# PENGARUH PENGUASAAN KONSEP TEOREMA PHYTAGORAS TERHADAP PRESTASI BELAJAR MATEMATIKA PADA POKOK BAHASAN GARIS SINGGUNG LINGKARAN SISWA KELAS VIII SEMESTER GENAP SMP EMPAT LIMA 2 KEDUNGPRING–LAMONGAN TAHUN PELAJARAN 2018/2019

**SKRIPSI**

**OLEH**

**SISKA PUTRI ASTUTI**

**NIM 15310038**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA**

**FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**IKIP PGRI BOJONEGORO**

**2019**

# PENGARUH PENGUASAAN KONSEP TEOREMA PHYTAGORAS TERHADAP PRESTASI BELAJAR MATEMATIKA PADA POKOK BAHASAN GARIS SINGGUNG LINGKARAN SISWA KELAS VIII SEMESTER GENAP SMP EMPAT LIMA 2 KEDUNGPRING–LAMONGAN TAHUN PELAJARAN 2018/2019

SKRIPSI

Diajukan kepada

IKIP PGRI Bojonegoro

untuk memenuhi salah satu persyaratan

dalam menyelesaikan program Sarjana

Oleh

Siska Putri Astuti

NIM 15310038

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA**

**FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**IKIP PGRI BOJONEGORO**

**2019**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**PENGARUH PENGUASAAN KONSEP TEOREMA PHYTAGORAS TERHADAP PRESTASI BELAJAR MATEMATIKA PADA POKOK BAHASAN GARIS SINGGUNG LINGKARAN SISWA KELAS VIII SEMESTER GENAP SMP EMPAT LIMA 2 KEDUNGPRING–LAMONGAN TAHUN PELAJARAN 2018/2019**

Oleh

SISKA PUTRI ASTUTI

NIM: 15310038

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. **Drs. Sujiran, M.Pd.** (.....)
NIDN: 0002106302

2. **Dra. Junarti, M.Pd.** (.....)
NIDN: 0014016501

3. **Anita Dewi Utami, S.Pd., M.Pd.** (.....)
NIDN: 0728059001

Mengesahkan:
Rektor,

**Drs. Sujiran, M.Pd.**
NIDN: 0002106302

# BAB I

# PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan zaman menuntut adanya upaya peningkatan mutu pendidikan, upaya tersebut harus dilakukan secara menyeluruh mencakup berbagai perkembangan aspek/ dimensi kebutuhan masyarakat sekitar. Pendidikan merupakan sarana yang digunakan pemerintah untuk meningkatkan sumber daya manusia yang mampu mengembangkan potensi yang dimilikinya. Pendidikan merupakan kebutuhan individu sejak dilahirkan dan berlangsung seumur hidup. Manusia akan sulit berkembang tanpa adanya pendidikan. Pendidikan harus diarahkan untuk membentuk manusia yang cerdas, berkualitas, berbudi pekerti luhur dan bermoral.

Mengingat betapa penting peran dan tujuan pendidikan, maka reformasi di bidang pendidikan mutlak harus dilaksanakan agar tercipta sumber daya manusia yang semakin berkualitas. Untuk meningkatkan pendidikan nasional dapat dilakukan dengan perbaikan dalam semua bidang ilmu pendidikan di semua tingkat melalui serangkaian proses pembelajaran di sekolah dalam bentuk mata pelajaran. Salah satu mata pelajaran yang diterima oleh siswa dalam setiap jenjang pendidikan adalah matematika.

Matematika adalah salah satu ilmu pengetahuan yang sangat penting karena merupakan induk dari ilmu pengetahuan lainnya, dan memiliki banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Suherman (2003: 298) matematika adalah disiplin ilmu yang mempelajari tentang tata cara berpikir

dan mengolah logika, baik secara kuantitatif maupun secara kualitatif. Pembelajaran matematika bukan hanya mengetahui tentang bagaimana cara berhitung, namun kita juga harus mengetahui tentang konsep matematika yang berkenaan dengan ide-ide yang bersifat abstrak. Hubungan diantara materi-materi matematika tidak sekedar suatu pembelajaran yang harus dipelajari sesuai kurikulum yang ada, tetapi hubungan itu suatu pembelajaran yang sistematis, yang dapat membantu siswa secara bertahap untuk memahami adanya hubungan antara materi-materi matematika. Oleh karena itu diperlukan penguasaan konsep pada materi sebelumnya untuk membantu siswa dalam mempelajari materi selanjutnya sebagai upaya peningkatan prestasi belajar, meskipun tidak 100% prestasi belajar meningkat dikarenakan oleh penguasaan konsep materi sebelumnya.

Matematika memiliki banyak cabang diantaranya aljabar, geometri, kalkulus, statistika, dan lain-lain. Teorema Phytagoras merupakan salah satu bagian dari geometri. Pelajaran ini sudah diajarkan pada bab pertama semester genap kelas VIII SMP. Penelitian ini, dikhususkan pada penguasaan konsep teorema phytagoras terhadap prestasi belajar siswa pokok bahasan garis singgung lingkaran. Apabila siswa telah mampu menguasai konsep teorema Pythagoras maka siswa akan lebih mudah menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan teorema Pythagoras diantaranya yaitu penyelesaian soal-soal garis singgung lingkaran, baik itu mencari garis singgung lingkaran dalam maupun garis singgung lingkaran luar. Jadi pada dasarnya konsep teorema Pythagoras adalah materi prasyarat untuk bisa menyelesaikan soal-soal yang terkait dengan garis singgung lingkaran.

Siswa kelas VIII ketika mempelajari materi teorema Pythagoras melihat bahwa aturan atau konsep teorema Pythagoras adalah hanya perhitungan sisi-sisi dalam sebuah segitiga siku-siku. Namun ketika sudah beranjak ke materi garis singgung lingkaran para siswa dapat memahami bahwa penggunaan konsep teorema Pythagoras sangat dibutuhkan pada materi matematika lainnya. Sebuah pembelajaran yang sistematis, dimana materi-materi pembelajaran matematika berkaitan satu sama lain dan saling menunjang antara materi yang satu dengan materi yang lainnya.

Berdasarkan pemikiran di atas, penulis melihat secara teori adanya suatu yang berkaitan antara materi teorema Pythagoras dengan materi garis singgung lingkaran. Dimana seperti yang telah disebutkan di atas, dalam penyelesaian soal-soal garis singgung lingkaran, konsep perhitungan yang digunakan adalah teorema Pythagoras. Disini penulis merasa ingin tahu seberapa jauh keterkaitan materi teorema Pythagoras dengan materi garis singgung lingkaran. Melihat dari perhitungan atau rumus yang dipakai dalam menyelesaikan soal-soal garis singgung lingkaran yang menggunakan konsep teorema Pythagoras, memperlihatkan bahwa materi teorema Pythagoras merupakan materi prasyarat untuk memahami materi garis singgung lingkaran.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Handoyo, M. Pd. selaku guru matematika kelas VIII SMP Empat Lima 2 Kedungpring-Lamongan pada hari Senin, 7 Januari 2019, diperoleh bahwa daya tangkap siswa dalam memperoleh pelajaran berbeda-beda sehingga beberapa siswa yang pernah diajar masih ada yang bingung dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan

dengan konsep teorema Pythagoras, namun ada banyak siswa yang juga sudah menguasai konsep teorema Pythagoras. Hal ini bisa dibuktikan dengan persentase hasil belajar siswa kelas VIII A dan VIII B dalam menyelesaikan soal teorema Pythagoras, siswa yang memperoleh nilai lebih dari KKM (75) sebanyak 70%, dan 30% memperoleh nilai kurang dari KKM. Sehingga perolehan nilai siswa dalam materi ini masih sangat kurang, sehingga banyak siswa yang belum mencapai indikator.

Salah satu penyebab siswa mendapat nilai yang rendah dikarenakan masih ada siswa yang belum menguasai konsep dari teorema Pythagoras itu sendiri, sehingga diakibatkan nantinya kurang mampu meyelesaikan soal yang menggunakan konsep teorema Pythagoras, khususnya pada garis singgung lingkaran. Disinilah keunggulan materi teorema Pythagoras yang dapat membantu siswa dalam pemahaman materi matematika berikutnya. Tidak dipungkiri lagi bahwa materi prasyarat sangat penting dalam pemahaman materi-materi matematika yang akan dipelajari selanjutnya. Dengan kata lain materi-materi dalam pelajaran matematika ini saling menunjang satu sama lainnya, sehingga siswa dapat dengan mudah memahami suatu materi jika memahami materi sebelumnya.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Muchyidin, dkk. (2012: 60) menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh penguasaan teorema Pythagoras terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal garis singgung lingkaran. Adapun nilai koefisien korelasi mencapai 0,978 sedangkan koefisien determinasinya mencapai 63,3%, dengan kata lain penguasaan teorema Pythagoras merupakan materi

prasyarat dari materi garis singgung lingkaran dengan konstribusi sebesar 63,6%.

Berdasarkan kebenaran dari penelitian tersebut, peneliti mencoba untuk menyelidiki apakah penguasaan konsep teorema Pythagoras yang merupakan materi prasyarat garis singgung lingkaran memang berpengaruh dalam menyelesaikan soal-soal garis singgung lingkaran. Hal inilah yang melatarbelakangi penelitian yang berjudul "Pengaruh Penguasaan Konsep Teorema Phytagoras Terhadap Prestasi Belajar Matematika pada Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran Siswa Kelas VIII Semester Genap SMP Empat Lima 2 Kedungpring-Lamongan Tahun Pelajaran 2018/2019".

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Apakah penguasaan konsep teorema Phytagoras berpengaruh positif secara signifikan terhadap prestasi belajar matematika pada pokok bahasan garis singgung lingkaran siswa kelas VIII semester genap SMP Empat Lima 2 Kedungpring-Lamongan tahun pelajaran 2018/2019?.

## C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka tujuan penelitian ini adalah: Untuk mengetahui pengaruh penguasaan konsep teorema Phytagoras terhadap prestasi belajar matematika pada pokok bahasan

garis singgung lingkaran siswa kelas VIII semester genap SMP Empat Lima 2 Kedungpring-Lamongan tahun pelajaran 2018/2019.

## D. Manfaat Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini yaitu:

1. Kegunaan Teoritis

   Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi sumbangan yang sangat berharga pada perkembangan ilmu pendidikan, terutama pada keterkaitan-keterkaitan materi matematika untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi berikutnya dan prestasi belajar di kelas.

2. Kegunaan Praktis

   a. Bagi Guru

      Hasil penelitian ini dapat memberikan inspirasi bagi guru, yaitu untuk meningkatkan metode pembelajaran yang lebih baik, kreatif, dan inovatif supaya siswa dapat menerima pembelajaran secara aktif sehingga pemahaman materi sekarang dapat dijadikan modal untuk mempelajari materi berikutnya.

   b. Bagi Sekolah

      Hasil penelitian ini dapat memberikan masukan positif dan kontribusi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah. Secara tidak langsung akan membantu memperlancar proses belajar mengajar.

   c. Bagi Peneliti

1) Dapat meningkatkan kemampuan mengajar dan memberikan pengetahuan tentang keterkaitan materi matematika sebagai upaya untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang akan dipelajari selanjutnya.

2) Sebagai bahan informasi/ referensi dalam melakukan penelitian dalam pokok bahasan yang berbeda.

## E. Definisi Operasional

Definisi operasional pada penelitian ini terdiri atas penguasaan konsep teorema Phytagoras dan prestasi belajar matematika sebagai berikut:

### 1. Penguasaan Konsep Teorema Phytagoras

Penguasaan konsep teorema Phytagoras adalah kemampuan menggunakan konsep-konsep dasar teorema Phytagoras yang telah diperoleh dalam menyelesaikan suatu permasalahan dan telah mampu memenuhi beberapa indikator dalam pengusaan konsep tersebut.

### 2. Prestasi Belajar Matematika

Prestasi belajar matematika adalah hasil usaha yang telah dicapai siswa dalam mengikuti proses belajar-mengajar matematika sesuai dengan tujuan pendidikan yang telah ditetapkan sebelumnya, khususnya pada pokok bahasan garis singgung lingkaran. Prestasi yang dicapai siswa merupakan gambaran hasil belajar siswa setelah mengikuti proses belajar mengajar yang ditunjukkan dengan angka nilai tes yang diberikan oleh guru.

# BAB II

# KAJIAN TEORI

## A. Kajian Teoritis

### 1. Prestasi Belajar Matematika

#### a) Belajar

Belajar merupakan kegiatan yang berproses dan merupakan unsur yang mendasar dalam setiap penyelenggaraan jenis dan jenjang pendidikan, sehingga berprestasi atau gagalnya pencapaian tujuan pendidikan itu tergantung pada proses belajar yang dialami siswa. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2003: 729) menyebutkan ”belajar adalah berusaha memperoleh kepandaian atau ilmu tertentu dengan tergantung pada kekuatan harapan bahwa tindakan tersebut akan diikuti oleh suatu hasil tertentu dan pada daya tarik hasil itu bagi orang bersangkutan”.

Menurut Suyatna (2011: 7) belajar merupakan suatu proses membangun makna atau pemahaman terhadap informasi atau pengalaman sehingga terjadi perkembangan pengetahuan, sikap dan keterampilan. Proses membangun makna tersebut dapat dilakukan sendiri oleh siswa atau bersama orang lain. Belajar bukanlah menyerap pengetahuan yang sudah jadi bentukan guru atau memindahkan pengetahuan dari guru kepada siswa. Pembelajaran merupakan kegiatan partisipasi guru dalam membangun pemahaman siswa. Hamalik (2016:

27) berpendapat bahwa belajar adalah suatu proses, suatu kegiatan dan bukan suatu hasil atau tujuan. Belajar bukan hanya mengingat, akan tetapi lebih luas dari itu, yakni mengalami. Hasil belajar bukan suatu penugasan hasil latihan melainkan pengubahan keterampilan. Riyanto (2008: 6) juga mengemukakan bahwa belajar adalah suatu proses untuk mengubah performansi yang tidak terbatas pada kemampuan, tetapi juga meliputi fungsi-fungsi, seperti *skill*, persepsi, emosi dan proses berpikir, sehingga dapat menghasilkan perbaikan performansi.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa belajar adalah suatu proses mencari kepandaian dan pemahaman terhadap informasi atau pengalaman, sehingga terjadi proses berpikir yang mampu memberikan serangkaian pengalaman baru bagi seseorang yang mengakibatkan perubahan. Perubahan ini tidak terbatas pada keterampilan, tetapi juga meliputi fungsi-fungsi seperti *skill*, persepsi dan emosi. Mengingat belajar adalah kegiatan aktif siswa, yaitu membangun pemahaman, maka partisipasi guru jangan sampai membuat otoritas atau hak siswa dalam membangun gagasannya. Dengan kata lain, partisipasi guru harus selalu menempatkan pembangunan pemahaman itu adalah tanggung jawab siswa itu sendiri sehingga hasil/ prestasi itu tergantung pada kerjakeras siswa dalam belajar.

**b) Prestasi Belajar**

Kata prestasi berasal dari bahasa Belanda yaitu *prestatie*, kemudian dalam bahasa Indonesia menjadi prestasi yang berarti hasil

usaha. Menurut Suratin (2007: 12), prestasi adalah hasil yang diperoleh dalam melaksanakan sesuatu yang dipelajari, maka prestasi belajar adalah puncak hasil belajar yang akan dicapai seseorang dalam kurun waktu tertentu yang diukur menurut skala penilaian tertentu. Surya (2004: 75) berpendapat bahwa prestasi belajar merupakan hasil belajar yang menyangkut ilmu pengetahuan, keterampilan, dan sikap setelah melalui proses tertentu, sebagai hasil pengalaman individu dalam interaksi dengan lingkungannya. Tirtonegoro (2001: 43) juga menyatakan bahwa prestasi belajar adalah penilaian hasil usaha kegiatan belajar mengajar yang dalam bentuk simbol, angka, huruf, atau kalimat yang dapat mencerminkan hasil usaha yang sudah dicapai oleh individu dalam periode tertentu.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa prestasi belajar adalah hasil usaha yang diperoleh dari proses belajar yang telah dicapai oleh siswa dalam kurun waktu tertentu dan diukur menurut skala penilaian tertentu. Prestasi belajar tidak dapat dipisahkan dari kegiatan belajar, karena belajar merupakan suatu proses, sedangkan prestasi belajar adalah hasil dari proses pembelajaran tersebut.

**c) Matematika**

Istilah *mathematics* (Inggris), *mathematic* (Jerman) atau *mathematic/ wiskunde* (Belanda) berasal dari perkataan lain *mathematica*, yang mulanya diambil dari perkataan Yunani, *mathematike*, yang berarti *relating to learning*. Perkataan itu

mempunyai akar kata *mathema* yang berarti pengetahuan atau ilmu (*knowledge, science*). Perkataan *mathematike* berhubungan sangat erat dengan sebuah kata lainnya yang serupa, yaitu *mathematein* yang mengandung arti belajar (berpikir).

Menurut Suherman (2003: 298) matematika adalah disiplin ilmu yang mempelajari tentang tata cara berpikir dan mengolah logika, baik secara kuantitatif maupun secara kualitatif. Matematika terbentuk sebagai hasil pemikiran manusia yang berhubungan dengan ide, proses, dan penalaran. Matematika terdiri dari empat wawasan yang luas, yaitu: Aritmetika, Aljabar, Geometri dan Analisis. Selain itu matematika adalah ratunya ilmu, maksudnya bahwa matematika itu tidak bergantung pada bidang studi lain. Uno (2008: 129) berpendapat bahwa matematika adalah sebagai suatu bidang ilmu yang merupakan alat pikir, berkomunikasi, alat untuk memecahkan berbagai persoalan praktis, yang unsur-unsurnya logika dan intuisi, analisis dan kontruksi, generalitas dan individualitas, serta mempunyai cabang-cabang antara lain aritmatika, aljabar, geometrid an analisis. Purwoto (2003: 4) juga mengemukakan bahwa matematika adalah pengetahuan tentang pola keteraturan, ilmu tentang struktur yang terorganisir mulai dari unsur-unsur yang tidak dapat didefinisikan ke unsur-unsur yang dapat didefinisikan, ke aksioma atau postulat, dan akhirnya ke dalil.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa matematika merupakan kumpulan ide-ide atau konsep-konsep untuk memecahkan berbagai persoalan praktis, mempunyai peran yang

penting dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pada penelitian ini, materi dikhususkan pada pokok bahasan garis singgung lingkaran.

**d) Prestasi Belajar Matematika**

Proses belajar-mengajar menghasilkan perubahan bagi siswa, yang berupa kemampuan di berbagai bidang yang sebelumnya tidak dimiliki siswa. Berdasarkan uraian di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa prestasi belajar matematika dalam penelitian ini adalah hasil usaha yang telah dicapai siswa dalam mengikuti proses belajar-mengajar matematika sesuai dengan tujuan pendidikan yang telah ditetapkan sebelumnya, khususnya pada pokok bahasan garis singgung lingkaran. Prestasi yang dicapai siswa merupakan gambaran hasil belajar siswa setelah mengikuti proses belajar mengajar yang ditunjukkan dengan angka nilai tes yang diberikan oleh guru. Di dalam penelitian ini prestasi belajar yang diperoleh siswa dinyatakan dalam bentuk angka.

**2. Penguasaan Konsep Teorema Phytagoras**

**a) Penguasaan Konsep**

Pengertian penguasaan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (2003: 213) diartikan sebagai pemahaman atau kesanggupan untuk menggunakan pengetahuan, kepandaian, dan sebagainya. Berdasarkan pengertian tersebut dapat dinyatakan bahwa penguasaan adalah pemahaman. Pemahaman bukan saja berarti mengetahui/ hafalan, tetapi mampu mengungkapkan kembali dalam bentuk lain atau kata-kata

sendiri sehingga mudah dimengerti makna bahan yang dipelajari, tetapi tidak mengubah arti yang ada didalamnya. Sedangkan konsep merupakan istilah yang digunakan untuk mengambarkan secara abstrak suatu objek. Menurut Hamalik (2009: 161) Konsep adalah suatu kelas stimulus yang memiliki sifat-sifat (atribut-atribut) umum. Stimulus merupakan objek-objek atau orang. Konsep diperlukan untuk memperoleh dan mengkomunikasikan pengetahuan, karena dalam menguasai konsep kemungkinan memperoleh pengetahuan baru tidak terbatas.

Menurut Zaerani, dkk. (2017: 283) Penguasaan konsep merupakan salah satu kecakapan matematika. Pemahaman dan penguasaan konsep peserta didik mampu untuk menguasai konsep, operasi dan relasi matematis. Kecakapan ini dapat dicapai dengan memperhatikan indikator-indikator sebagai berikut:

a) Mampu menyatakan ulang sebuah konsep.
b) Mampu mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya.
c) Mampu memberikan contoh dan bukan contoh dari sebuah konsep.
d) Mampu untuk menyajikan konsep dari berbagai bentuk representasi matematis.
e) Mampu menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu.
f) Mampu mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah

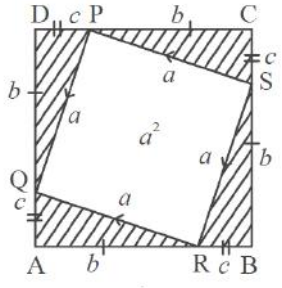
Berdasarakan beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa penguasaan konsep didefinisikan sebagai kemampuan siswa untuk memahami bermacam-macam konsep sebelum, selama dan setelah proses pembelajaran. Penguasaan konsep merupakan bagian dari pembelajaran yang termasuk dalam ranah kognitif. Namun keberhasilan proses pembelajaran tidak hanya tergantung pada ranah kognitif, tetapi juga tergantung pada lingkungan, kondisi belajar dan pengetahuan dasar siswa.

Penguasaan konsep yang dimaksud dalam penelitian ini adalah ketika siswa mampu menggunakan konsep-konsep dasar yang telah diperoleh dalam menyelesaikan suatu permasalahan dan telah mampu memenuhi beberapa indikator dalam pengusaan konsep.

**b) Teorema Phytagoras**

Pada penelitian ini, materi dikutip dari Zaerani, dkk. (2017: 283). Berikut materi dari teorema Phytagoras:

Pythagoras adalah seorang ahli matematika dan filsafat berkebangsaan Yunani yang hidup pada tahun 569-475 SM. Sebagai ahli matematika, ia mengungkapkan bahwa kuadrat panjang sisi miring suatu segitiga siku-siku adalah sama dengan jumlah kuadrat panjang sisi-sisi yang lain. Untuk menentukan teorema pythagoras, ada beberapa langkah yang dilakukan. Ambillah dua potong kertas berbentuk persegi berukuran (b+c) cm.




Gambar di atas menunjukkan persegi ABCD berukuran (a+b) cm. Pada keempat sudutnya, dibuat empat segitiga siku-siku dengan panjang sisi siku-sikunya b cm dan c cm. Luas persegi ABCD sama dengan luas persegi (luas daerah yang tidak diarsir) ditambah luas empat segitiga siku-siku (luas daerah yang diarsir), sehingga diperoleh:

Luas daerah yang diarsir = Luas empat segitiga siku-siku

$$= 4 \times \frac{1}{2} \times a \times t$$

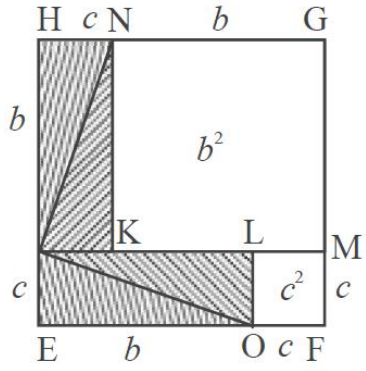
$$= 2bc$$

Luas daerah yang tidak diarsir = Luas persegi PQRS

$$= a \times a$$

$$= a^2$$

Selanjutnya buatlah persegi EFGH berukuran (b+c) cm seperti di bawah ini.



Pada dua buah sudutnya, dibuat empat segitiga siku-siku sedemikian sehingga membentuk dua persegi panjang berukuran (b x c) cm. Luas persegi EFGH sama dengan luas persegi (luas daerah yang tidak diarsir) ditambah luas empat segitiga siku-siku (luas daerah yang diarsir), sehingga diperoleh:

Luas daerah yang diarsir = Luas dua persegi panjang

$= 2 \times b \times c$

$= 2bc$

Luas daerah yang tidak diarsir = Luas persegi KMGN + Luas persegi OFML

$= (b \times b) + (c \times c)$

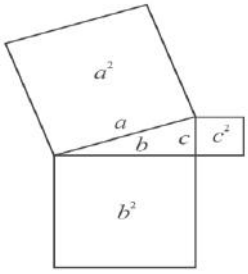
$= b^2 + c^2$

Dari penjelasan sebelumnya terlihat bahwa ukuran persegi ABCD = ukuran persegi EFGH, sehingga diperoleh:

Luas persegi ABCD = Luas persegi EFGH

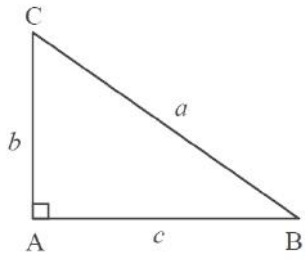
$2bc + a^2 = 2bc + b^2 + c^2$

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




Kesimpulan tersebut selanjutnya dikenal dengan teorema Pythagoras yang dirumuskan sebagai berikut:

Untuk setiap segitiga siku-siku berlaku kuadrat panjang sisi miring sama dengan jumlah kuadrat panjang sisi lainnya.




Gambar segitiga ABC di atas adalah segitiga siku-siku dengan *a* panjang sisi miring, sedangkan *b* dan *c* panjang siku-sikunya maka berlaku:

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

$$b^2 = a - c^2$$

$$c^2 = a^2 - b^2$$

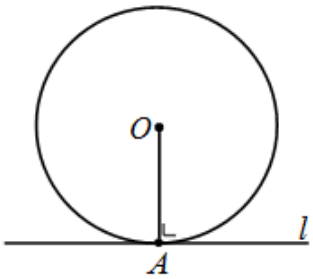
**c) Penguasaan Konsep Teorema Phytagoras**

Penguasaan konsep teorema Phytagoras yang dimaksud dalam penelitian ini adalah ketika siswa mampu menggunakan konsep-konsep dasar teorema Phytagoras yang telah diperoleh dalam menyelesaikan suatu permasalahan dan telah mampu memenuhi beberapa indikator dalam pengusaan konsep tersebut.

**3. Tinjauan Materi**

Pada penelitian ini, materi dikutip dari Rahayu (2011) serta Nuharini dan Wahyuni (2008). Berikut materi mengenai garis singgung lingkaran:

**a) Pengertian dan Sifat-Sifat Garis Singgung Lingkaran**




Gambar 2.1 Garis Singgung Lingkaran

Garis singgung lingkaran adalah garis yang apabila diperpanjang akan memotong lingkaran pada satu titik. Titik potong itu disebut titik singgung. Sifat-sifat garis singgung lingkaran adalah:

1) Garis singgung lingkaran adalah garis yang memotong lingkaran hanya pada satu titik.

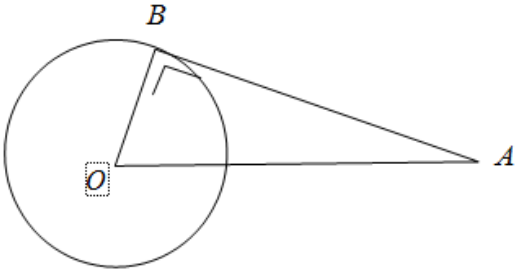
2) Garis singgung lingkaran tegak lurus terhadap jari-jari lingkaran pada titik singgungnya.

3) Garis yang tegak lurus dengan garis singgung pada titik singgung pasti melalui titik pusat lingkaran.

4) Garis yang tegak lurus dengan diameter dan melalui titik ujungnya adalah garis singgung.

**b) Panjang Garis Singgung Lingkaran**

Perhatikan gambar berikut ini!




Gambar 2.2 Panjang Garis Singgung Lingkaran

Pada gambar 2.2, lingkaran berpusat di O dengan jari-jari OB dan OB ⊥ garis AB. Garis AB adalah garis singgung lingkaran melalui titik A di luar lingkaran.

Perhatikan segitiga siku-siku ABO, maka berlaku Teorema Pythagoras:

$OA^2 = AB^2 + OB^2$

$JP^2 = PGS^2 + r^2$

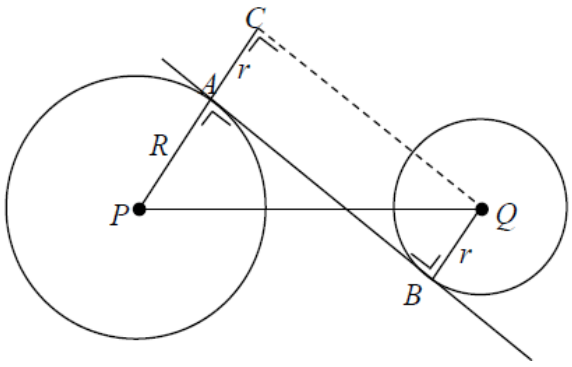
$PGS^2 = JP^2 - r^2$

Dengan demikian, untuk mencari panjang garis singgung lingkaran dapat dirumuskan:

$$PGS^2 = JP^2 - r^2 \text{ atau } PGS = \sqrt{JP^2 - r^2}$$

**c) Garis Singgung Persekutuan Dalam**

Perhatikan gambar berikut ini!




Gambar 2.3 Garis Singgung Persekutuan Dalam

Garis AB disebut garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran karena terletak di antara kedua lingkaran.

AB = garis singgung persekutuan dalam

Berapakah panjang AB?

Untuk mengetahui panjang AB adalah :

1) Buat garis yang sejajar dengan AB melalui titik Q dan memotong AP di titik C.
2) Perhatikan ΔCPQ siku-siku di C.
3) Dengan Teorema Pythagoras, cari panjang CQ yang sejajar dan sama dengan AB.

maka:

$CQ^2 = PQ^2 - CP^2$

$CQ^2 = PQ^2 - (AP + AC)^2$

$CQ^2 = PQ^2 - (AP + BQ)^2$

$CQ^2 = PQ^2 - (R + r)^2$

Karena CQ = AB, maka

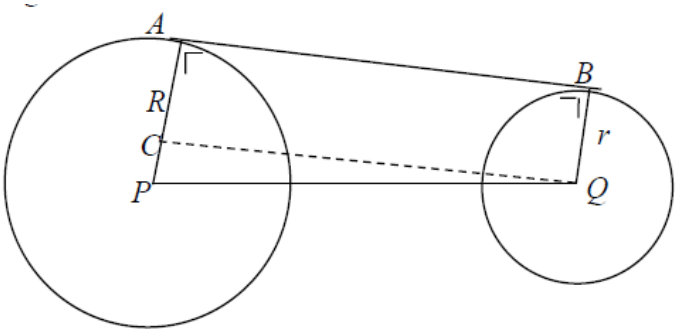
$AB^2 = PQ^2 - (R + r)^2$

Dengan demikian, untuk mencari panjang garis singgung persekutuan dalam dapat dirumuskan

$$PGSPD^2 = JP^2 - (R + r)^2 \text{ atau } PGSPD = \sqrt{JP^2 - (R + r)^2}$$

**d) Garis Singgung Persekutuan Luar**

Perhatikan gambar berikut!




Gambar 2.4 Garis Singung Persekutuan Luar

Garis AB disebut garis singgung persekutuan luar dua lingkaran

karena terletak di luar kedua lingkaran.

AB = garis singgung persekutuan luar

Berapakah panjang AB?

Untuk mengetahui panjang AB adalah :

1) Buat garis yang sejajar dengan AB melalui titik Q dan memotong AP di titik C.
2) Perhatikan ΔCPQ siku-siku di C.
3) Dengan Teorema Pythagoras, cari panjang CQ yang sejajar dan sama dengan AB.

maka:

$CQ^2 = PQ^2 - CP^2$

$CQ^2 = PQ^2 - (AP - AC)^2$

$CQ^2 = PQ^2 - (AP - BQ)^2$

$CQ^2 = PQ^2 - (R - r)^2$

Karena CQ = AB, maka

$AB^2 = PQ^2 - (R - r)^2$

Dengan demikian, untuk mencari panjang garis singgung persekutuan dalam dapat dirumuskan

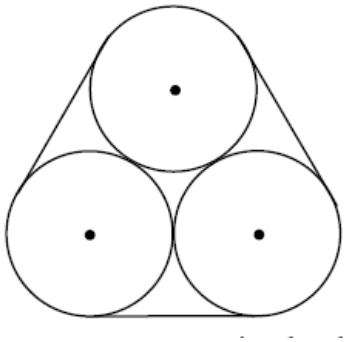
$$PGSPL^2 = JP^2 - (R - r)^2 \text{ atau } PGSPL = \sqrt{JP^2 - (R - r)^2}$$

**e) Penerapan Garis Singgung Lingkaran**

Di dalam kehidupan sehari-hari sering kita jumpai seorang tukang bangunan mengikat beberapa pipa air untuk memudahkan mengangkat. Mungkin juga beberapa tong minyak kosong dikumpulkan menjadi satu untuk diisi kembali. Kali ini akan mempelajari cara

menghitung panjang tali minimal yang dibutuhkan untuk mengikat barang-barang tersebut agar memudahkan pekerjaan

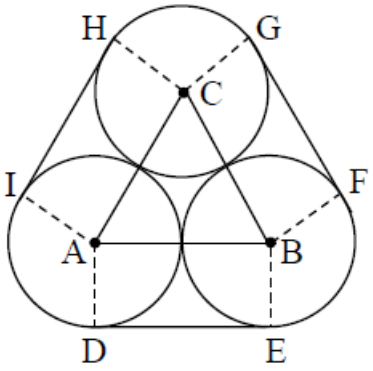
Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar 2.5 Penampang tiga buah pipa air

Gambar di atas menunjukkan penampang tiga buah pipa air berbentuk lingkaran yang masing-masing berjari-jari 7 cm dan diikat menjadi satu. Hitunglah panjang sabuk lilitan minimal yang diperlukan untuk mengikat tiga pipa tersebut

Penyelesaian:




Gambar 2.6 Panjang Tali Minimal

Hubungkan titik pusat ketiga lingkaran dan titik pusat dengan tali yang melingkarinyaa, seperti pada Gambar 2.6 sehingga diperoleh:

panjang DE = FG = HI = AB = AC = BC = 2 × jari-jari = 14 cm.

Segitiga ABC sama sisi, sehingga

$\angle ABC = \angle BAC = \angle ACB = 60^0$ ;

$\angle CBF = \angle ABE = 90^0$ (siku-siku);

$\angle FBE = \angle GCH = \angle DAI = 360^0 - (60^0 + 90^0 + 90^0) = 120^0$

Ingat kembali materi pada bab sebelumnya mengenai lingkaran, bahwa panjang busur lingkaran $= \frac{\text{Sudut pusat}}{360^0} \times$ Keliling lingkaran, sehingga diperoleh:

panjang busur EF = panjang busur GH = panjang busur D

$$= \frac{120^0}{360^0} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 7$$

$$= \frac{1}{3} \times 44$$

$$= \frac{44}{3}$$

Panjang sabuk lilitan minimal

= DE + FG + HI + panjang busur EF + panjang busur GH + panjang busur DI

= (3 × panjang busur DE) + (3 × panjang busur EF)

$= (3 \times 14) + (3 \times \frac{44}{3})$

= 42 + 44

= 86 cm

## B. Hasil Penelitian yang Relevan

Beberapa hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Muchyidin, dkk. (2012) yang berjudul “Pengaruh Penguasaan Teorema Pythagoras Terhadap Kemampuan Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Garis Singgung Lingkaran Kelas VIII SMPN 1 Leuwimunding”, menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh penguasaan teorema Pythagoras terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal garis singgung lingkaran. Adapun nilai koefisien korelasi mencapai 0,978 sedangkan koefisien determinasinya mencapai 63,3%. Setelah memperhatikan penelitian-penelitian terdahulu maka terdapat persamaan maupun perbedaan dengan penelitian yang telah dilakukan. Persamaan antara penelitian Muchyidin, dkk. dengan penelitian ini adalah sama-sama tentang penguasaan konsep Phytagoras terhadap prestasi belajar matematika pada pokok bahasan garis singgung lingkaran. Sedangkan perbedaannya, penelitian ini dilakukan di SMP Empat Lima 2 Kedungpring sedangkan penelitian Muchyidin, dkk. dilakukan di SMPN 1 Leuwimunding.
2. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Zaerani, dkk. (2017) yang berjudul “ Pengaruh Penguasaan Konsep Teorema Pythagoras Terhadap Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Bangun Ruang Sisi Datar pada Siswa Kelas VIII MTs Negeri Balang-Balang”, menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh penguasaan konsep teorema Pythagoras terhadap kemampuan menyelesaikan soal-soal bangun ruang sisi datar dengan sumbangan persentase sebesar 0,298 (29,8%) sedangkan sisanya sebesar 70,2% dipengaruhi atau dijelaskan oleh variabel lain yang tidak dimasukkan dalam penelitian tersebut. Setelah memperhatikan penelitian-penelitian terdahulu maka terdapat persamaan

maupun perbedaan dengan penelitian yang telah dilakukan. Persamaan antara penelitian Zaerani, dkk. dengan penelitian ini adalah sama-sama tentang penguasaan konsep Phytagoras terhadap prestasi belajar matematika. Sedangkan perbedaannya, penelitian ini pada pokok bahasan garis singgung lingkaran dan dilakukan di SMP Empat Lima 2 Kedungpring sedangkan penelitian Zaerani, dkk. pada pokok bahasan bangun ruang sisi datar dan dilakukan di MTs Negeri Balang-Balang.

3. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sopamena (2013) yang berjudul "Pengaruh Proses Pembelajaran Teorema Phytagoras dengan Menggunakan Strategi *Inquiry* Terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa Kelas VIII SMPN 14 Ambon", menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh antara proses pembelajaran teorema Phytagoras dengan menggunakan strategi *Inquiry* terhadap kemampuan memecahkan masalah siswa kelas VIII SMPN 14 Ambon dengan sumbangan persentase sebesar 0,856 (85,6%) sedangkan sisanya sebesar 14,4% dipengaruhi atau dijelaskan oleh variabel lain yang tidak dimasukkan dalam penelitian tersebut. Setelah memperhatikan penelitian-penelitian terdahulu maka terdapat persamaan maupun perbedaan dengan penelitian yang telah dilakukan. Persamaan antara penelitian Sopamena dengan penelitian ini adalah sama-sama tentang penguasaan konsep Phytagoras. Sedangkan perbedaannya, penelitian ini dikhususkan untuk prestasi belajar matematika pada pokok bahasan garis singgung lingkaran tanpa strategi apapun dalam proses penelitian yang dilakukan di SMP Empat Lima 2 Kedungpring sedangkan penelitian Sopamena dikhususkan pada

kemampuan memecahkan masalah serta penggunaan startegi *Inquiry* dalam proses penelitian yang dilakukan di SMPN 14 Ambon.

## C. Kerangka Berpikir

Berdasarkan kajian teoritis yang telah diuraikan di atas, maka dapat di kemukakan kerangka pemikiran dalam penelitian ini, bahwa keberhasilan proses belajar mengajar dalam mencapai tujuan pengajaran dapat dilihat dari prestasi belajar siswa. Banyak faktor yang mempengaruhi prestasi belajar, diantaranya adalah penguasaan konsep pada materi sebelumnya. Penguasaan konsep merupakan penguasaan terhadap abstraksi yang memiliki satu kelas atau objek-objek kejadian atau hubungan yang mempunyai atribut yang sama. Melalui penguasaan konsep diharapkan siswa dapat menghubungkan apa yang telah dimilikinya (pengetahuan awalnya) dalam struktur berpikirnya yakni penguasaan konsep dengan yang paling sederhana terlebih dahulu, kemudian berlanjut sampai yang paling kompleks. Penguasan konsep mencakup keseluruhan materi karena materi satu dengan materi lainnya saling berhubungan sehingga siswa dapat mengaitkan informasi-informasi baru melalui konsep-konsep yang telah dimilikinya.

Pada dasarnya materi matematika adalah sistematis artinya materi-materi dalam pelajaran matematika ini saling menunjang satu sama lainnya, sehingga siswa dapat dengan mudah memahami suatu materi jika memahami materi sebelumnya. Misalnya, secara teori adanya suatu keterkaitan antara materi teorema Pythagoras dengan materi garis singgung lingkaran. Dalam mempelajari materi garis singgung lingkaran, siswa membutuhkan materi

dasar yang dapat menopang dan memudahkan siswa untuk memahami materi tersebut. Teorema Pythagoras merupakan salah satu materi dasar yang sangat erat kaitannya dengan materi garis singgung lingkaran.

Berdasarkan pemikiran tersebut di atas, maka diasumsikan penguasaan konsep teorema Phytagoras sangat berpengaruh dalam menentukan prestasi belajar siswa pada pokok bahasan garis singgung lingkaran.

## D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian di atas, dapat dirumuskan hipotesis penelitian sebagai berikut: “Penguasaan konsep teorema Phytagoras berpengaruh positif secara signifikan terhadap prestasi belajar matematika pada pokok bahasan garis singgung lingkaran siswa kelas VIII semester genap SMP Empat Lima 2 Kedungpring-Lamongan tahun pelajaran 2018/2019”.

# BAB III

# METODE PENELITIAN

## A. Rancangan Penelitian

### 1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMP Empat Lima 2 Kedungpring-Lamongan dengan subyek penelitiannya adalah siswa kelas VIII. Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2018/2019, sejak bulan November sampai bulan Juli seperti yang disajikan pada Tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3.1 Waktu Pelaksanaan Penelitian

| Keterangan | Bulan | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Okt 2018 | Nov 2018 | Des 2018 | Jan 2019 | Feb 2019 | Mar 2019 | Apr 2019 | Mei 2019 | Jun 2019 | Jul 2019 |
| Tahap Persiapan | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | |
| Tahap Pelaksanaan | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| Tahap penyelesaian | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ |

Keterangan:

✓: waktu menjalankan setiap tahap

Tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a) Tahap Persiapan

Pada tahap ini langkah yang dilakukan adalah:

1) Permohonan dosen pembimbing yang dilaksanakan bulan Oktober

2) Pengumpulan data mengenai permasalahan yang akan diteliti melalui survei dan wawancara langsung kepada guru mata pelajaran

matematika yang bersangkutan, berkaitan dengan permasalahan pembelajaran matematika

3) Pengajuan proposal penelitian, yang dilaksanakan mulai bulan November

4) Seminar proposal yang dilaksanakan pada tanggal 19 Maret 2019

5) Penyusunan instrumen penelitian tes penguasaan konsep teorema Phytagoras dan garis singgung lingkaran pada bulan Januari sampai Februari

6) Permohonan izin penelitian ke SMP Empat Lima 2 Kedungpring-Lamongan pada awal bulan Maret 2019

b) Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini langkah yang dilakukan adalah:

1) Uji coba instrumen tes penguasaan konsep teorema Phytagoras dan garis singgung lingkaran pada siswa SMP Empat Lima 2 Kedungpring-Lamongan yang dilaksanakan pada tanggal 21 Maret 2019. Sebelum uji coba, dilakukan validasi soal oleh validator yang terdiri dari tiga orang

2) Analisis instrumen penelitian tes penguasaan konsep teorema Phytagoras dan garis singgung lingkaran untuk memperoleh butir soal tes yang memenuhi syarat

3) Pelaksanaan pembelajaran di kelas eksperimen SMP Empat Lima 2 Kedungpring-Lamongan dimulai pada bulan Maret-April 2019

4) Pelaksanaan tes penguasaan konsep teorema Phytagoras dan tes prestasi belajar matematika pada pokok bahasan garis singgung lingkaran di SMP Empat Lima 2 Kedungpring-Lamongan pada kelas eksperimen. Pemberian tes dilaksanakan pada tanggal 4 April 2019

c) Tahap Penyelesaian

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data yang diperoleh dari hasil penelitian menggunakan teknik analisis data yang telah ditentukan. Setelah itu, disusun laporan penelitiannya sesuai dengan hasil pengolahan data tersebut. Tahap ini dilaksanakan sejak bulan Mei sampai Juli 2019

**2. Jenis Penelitian**

Berdasarkan jenis datanya, penelitian ini merupakan penelitian 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).*

Manipulasi variabel dalam penelitian ini dilakukan pada variabel bebasnya, yaitu penguasaan konsep teorema Phytagoras untuk kelas eksperimen. Variabel bebas tersebut akan mempengaruhi variabel terikat,

yaitu prestasi belajar matematika pada pokok bahasan garis singgung lingkaran. Sedangkan untuk variabel selain variabel di atas tidak dilakukan manipulasi dan dianggap sama atau seimbang.

Penelitian ini menggunakan uji regresi sederhana. Setelah siswa diberikan tes mengenai soal-soal teorema Phytagoras, pembelajaran dilaksanakan sesuai rancangan yang telah dibentuk dengan pokok bahasan garis singgung lingkaran. Setelah dilakukan perlakuan pada kelas eksperimen selama beberapa pertemuan dengan alokasi waktu setiap pertemuan adalah $2 \times 40$ menit, maka selanjutnya dilakukan evaluasi. Evaluasi dilakukan dengan alat ukur yang sama, yaitu tes prestasi belajar matematika pada pokok bahasan garis singgung lingkaran, dengan bentuk soal essai atau uraian. Hasil pengukuran tersebut kemudian dianalisis dan dibandingkan dengan tabel uji statistik yang digunakan.

## B. Populasi dan Sampel

### 1. Populasi

Menurut Sugiyono (2015: 215), “populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/ subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan”. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Empat Lima 2 Kedungpring-Lamongan tahun ajaran 2018/2019 sebanyak 43 siswa yang terbagi dalam dua kelas yaitu kelas VIII-A dan VIII-B.

### 2. Teknik Pengambilan Sampel

Sugiyono (2015: 81) menyatakan bahwa teknik sampling adalah teknik pengambilan sampel untuk menentukan sampel yang akan digunakan dalam penelitian. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *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.

**3. Sampel**

Sampel adalah sebagian dari populasi yang akan diteliti (Sugiyono, 2015: 217). Dengan penentuan sampel melalui teknik *cluster random sampling* diperoleh satu kelas sebagai sampel dalam penelitian, yaitu kelas VIII-A sebanyak 22 siswa.

## C. Teknik Pengumpulan Data

### 1. Variabel Penelitian

Sugiyono (2015: 61) menyatakan bahwa variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Variabel dalam penelitian ini yaitu:

**a) Variabel Bebas**

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penguasaan konsep teorema Phytagoras yang disimbolkan dengan X.

1) Penguasaan konsep teorema Phytagoras adalah kemampuan dalam menggunakan konsep-konsep dasar teorema Phytagoras yang telah diperoleh dalam menyelesaikan suatu permasalahan dan telah mampu memenuhi beberapa indikator dalam pengusaan konsep tersebut
2) Skala pengukuran penguasaan konsep teorema Phytagoras dalam penelitian ini adalah skala interval
3) Indikator penguasaan konsep teorema Phytagoras dalam penelitian ini adalah nilai tes penguasaan konsep teorema Phytagoras

**b) Variabel Terikat**

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah prestasi belajar matematika pada pokok bahasan garis singgung lingkaran yang disimbolkan dengan Y.

1) Prestasi belajar matematika pada pokok bahasan garis singgung lingkaran adalah hasil usaha yang telah dicapai siswa dalam mengikuti proses belajar-mengajar matematika sesuai dengan tujuan pendidikan yang telah ditetapkan sebelumnya, khususnya pada pokok bahasan garis singgung lingkaran
2) Skala pengukuran prestasi belajar matematika pada pokok bahasan garis singgung lingkaran dalam penelitian ini adalah skala interval

3) Indikator prestasi belajar matematika dalam penelitian ini adalah nilai tes prestasi belajar matematika pada pokok bahasan garis singgung lingkaran

**2. Metode Pengumpulan Data**

Pada penelitian ini ditentukan cara untuk memperoleh bahan dan keterangan yang dibutuhkan dengan menentukan metode pengumpulan data yang tepat. Berkaitan dengan hal tersebut, maka metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah metode tes.

Menurut Budiyono (2003: 54), "metode tes adalah cara pengumpulan data yang menghadapkan sejumlah pertanyaan-pertanyaan atau suruhan-suruhan kepada subjek penelitian". Metode tes dalam penelitian ini adalah tes tertulis berbentuk soal uraian. Metode tes ini digunakan untuk mengumpulkan data nilai-nilai dari tes penguasaan konsep teorema Phytagoras dan tes prestasi belajar matematika pada pokok bahasan garis singgung lingkaran, kemudian didapatkan data yang diharapkan sebagai cerminan hasil eksperimen yang telah dilaksanakan.

## D. Instrumen Penelitian

**1. Pengembangan Instrumen Tes Penguasaan Konsep Teorema Phytagoras dan Tes Prestasi Belajar Matematika pada Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran**

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes penguasaan konsep teorema Phytagoras yang memuat beberapa pertanyaan

yang berisi tentang materi teorema Phytagoras yang terdiri dari 8 soal tes berbentuk uraian. Dan tes prestasi belajar matematika yang memuat beberapa pertanyaan yang berisi tentang materi garis singgung lingkaran yang terdiri dari 15 soal tes berbentuk uraian.

Tes penguasaan konsep teorema Phytagoras berisi tentang:

a) Menemukan Teorema Phytagoras

b) Menemukan Kebalikan Teorema Phytagoras

c) Mengenal Tripel Phytagoras

d) Penerapan Teorema Phytagoras

Tes prestasi belajar matematika pada pokok bahasan garis singgung lingkaran berisi tentang:

a) Pengertian dan Sifat-Sifat Garis Singgung Lingkaran

b) Panjang Garis Singgung Lingkaran

c) Garis Singgung Persekutuan Dalam

d) Garis Singgung Persekutuan Luar

e) Penerapan Garis Singgung Lingkaran

Langkah-langkah dalam menyusun tes penguasaan konsep teorema Phytagoras dan tes prestasi belajar matematika pada pokok bahasan garis singgung lingkaran terdiri dari:

a) Membuat kisi-kisi soal tes

b) Menyusun soal-soal tes

c) Menelaah butir tes

d) Validasi isi tes

e) Merevisi butir tes

f) Mangadakan uji coba tes

g) Menguji tingkat kesukaran, daya beda, dan reliabilitas

h) Menentukan butir soal yang akan digunakan pada tes

Tujuan uji coba tes adalah untuk melihat apakah instrumen yang telah disusun tersebut reliabel dan memiliki tingkat kesukaran serta daya beda yang baik atau tidak. Untuk mendapatkan instrumen yang benar dan akurat harus memenuhi beberapa syarat diantaranya valid, reliabel, tingkat kesukaran dan daya beda. Cara untuk mengetahui apakah instrumen yang dibuat memenuhi syarat-syarat tersebut adalah:

**a. Uji Validitas Isi**

Uji validitas yang digunakan pada penelitian ini adalah uji validitas isi. Menurut Budiyono (2003: 58), suatu instrumen penelitian atau pembelajaran dikatakan valid menurut validitas isi apabila isi instrumen tersebut dapat merepresentasikan keseluruhan isi yang akan diukur. Budiyono (2003: 59) juga menyatakan untuk melakukan validasi isi butir soal, langkah pertama yang harus dilakukan adalah melalui *expert judgement* (penilaian yang dilakukan oleh pakar). Langkah berikutnya, para penguji atau validator menilai apakah masing-masing butir tes yang telah disusun cocok atau relevan dengan kisi-kisi yang ditentukan.

Uji validitas pada penelitian ini dilakukan oleh tiga validator, yaitu tiga guru mata pelajaran matematika SMP Empat Lima 2 Kedungpring-Lamongan (Bapak Handaya, M.Pd., Ibu Siti Nur Azizah, S.Pd. dan Bapak Kamal Muktar, S.Pd.). Kriteria penelaah dalam validitas isi tersebut meliputi:

1) Kesesuaian butir soal dengan kompetensi dasar yang ingin dicapai
2) Kesesuaian butir soal dengan kisi-kisi butir soal
3) Kunci jawaban pada butir soal telah benar
4) Butir soal dirumuskan dengan singkat dan jelas
5) Kalimat pada butir soal tidak memberikan interpretasi ganda
6) Butir soal tidak tergantung kepada jawaban butir soal lain
7) Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar
8) Butir soal menggunakan bahasa yang komunikatif
9) Butir soal menggunakan bahasa atau istilah yang berlaku di daerah setempat

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

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

Keterangan:

$r_{hitung}$ : indeks validitas untuk butir ke-$i$

$n$ : banyak subjek yang dikenai instrumen

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

$Y$ : total skor (dari subjek uji coba)

Butir soal dikatakan valid apabila $r_{hitung}$ > nilai kritis atau $r_{tabel}$ (Amin, 2015: 1).

**b. Tingkat 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:

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

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 *TK* 0,31 sampai 0,70.

**c. Daya Pembeda**

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang kurang pandai (berkemampuan rendah). Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (*D*). Indeks diskriminasi berkisar antara 0,00 sampai 1,00. Seluruh pengikut tes dikelompokkan menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok pandai atau kelompok atas (*upper group*) dan kelompok bodoh atau kelompok bawah (*lower group*).

Untuk menentukan indeks diskriminasi pada soal uraian digunakan rumus sebagai berikut:

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

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 berkut:

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 $D > 0{,}40$.

**d. Reliabilitas**

Menguji kehandalan (reliabilitas) instrumen digunakan rumus *Alpha Cronbach* $(\alpha)$, karena instrumen tersebut berbentuk soal uraian sehingga skornya bukan hanya 1 dan 0.

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

Keterangan:

$r_{hitung}$ : reliabilitas instrumen

$n$ : banyaknya butir pernyataan

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

$\sigma_t^2$ : 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

| 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 $r_{11} \geq 0{,}6$ (Arikunto, 2009: 191).

Tingkat reliabilitas yang digunakan pada penelitian ini adalah $r_{11} \geq 0{,}6$.

## E. 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. Beberapa teknik analisis data yang digunakan sebagai uji persyaratan analisis pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### a) Uji Normalitas

Uji Normalitas dilakukan dengan menggunakan metode Lilliefors menggunakan prosedur 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 Signifikansi: $\alpha$ = 5%

3) Statistik Uji

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

Dengan:

$\mathrm{F(z_i) = P(Z \leq z_i)}$

$\mathrm{Z \sim N(0,1)}$

$\mathbf{z_i}$ : skor standart untuk $\mathrm{X_i}$ dan $\mathbf{z_i} = \frac{\mathrm{X_i - \bar{X}}}{\mathrm{s}}$

s : Standart Deviasi

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

4) Daerah Kritik

$DK = \{L | L > L_{\alpha;n}\}$

5) Keputusan Uji

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

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

6) Kesimpulan

$H_0$ ditolak: Sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

$H_0$ diterima: Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal (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 = $\sum_{i,j}(Y_{ij} - \overline{Y}_i)^2 = \sum_{i,j} Y_{ij}^{\ 2}$ - $\sum_i \frac{T_i^{\ 2}}{n_i}$

dkGM = n – k

JKGTC = JKG – JKGM

dkGTC = (n – 2) – (n – k) = k – 2

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

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

$\boldsymbol{F_{hitung} = \frac{\text{RKGTC}}{\text{RKGM}}}$

4) Daerah Kritis

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

Tabel 3.3 Rangkuman Analisis Variansi Uji Linearitas

| Sumber | JK | dk | RK | $F_{hitung}$ | $F_\alpha$ | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Regresi | JKR | 1 | RKR | - | - | - |
| Tuna Cocok | JKTC | K – 2 | RKTC | $F_{hitung} = \frac{\text{RKGTC}}{\text{RKGM}}$ | F* | P < α atau p > α |
| Galat Murni | JKGM | 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

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

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

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

   $dkT = n - 1$

   $dkR = 1$

   $dkG = n - 2$

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

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

   $\boldsymbol{F_{hitung} = \frac{RKR}{RKG}}$

4) Daerah Kritis

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

Tabel 3.4 Rangkuman Analisis Variansi Uji Keberartian

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

**2. Uji Hipotesis**

**a) Persamaan Garis Regresi**

Garis regresi adalah garis yang dapat dipakai untuk memprediksi nilai Y apabila diketahui nilai X tertentu. Penelitian ini menggunakan regresi sederhana untuk mengetahui seberapa besar pengaruh dari penguasaan konsep Phytagoras (X) terhadap prestasi belajar matematika pada pokok bahasan garis singgung lingkaran (Y). Sesuai dengan formula matematik untuk persamaan linear, maka persaaan garis regresi ini ialah:

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

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).

**b) 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:

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

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).

**c) Koefisien Korelasi Sederhana**

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:

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

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 sederhana yang digunakan pada penelitian ini sesuai besarnya koefisien adalah ≥ 0,600 (Budiyono, 2009: 267-268).

**d) Uji Signifikansi Koefisien Korelasi Sederhana**

Uji signifikansi koefisien korelasi linear digunakan untuk menguji apakah terdapat korelasi positif secara signifikan 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 yang signifikan antara variabel X dan Y)

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

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

3) Statistik Uji

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

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).