maka bisa mengubah bentuk masalah, atau memodifikasi masalah. Misalnya melalui pertanyaan: Bisakah kamu menyatakan kembali masalah itu? Variasi masalah bisa mendorong kearah beberapa masalah sebagai alat bantu yang sesuai.

c. Menyelesaikan Masalah Sesuai Rencana

Untuk memikirkan rencana, mengerti gagasan untuk penyelesaian tidaklah gampang. Guru harus meminta dengan tegas kepada siswa untuk memeriksa masing-masing langkah, dengan menanyakan Apakah kamu yakin bahwa langkah itu benar?

d. Memeriksa Kembali Hasil yang Diperoleh

Siswa yang baik, ketika ia sudah memperoleh penyelesaian masalah dan menuliskan jawaban dengan rapi, ia akan memeriksa kembali hasil yang diperolehnya. Guru bisa bertanya kepada siswa dengan pertanyaan: Dapatkah kamu memeriksa hasilnya? Dapatkah kamu memeriksa argumentasinya? Untuk memberikan tantangan dan kepuasan dalam menyelesaikan masalah tanyakan Dapatkah kamu memperoleh hasil dengan cara yang berbeda?

Untuk mencari penyelesaiannya para siswa harus memanfaatkan pengetahuannya, dan melalui proses ini mereka akan sering mengembangkan pemahaman matematika yang baru. Sedangkan pemecahan masalah menurut

Suherman (dalam Mansyur, 2014) adalah mencari cara-metode melalui kegiatan mengamati, memahami, mencoba, menduga, menemukan, dan meninjau kembali. Menurut penelitian Mansyur (2014) pemecahan masalah merupakan kemampuan dasar yang harus dimiliki oleh siswa. Kemampuan pemecahan masalah menjadi salah satu kompetensi yang harus dikembangkan siswa pada materi-materi tertentu.

Langkah-langkah kegiatan yang harus dilalui siswa, menyelesaikan soal pemecahan masalah. Adapun langkah-langkah kegiatan pemecahan masalah menurut Polya (Soemarmo dan Hendriana, 2014:23) adalah sebagai berikut: Memahami masalah, Merencanakan atau merancang strategi pemecahan masalah, Melaksanakan perhitungan, Memeriksa kembali kebenaran hasil atau solusi.

Menurut Schoenfeld dalam Lidinillah yang dikutip oleh Syaharudin (2016) terdapat 5 tahapan dalam memecahkan masalah, yaitu *Reading, Analysis, Exploration, Planning/Implementation*, dan *Verification*. Artzt & Armour-Thomas (dalam Lidinillah, 2008 : 4) telah mengembangkan langkah-langkah pemecahan masalah dari Schoenfeld, yaitu menjadi *Reading, Understanding, Analysis, Exploration, Planning, Implementation*, dan *Verification*. Langkah-langkah penyelesaian masalah tersebut sebenarnya merupakan pengembangan dari 4 langkah Polya.

Solso dalam Weda yang dikutip oleh Syaharudin (2016) mengemukakan enam tahap dalam pemecahan masalah. (1) identifikasi permasalahan (*identification the problem*) meliputi: memahami permasalahan dan melakukan identifikasi terhadap masalah yang dihadapi. (2) representasi permasalahan (*representation of the problem*), merumuskan dan memahami masalah secara

benar. (3) perencanaan pemecahan (*planning the solution*). (4) menerapkan/mengimplementasikan perencanaan (*execute the plan*). (5) menilai perencanaan (*evaluate the plan*). (6) menilai hasil pemecahan (*evaluate the solution*).

Langkah-langkah penyelesaian masalah menurut John Dewey dalam W.Gulo (2002 : 115) ini dilakukan dalam enam tahap, yakni:

Tabel 2.2 Langkah-Langkah Pemecahan Masalah Menurut John Dewey

No	Tahap – Tahap	Kemampuan Yang Diperlukan
1	Merumuskan masalah	Mengetahui dan merumuskan masalah secara jelas
2	Menelaah masalah	Menggunakan pengetahuan untuk memperinci, menganalisis masalah dari berbagai sudut
3	Merumuskan hipotesis	Berimajinasi dan menghayati ruang lingkup, sebab akibat dan alternatif penyelesaian
4	Mengumpulkan dan mengelompokkan data sebagai bahan pembuktian hipotesis	Kecakapan mencari dan menyusun data, menyajikan data dalam bentuk diagram, gambar dan table
5	Pembuktian hipotesis	Kecakapan menelaah dan membahas data, menghubungkan-hubungkan dan menghitung. Keterampilan mengambil keputusan dan kesimpulan.
6	Menentukan pilihan Penyelesaian	Kecakapan membuat alternatif penyelesaian, menilai pilihan memperhitungkan akibat yang terjadi pada setiap pilihan.

Langkah-langkah Penyelesaian masalah menurut Lawrence Senesh dalam W. Gulo (2002 : 115-116), yakni :

Tabel 2.3 Langkah-Langkah Pemecahan Masalah Menurut Lawrence Senesh

No	Tahap – Tahap	Kemampuan yang Diperlukan
1	<i>Symptus Of The Problem</i>	Dengan menemukan gejala-gejala problematik, dimana dalam proses ini dapat ditemukan latar belakang permasalahan yang ada.
2	<i>Aspects of the problem</i>	Mempelajari aspek-aspek permasalahan, dimana dalam proses ini kita dapat mengetahui apa saja yang menjadi faktor faktor yang menyebabkan permasalahan tersebut muncul.
3	<i>Definition of the Problem</i>	Masalah diartikan sesuai dengan maksud yang sebenarnya
4	<i>Scope of the problem</i>	Menentukan ruang lingkup permasalahan, dimana permasalahan ditentukan dan dianalisa sesuai dengan situasi dan kondisi sekitar lingkungannya
5	<i>Causes of the problem</i>	Menganalisis sebab-sebab masalah, dimana permasalahan dianalisa dari awal terjadinya
6	<i>Solution of the problem</i>	Menyelesaikan masalah secara terarah sesuai dengan langkah-langkah di atas

Menurut Johnson & Johnson dalam W. Gulo (2002 : 116-122), langkah-langkah pemecahan masalah dijelaskan sebagai berikut.

Tabel 2.4 Langkah-Langkah Pemecahan Masalah Menurut Johnson & Johnson

No	Tahap – Tahap	Kemampuan Yang Diperlukan
1	Mendefinisikan masalah	masalah diartikan sesuai dengan maksud yang sebenarnya
2	Mendiagnosis masalah	masalah diteliti sesuai dengan karakternya
3	Merumuskan alternatif strategi	masalah yang telah di susun sesuai dengan karakternya kemudian mencari strategi penyelesaian yang berkaitan dengan masalah
4	Menentukan dan menerapkan strategi	strategi penyelesaian yang telah di susun kemudian diterapkan untuk mendapatkan penyelesaian
5	Mengevaluasi keberhasilan strategi	menganalisis sebab-sebab masalah, dimana permasalahan dianalisa dari awal terjadinya

Pada saat memecahkan masalah, ada beberapa cara atau langkah yang sering digunakan. Cara yang sering digunakan orang dan sering berhasil pada proses pemecahan masalah inilah yang disebut dengan kiat/strategi pemecahan masalah. Setiap manusia akan menemui masalah, karenanya strategi ini akan sangat bermanfaat jika dipelajari para siswa agar dapat digunakan dalam kehidupan nyata mereka.

Kemampuan pemecahan masalah matematika siswa ditekankan pada berfikir tentang cara memecahkan masalah dan memproses informasi matematika. Menurut Kennedy dalam Mulyono Abdurrahman yang dikutip oleh Syaharudin (2016) menyarankan “empat langkah proses pemecahan masalah, yaitu: memahami masalah, merancang pemecahan masalah, melaksanakan pemecahan masalah, dan memeriksa kembali”.

E. Teorema Pythagoras

1. Pengertian Teorema Pythagoras

Teorema pythagoras adalah suatu aturan matematika yang dapat digunakan untuk menentukan panjang salah satu sisi dari sebuah segitiga siku-siku. Yang perlu diingat dari teorema ini adalah hanya berlaku untuk segitiga siku-siku, tidak bisa digunakan untuk menentukan sisi dari sebuah segitiga lain yang tidak berbentuk siku-siku.

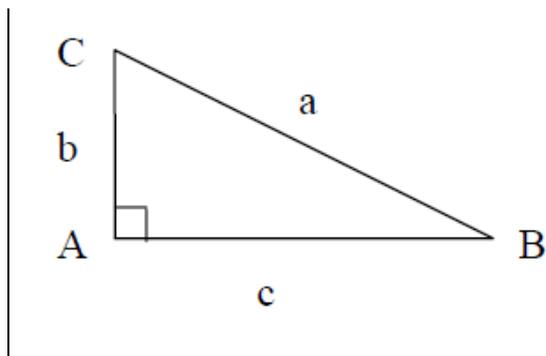
Teorema pythagoras merupakan salah satu materi dari matematika dasar yang memiliki perluasan dan manfaat yang sangat banyak. Materi ini sangat banyak digunakan dan sangat sering keluar dalam soal-soal ujian nasional.

Pada dasarnya teorema pythagoras sangat sederhana yaitu kita hanya diminta untuk menghitung panjang sisi dari sebuah segitiga siku-siku dimana sisi lainnya sudah diketahui. Kalaupun sisi lain belum diketahui paling tidak bisa dicari dengan cara lain sebelumnya.

2. Rumus Teorema Pythagoras

Teorema Pythagoras menjelaskan mengenai hubungan antara panjang sisi pada segitiga siku-siku. Bunyi Teorema Pythagoras yaitu “Pada segitiga siku-siku, kuadrat sisi terpanjang adalah sama dengan jumlah kuadrat sisi-sisi penyikunya.

Dengan teorema tersebut, maka hubungan sisi-sisi dalam segitiga siku-siku dapat ditulis:



$$BC^2 = AC^2 + AB^2$$

$$a^2 = b^2 + c^2$$

Keterangan :

BC = sisi terpanjang atau hipotenusa

AC dan AB = sisi penyiku

F. Penelitian Yang Relevan

Berikut adalah beberapa penelitian yang terkait atau relevan dengan penelitian ini:

1. Agustiaty (2016) meneliti tentang profil kemampuan penalaran dalam pemecahan masalah ditinjau dari kecerdasan emosional dan gaya belajar siswa. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 24 Makasar pada semester genap tahun ajaran 2015/2016. Hasil dari penelitian yang dilakukan Agustiaty menunjukkan bahwa gaya belajar siswa dalam menyelesaikan masalah matematika menggunakan kombinasi tiga gaya belajar, yaitu: visual, auditorial, dan kinestetik yang masing-masing siswa mempunyai kecenderungan tipe gaya belajar tersendiri.
2. Basir (2015) meneliti tentang kemampuan penalaran siswa dalam pemecahan masalah ditinjau dari gaya kognitif. Penelitian ini menggunakan penelitian

deskriptif. Penelitian dilakukan pada siswa kelas X-2 SMA Negeri 14 Semarang Tahun Pelajaran 2014/2015. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Basir diperoleh subjek dengan kemampuan gaya kognitif field independent menguasai lebih dari tiga indikator kemampuan penalaran matematis.

3. Syaharuddin (2016) meneliti tentang deskripsi kemampuan pemecahan masalah matematika dalam hubungannya dengan pemahaman konsep ditinjau dari gaya belajar siswa kelas VIII SMPN 4 Binamu Kabupaten Jeneponto. Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif-kualitatif. Pendekatan kuantitatif digunakan dalam menganalisis bagaimana hubungan antara kemampuan pemecahan masalah dengan pemahaman konsep siswa. Sedangkan pendekatan kualitatif digunakan dalam mendeskripsikan bagaimana kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Binamu Kabupaten Jeneponto dalam hubungannya dengan pemahaman konsep ditinjau dari gaya belajar. Hasil dari penelitian yang dilakukan Syaharuddin adalah terdapat asosiasi antara kemampuan pemecahan masalah matematika dengan pemahaman konsep siswa bergaya belajar visual kelas VIII SMP Negeri 4 Binamu Kabupaten Jeneponto pada materi SPLDV dengan nilai χ^2 hitung = 21,000 dan signifikansi (Asymp. Sig. (2-sided)) = 0,000.

G. Kerangka Berpikir

Matematika merupakan mata pelajaran yang wajib bagi siswa yang diperlukan penguasaan materi sejak dini, sehingga siswa mampu membekali diri dalam meningkatkan kemampuan berpikir logis, sistematis kritis dan kreatif.

Pemahaman dan kemampuan yang baik tentang pelajaran matematika dapat membantu seseorang dalam memecahkan suatu masalah baik persoalan belajar maupun persoalan dalam kehidupan sehari – hari.

Permasalahan-permasalahan yang timbul dapat diselesaikan dengan baik apabila siswa juga memiliki kemampuan penalaran yang baik dalam pemecahan masalah. Kemampuan penalaran merupakan aspek yang sangat penting terhadap gaya kognitif siswa yang sering di anggap sama. Dengan bernalar, siswa akan memahami dan menguasai konsep materi-materi yang diajarkan kepada siswa tanpa menghafal sehingga pembelajaran lebih bermakna.

Sedangkan, pemecahan masalah merupakan cara dalam menyelesaikan masalah. Kemampuan pemecahan masalah sangat penting bagi siswa. Pemecahan masalah matematika merupakan pemahaman yang menjelaskan segala ide, dan informasi dengan proses berfikir yang dimiliki seseorang dalam menyelesaikan masalah. Dalam penelitian ini, seseorang dapat dikatakan pemecah masalah yang baik jika ia mampu menyelesaikan suatu masalah dengan menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya yaitu: (1) memahami masalah, (2) menyusun rencana pemecahan masalah, (3) melaksanakan rencana penyelesaian masalah, dan (4) melakukan pengecekan kembali.

H. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berfikir di atas, maka hipotesis dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut : Terdapat pengaruh antara kemampuan penalaran terhadap kemampuan pemecahan masalah pythagoras kelas VIII SMP Negeri 2 Kepohbaru.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 2 Kepohbaru dengan subjek penelitiannya adalah siswa kelas VIII. Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2018/2019. Penelitian dilakukan sejak bulan Desember tahun 2018 sampai bulan Agustus tahun 2019 yang disajikan dalam Tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3.1 Waktu Pelaksanaan Penelitian

No	Kegiatan	Waktu Pelaksanaan
1.	Tahap Persiapan: Pengajuan judul, pengumpulan data, penyusunan proposal, penyusunan instrumen, pengajuan ijin penelitian, uji coba instrumen, dan validasi isi.	Desember 2018 s.d. Maret 2019
2.	Tahap pelaksanaan: Pelaksanaan eksperimen dengan memberikan tes kemampuan penalaran, pemecahan masalah dan skor hasil jawaban siswa.	Maret 2019 s.d. Juni 2019
3.	Tahap Penyelesaian: Analisis data dan penyusunan laporan penelitian.	Juni 2019 s.d. Agustus 2019

2. Desain Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuantitatif karena data yang digunakan berupa angka. Sedangkan berdasarkan sifatnya, penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, karena hasil dari penelitian ini akan menegaskan

kedudukan hubungan antara variabel-variabel yang akan diteliti. Akan tetapi dalam penelitian tidak mungkin semua variabel dapat dikontrol atau dikendalikan oleh peneliti, maka dari itu penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen semu (*Quasi Eksperimental Research*).

Menurut Sugiyono (2012 : 14) metode penelitian kuantitatif dapat diartikan sebagai metode penelitian yang berdasarkan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan. Sedangkan penelitian eksperimen menurut Sugiyono (2012 : 107) diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan.

Pada rancangan penelitian yang digunakan dalam menguji penelitian ini menggunakan 2 kelas yaitu kelas VIII A sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII B sebagai kelas uji coba.

Penelitian ini menggunakan uji regresi linear sederhana. Setelah siswa diberikan tes mengenai soal-soal teorema Phytagoras. Setelah dilakukan perlakuan pada kelas eksperimen selama beberapa pertemuan dengan alokasi waktu setiap pertemuan adalah 2 x 40 menit, maka selanjutnya dilakukan evaluasi. Evaluasi dilakukan dengan alat ukur yang sama, yaitu tes pemecahan masalah pada materi

teorema pythagoras, dengan bentuk soal esai atau uraian. Hasil pengukuran tersebut kemudian dianalisis dan dibandingkan dengan tabel uji statistik yang digunakan.

Pada hal ini, kelompok eksperimen dikenai perlakuan (X) yaitu dengan kemampuan penalaran dan perlakuan (Y) yaitu dengan pemecahan masalah pada materi Teorema Pythagoras.

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Menurut Arikunto (2006 : 130) populasi adalah keseluruhan subjek penelitian. Sedangkan menurut Sugiyono (2007 : 61) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII tahun pelajaran 2018/2019 di SMP Negeri 2 Kepohbaru sebanyak 52 siswa yang terdiri dari 2 kelas (VIII A dan VIII B).

2. Sampel

Menurut Arikunto (2006 : 131) sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti. Sedangkan Sugiyono (2007 : 62) mengemukakan sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Dengan penentuan sampel melalui teknik *cluster random sampling* diperoleh satu kelas sebagai sampel dalam penelitian, yaitu kelas VIII-A.

3. Teknik Sampling

Sugiyono (2015 : 81) menyatakan bahwa teknik sampling adalah teknik pengambilan sampel untuk menentukan sampel yang akan digunakan dalam penelitian. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas yang diambil dengan teknik *probability sampling (Cluster Random Sampling)*, yaitu teknik *sampling* yang memilih sampel bukan didasarkan pada individu, tetapi lebih didasarkan pada kelompok, daerah, atau kelompok subjek yang secara alami berkumpul bersama atau sudah terbentuk dan kemungkinan kecil untuk dipisah-pisah atau dipecah-pecah (Arifin, 2008 : 77). Teknik *sampling* dilakukan untuk memilih satu kelas dari dua kelas yang ada untuk digunakan sebagai kelas eksperimen. Hal ini dilakukan setelah memperhatikan ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Siswa yang mendapat materi berdasarkan kurikulum yang sama.
- b. Siswa yang menjadi obyek penelitian duduk pada kelas yang sama.
- c. Siswa mendapat waktu pelajaran yang sama.

C. Teknik Pengumpulan Data

1. Variabel Penelitian

- a. Variabel Bebas (*Independent*)

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel *dependent* (terikat) (Sugiyono, 2007 : 4). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kemampuan penalaran.

b. Variabel Terikat (*Dependent*)

Variabel terikat adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2007 : 4). Dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah pemecahan masalah pada materi teorema pythagoras.

2. Metode Pengumpulan Data

(Budiyono, 2003 : 47) mengatakan bahwa “Metode pengumpulan data dapat diartikan sebagai cara-cara yang dilakukan oleh peneliti untuk mengumpulkan data. Data dalam penelitian ini dikumpulkan dengan menggunakan sejumlah instrumen yang meliputi seperangkat tes kemampuan penalaran dan pemecahan masalah serta observasi aktivitas guru dan siswa selama pembelajaran. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode tes. Metode tes adalah cara pengumpulan data yang menghadapkan sejumlah pertanyaan-pertanyaan kepada subjek penelitian. Metode ini sangat baik untuk mengungkap hasil belajar di bidang kognitif maupun di bidang psikomotor (Budiyono, 2003 : 54). Metode tes dalam penelitian ini adalah tes tertulis berbentuk soal uraian. Metode tes ini digunakan untuk mengumpulkan data nilai-nilai dari tes kemampuan penalaran dan pemecahan masalah materi Teorema Pythagoras.

D. Instrumen Penelitian

a. Instrumen tes

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes penguasaan konsep kemampuan penalaran dan pemecahan masalah yang berisi tentang materi Teorema Pythagoras yang terdiri dari 10 soal tes berbentuk uraian. Tes kemampuan penalaran siswa disusun berdasarkan kompetensi dasar pada kurikulum 2013 agar sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika yang tercantum dalam dokumen kurikulum 2013. Tes dilakukan di kelas uji coba dan kelas eksperimen. Penyusunan dan pengembangan instrumen kemampuan penalaran dan pemecahan masalah dilakukan oleh peneliti melalui penyusunan kisi – kisi soal tes kemampuan penalaran dan pemecahan masalah yang mencakup kompetensi dasar serta aspek untuk mengukur kemampuan siswa.

Langkah-langkah dalam menyusun tes kemampuan penalaran dan pemecahan masalah terdiri dari:

- a. Membuat kisi-kisi soal tes.
- b. Menyusun soal-soal tes.
- c. Menelaah butir tes.
- d. Validasi isi tes.
- e. Merevisi butir soal validitas isi.
- f. Mengadakan uji coba tes.
- g. Analisis soal uji coba meliputi: menguji tingkat kesukaran, daya beda, dan reliabilitas.
- h. Menentukan butir soal yang akan digunakan pada tes.

b. Rubrik Penskoran Kemampuan Penalaran dan Pemecahan Masalah

Rubrik penskoran ini bertujuan untuk mengetahui indikator-indikator yang menjadi penilaian dalam soal tes kemampuan penalaran dan pemecahan masalah siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Kepohbaru. Rubrik penskoran dapat dilihat pada lampiran 6.5.

Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen terlebih dahulu diuji validasinya. Adapun uji-uji yang digunakan pada saat uji coba instrument adalah sebagai berikut:

1. Validitas isi

Untuk mengukur hasil belajar dan mengukur aktifitas pelaksanaan program harus mempunyai validitas isi. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam uji validitas isi adalah membuat kisi-kisi butir tes, menyusun soal-soal butir tes, kemudian menelaah butir tes. Budiyono (2003 : 59) menyatakan bahwa, “Untuk menilai apakah suatu instrument mempunyai validitas yang tinggi, yang biasanya dilakukan adalah melalui *expert judgement* (penilaian yang dilakukan oleh para pakar)”. Dalam hal ini para penilai, menilai apakah kisi-kisi yang dibuat oleh pengembang tes telah menunjukkan bahwa klasifikasi kisi-kisi telah mewakili isi (*substansi*) yang akan diukur. Langkah berikutnya, para penilai menilai apakah masing-masing butir tes yang telah disusun cocok atau relevan dengan kisi-kisi yang ditentukan.

Dalam penelitian ini validitas isi dilakukan oleh dua validator, yaitu Drs. Sunjani dan Endang Ellya S. Pd. selaku guru matematika di SMP Negeri 2 Kepohbaru.

Selain dilakukan oleh dua validator, validasi dapat diukur menggunakan perhitungan korelasi *product moment* angka kasar sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{hit} : indeks validitas untuk butir ke- i

n : banyak subjek yang dikenai instrumen

X : skor untuk butir ke- i (dari subjek uji coba)

Y : totalskor (dari subjek uji coba)

Menurut ketentuan yang sering diikuti, besarnya koefisien korelasi sebagai berikut:

Antara 0,800 sampai dengan 1,00 : sangat tinggi

Antara 0,600 sampai dengan 0,800 : tinggi

Antara 0,400 sampai dengan 0,600 : cukup

Antara 0,200 sampai dengan 0,400 : rendah

Antara 0,00 sampai dengan 0,200 : sangat rendah

(Arikunto, 2013 : 87-89)

Indeks validitas yang digunakan pada penelitian ini sesuai besarnya koefisien adalah $\geq 0,600$.

2. Taraf Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut Tingkat kesukaran. Soal dengan tingkat kesukaran 0,0 menunjukkan bahwa soal itu terlalu sukar, sebaliknya indeks 1,0 menunjukkan bahwa soal itu terlalu mudah.

Untuk mencari tingkat kesukaran digunakan rumus di bawah ini:

$$TK = \frac{B}{N \times SM}$$

Keterangan:

TK : Tingkat kesukaran

B : Jumlah skor siswa yang benar

N : Jumlah siswa peserta tes

SM: Skor maksimal tiap butir soal

Menurut ketentuan yang sering diikuti, indeks kesukaran diklasifikasikan sebagai berikut:

- 1) Soal dengan *TK* 0,00 sampai 0,30 adalah soal sukar
- 2) Soal dengan *TK* 0,31 sampai 0,70 adalah soal sedang
- 3) Soal dengan *TK* 0,71 sampai 1,00 adalah soal mudah

(Jihad dan Haris, 2009)

Indeks kesukaran yang digunakan pada penelitian ini adalah soal dengan *P* 0,31 sampai 0,70.

Taraf kesukaran diuji dengan cara menentukan indeks taraf kesukaran tiap soal, indeks kesukaran adalah hasil bagi dari banyaknya peserta didik yang menjawab soal dengan benar dengan jumlah seluruh peserta didik yang ikut tes kemudian diklasifikasikan berdasarkan klasifikasi nilai indeks tingkat kesukaran.

3. Daya Pembeda

Jumlah peserta untuk pengujian instrument kurang dari 100, maka digunakan perhitungan untuk kelompok kecil yaitu dengan membagi dua seluruh jumlah peserta ke dalam kelompok siswa berkemampuan tinggi dan kelompok siswa berkemampuan rendah. Untuk menentukan indeks diskriminasi pada soal uraian digunakan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{SA - SB}{\frac{1}{2} N \times SM}$$

Keterangan:

D : Indeks diskriminasi (daya beda)

SA : Jumlah skor yang dicapai siswa kelompok atas

SB : Jumlah skor yang dicapai siswa kelompok bawah

N : Jumlah siswa peserta tes

SM : Skor maksimal tiap butir soal

Butir soal yang baik adalah butir-butir soal yang mempunyai indeks diskriminasi lebih dari 0,4. Klasifikasi daya pembeda adalah sebagai berikut:

- 1) D : 0,00 sampai 0,20 = jelek
- 2) D : 0,21 sampai 0,40 = cukup
- 3) D : 0,41 sampai 0,70 = baik
- 4) D : 0,71 sampai 1,00 = baik sekali
- 5) D : negatif, semuanya tidak baik, jadi semua butir soal yang mempunyai nilai D negatif sebaiknya dibuang saja.

(Jihad dan Haris, 2009)

Daya pembeda yang digunakan pada penelitian ini adalah daya pembeda $D > 0,40$.

4. Uji Reliabilitas

Reliabilitas menunjuk pada satu pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpulan data karena instrument tersebut sudah baik (Arikunto, 2006: 178).

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan:

r_{11} : reliabilitas instrumen

n : banyaknya butir pernyataan

$\sum \sigma_i^2$: jumlah varians skor tiap-tiap butir

σ_t^2 : varians skor total

Hasil perhitungan dari uji reliabilitas dengan rumus di atas diinterpretasikan pada tabel 3.2 sebagai berikut:

Tabel 3.2 Tingkat Reliabilitas Tes Kemampuan
Pemahaman Matematis

Reliabilitas	Keterangan
$r_{11} = 0$	Tidak Berkorelasi
$0 < r_{11} \leq 0,20$	Rendah Sekali
$0,21 \leq r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,41 \leq r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,61 \leq r_{11} \leq 0,80$	No Tinggi
$0,81 \leq r_{11} < 1$	Tinggi Sekali
$r_{11} = 1$	Sempurna

Instrumen tersebut dikatakan reliabel apabila $r_{11} \geq 0,60$.

(Arikunto, 2009 : 191)

Tingkat reliabilitas yang digunakan pada penelitian ini adalah $r_{11} \geq 0,60$.

c. Teknik Analisis Data

1. Uji prasyarat

Uji prasyarat diperlukan untuk mengetahui apakah analisis data untuk uji normalitas, uji linearitas, dan uji keberartian dapat dilanjutkan atau tidak. Adapun beberapa teknik untuk mengetahui uji prasyarat pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Uji normalitas

Uji normalitas digunakan sebagai uji prasyarat t-test yang dilakukan dengan menggunakan metode Lilliefors. Langkah-langkah uji normalitas dengan menggunakan metode Lilliefors adalah sebagai berikut:

1) Hipotesis

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

2) Tingkat signifikan $\alpha = 5\%$

3) Statistik uji

$$L = \text{Max} |F(z_i) - S(z_i)|$$

Dengan:

$$F(z_i) = P(Z \leq z_i)$$

$$Z \sim N(0,1)$$

$$z_i : \text{skor standart untuk } X_i \text{ atau } z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

S : deviasi standart

\bar{x} : mean sampel

$S(z_i)$: proporsi banyaknya $Z \leq z_i$ terhadap banyaknya z_i

4) Daerah kritis

$$DK = \{L \mid L > L_{\alpha,n}\} \text{ dengan } n \text{ adalah ukuran sampel}$$

5) Keputusan uji

H_0 diterima jika $L_{\text{obs}} \notin DK$ (jika nilai statistik di luar DK)

H_0 ditolak jika $L_{\text{obs}} \in DK$ (jika nilai statistik di dalam DK)

(Budiyono, 2009 : 170-171)

b. Uji Linearitas

Uji Linearitas dilakukan secara formal dengan cara pengulangan pengamatan pada variabel bebas (X) yakni adanya nilai-nilai X yang sama, menggunakan prosedur sebagai berikut:

1) Hipotesis

H_0 : Hubungan antara X dan Y linear

H_1 : Hubungan antara X dan Y tidak linear

2) Tingkat Signifikansi: $\alpha = 5\%$

3) Statistik Uji

$$JKT = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

$$JKR = a(\sum Y) + b(\sum XY) - \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

$$JKG = \sum Y^2 - a(\sum Y) - b(\sum XY)$$

$$JKGM = \sum_{i,j} (Y_{ij} - \bar{Y}_i)^2 = \sum_{i,j} Y_{ij}^2 - \sum_i \frac{T_i^2}{n_i}$$

$$dkGM = n - k$$

$$JKGTC = JKG - JKGM$$

$$dkGTC = (n - 2) - (n - k) = k - 2$$

$$RKGM = \frac{JKGM}{n-k}$$

$$RKGTC = \frac{JKGTC}{k-2}$$

$$F_{obs} = \frac{RKGTC}{RKGM}$$

4) Daerah Kritis

$$DK = \{F | F > F_{\alpha; k-2; n-k}\}$$

Tabel 3.3 Rangkuman Analisis Variansi Uji Linearitas

Sumber	JK	dk	RK	F_{obs}	F_{α}	P
Regresi	JKR	1	RKR	-	-	-
Tuna Cocok	JKT C	K - 1	RKTC	$F_{obs} = \frac{RKGTC}{RKGM}$	F*	P < α atau p > α
Galat Murni	JKG M	N - k	RKGM			
Total	JKT	N - 1	-	-	-	-

5) Keputusan uji

H_0 ditolak jika $F_{hitung} \in DK$

H_0 diterima jika $F_{hitung} \notin DK$

6) Kesimpulan

H_0 ditolak: Hubungan antara X dan Y tidak linear

H_0 diterima: Hubungan antara X dan Y linear

(Budiyono, 2009 : 261-263)

c. Uji Keberartian

Melihat keberartian (atau signifikansi) regresi, digunakan pendekatan analisis variansi dengan menggunakan JKT, JKR, dan JKG yang telah dibicarakan semula, menggunakan prosedur sebagai berikut:

1) Hipotesis

H_0 : Hubungan linear antara X dan Y tidak berarti

H_1 : Hubungan linear antara X dan Y berarti

2) Tingkat Signifikansi: $\alpha = 5\%$

3) Statistik Uji

$$JKT = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

$$JKR = a(\sum Y) + b(\sum XY) - \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

$$JKG = \sum Y^2 - a(\sum Y) - b(\sum XY)$$

$$dkT = n - 1$$

$$dkR = 1$$

$$dkG = n - 2$$

$$RKR = \frac{JKR}{1}$$

$$RKG = \frac{JKG}{n-2}$$

$$F_{obs} = \frac{RKR}{RKG}$$

4) Daerah Kritis

$$DK = \{F | F > F_{\alpha; dkR; dkG}\}$$

Tabel 3.4 Rangkuman Analisis Variansi pada Uji Keberartian

Sumber	JK	dk	RK	F_{obs}	F_{α}	p
Regresi (R)	JKR	1	RKR	$F = \frac{RKR}{RKG}$	F^*	$P < \alpha$
	JKG	n - 2	RKG			atau $p > \alpha$
Galat				-	-	-
Total	JKT	n - 1	-	-	-	-

5) Keputusan uji

H_0 ditolak jika $F_{hitung} \in DK$

H_0 diterima jika $F_{hitung} \notin DK$

6) Kesimpulan

H_0 ditolak: Hubungan linear antara X dan Y berarti

H_0 diterima: Hubungan linear antara X dan Y tidak berarti

(Budiyono, 2009 : 264-265)

d. Uji hipotesis

Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji t-test. Setelah melakukan uji normalitas dan uji homogenitas sebagai uji persyaratan analisis, maka dilakukan uji hipotesis sebagai berikut:

1) **Persamaan Garis Regresi**

Penelitian ini menggunakan regresi sederhana untuk mengetahui seberapa besar pengaruh dari kemampuan penalaran (X) terhadap pemecahan masalah Phytagoras (Y). Sesuai dengan formula matematik untuk persamaan linear, maka persaaan garis regresi ini ialah:

$$\hat{Y} = a + bX$$

Dimana:

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

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

menguji keterkaitan persamaan regresi linear sederhana bermaksudkan untuk menyiapkan apakah persamaan regresi yang didapat berdasarkan penelitian signifikan atau tidak. Sehingga persamaan tersebut digunakan untuk pengambilan kesimpulan lebih lanjut. Untuk kebaikan dalam memprediksi variabel terikat beberapa ukuran bisa digunakan koefisien determinasi.

(Budiyono, 2009 : 254-256)

2) **Koefisien Determinasi**

Koefisien determinasi menyatakan bagian dari variasi total yang dijelaskan oleh model hubungan linear sederhana yang diperoleh. Koefisien determinasi regresi linear antara X dan Y didefinisikan sebagai berikut:

$$r^2 = \frac{JKR}{JKT}$$

Dimana:

$$JKT = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

$$JKR = a(\sum Y) + b(\sum XY) - \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

Nilai dari koefisien determinasi antara $0 \leq r^2 \leq 1$ dimana nilai tersebut:

- a. Bila $r^2 = 1$, artinya kemampuan variabel bebas menjelaskan variabel terikat sebesar 100%.
- b. Bila $r^2 = 0$ atau mendekati nol, artinya variabel bebas tidak mampu menjelaskan variabel terikat.

(Budiyono, 2009: 258)

3) Koefisien Korelasi Linear

Koefisien korelasi merupakan kekuatan relasi linear antara X dan Y. Biasanya formula yang digunakan adalah formula koefisien korelasi momen produk (*product moment*) Karl Pearson dilambangkan dengan r_{xy} , didefinisikan sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{xy} : indeks koefisien korelasi linear

n : banyak subjek yang dikenai instrumen

X : skor untuk variabel X (dari subjek yang dikenai instrumen)

Y : skor untuk variabel Y (dari subjek yang dikenai instrumen)

Menurut ketentuan yang sering diikuti, besarnya koefisien korelasi sebagai berikut:

Antara 0,800 sampai dengan 1,00 : sangat kuat

Antara 0,600 sampai dengan 0,800 : kuat

Antara 0,400 sampai dengan 0,600 : cukup

Antara 0,200 sampai dengan 0,400 : rendah

Antara 0,00 sampai dengan 0,200 : sangat rendah

Indeks koefisien korelasi linear yang digunakan pada penelitian ini sesuai besarnya koefisien adalah $\geq 0,600$. (Budiyono, 2009 : 267-268)

4) Uji Signifikansi Koefisien Korelasi Linear

Uji signifikansi koefisien korelasi linear digunakan untuk menguji apakah terdapat korelasi positif antara variabel X dan Y. Untuk menguji signifikansi korelasi linear dapat digunakan statistik uji t dengan prosedur sebagai berikut:

1) Hipotesis

H_0 : $\rho \leq 0$ (tidak terdapat korelasi positif antara variabel X dan Y)

H_1 : $\rho > 0$ (terdapat korelasi positif antara variabel X dan Y)

2) Tingkat Signifikansi: $\alpha = 5\%$

3) Statistik Uji

$$t = \frac{r_{xy}\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_{xy}^2}} \sim t(n-2)$$

4) Daerah Kritik

$$DK = \{t | t > t_{\alpha; (n-2)}\}$$

5) Keputusan Uji

H_0 ditolak jika $t_{hitung} \in DK$

H_0 diterima jika $t_{hitung} \notin DK$

6) Kesimpulan

H_0 ditolak: Terdapat korelasi positif yang signifikan antara variabel X dan Y.

H_0 diterima: Tidak terdapat korelasi positif yang signifikan antara variabel X dan Y. (Budiyono, 2009 : 272)