

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pengertian Belajar

Dalam kamus besar bahasa Indonesia, secara etimologis belajar memiliki arti “berusaha memperoleh kepandaian atau ilmu”. Definisi ini memiliki pengertian bahwa belajar adalah sebuah kegiatan untuk mencapai kepandaian atau ilmu. Disini, usaha untuk mencapai kepandaian atau ilmu merupakan usaha manusia untuk memenuhi kebutuhannya mendapatkan ilmu atau kepandaian yang belum dipunyai sebelumnya. Sehingga dengan belajar itu manusia menjadi tahu, memahami, mengerti, dapat melaksanakan dan memiliki tentang sesuatu Fudyartanto (2002:45).

Sedangkan menurut Hilgrad dan Bower dalam Fudyartanto (2002), belajar memiliki arti : (1) untuk memperoleh pengetahuan, kemampuan membaca, atau unggul melalui pengalaman atau pembelajaran (2) untuk menyiapkan pemikiran didalam pikiran atau daya ingat (3) untuk memperoleh pengalaman. Menurut definisi tersebut, belajar memiliki pengertian memperoleh pengetahuan atau menguasai pengetahuan melalui pengalaman, mengingat, menguasai pengalaman, dan mendapatkan informasi atau menemukan.

Definisi etimologis diatas mungkin sangat singkat dan sederhana. Sehingga masih diperlukan penjelasan terminologis mengenai definisi belajar yang lebih mendalam. Dalam hal ini, banyak ahli yang mengemukakan pengertian belajar. Menurut Cronbach (1954:56) Belajar yang terbaik adalah melalui pengalaman. Dengan pengalaman tersebut pelajar menggunakan seluruh panca indranya.

Menurut Syah (2013:87) Belajar adalah kegiatan yang berproses dan merupakan unsur yang sangat fundamental dengan penyelenggara setiap jenis dan jenjang pendidikan. Artinya berhasil atau gagalnya pencapaian tujuan pendidikan itu sangat bergantung pada proses belajar yang dialami siswa, baik ketika ia berada di sekolah maupun dilingkungan rumah atau keluarganya sendiri.

Berdasarkan pendapat para ahli diatas disimpulkan Dengan demikian belajar memiliki arti dasar adanya aktivitas atau kegiatan dan penguasaan tentang sesuatu menuntut ilmu.

2. Hakikat Matematika

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang sangat penting dalam keberhasilan program pendidikan. Karena matematika merupakan ilmu dasar bagi ilmu yang lain sekaligus sebagai sarana bagi siswa agar mampu berpikir logis, kritis dan sistematis.

Menurut Johnson dan Myklebust dalam Mulyono Abdurrahman (2012:202) matematika adalah bahasa simbolis yang fungsi praktisnya untuk mengekspresikan hubungan-hubungan kuantitatif dan keruangan sedangkan fungsi teoretisnya adalah untuk memudahkan berpikir.

Menurut Lerner dalam Mulyono Abdurrahman (2012:202) matematika di samping sebagai bahasa simbolis juga merupakan bahasa universal yang memungkinkan manusia memikirkan, mencatat, dan mengomunikasikan ide mengenai elemen dan kuantitas.

Menurut Depdiknas dalam Hamzah dkk (2014) Matematika berasal dari akar kata "*mathema*" artinya pengetahuan, *mathanein* artinya berpikir atau belajar. Dalam kamus bahasa indonesia diartikan matematika dalam ilmu tentang bilangan hubungan antara bilangan prosedural operasional yang digunakan dalam penyelesaian masalah mengenai bilangan.

Berdasarkan pendapat para ahli diatas disimpulkan bahwa matematika merupakan pengetahuan berhitung yang berisi berbagai macam rumus yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

3. Pengertian Belajar Matematika

Menurut Piaget dalam Uno (2011:131) belajar matematika merupakan perkembangan intelektual terjadi secara pasti dan spontan.

Menurut Uno (2011:130) belajar matematika adalah suatu aktivitas mental untuk memahami arti dan hubungan-hubungan serta simbol-simbol kemudian diterapkannya pada situasi nyata.

Berdasarkan pendapat para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa belajar matematika adalah proses menghadapin suatu masalah tertentu berdasarkan kontruksi pengetahuan yang diperoleh anak ketika belajar dan berusaha memecahkannya.

4. Model Pembelajaran kooperatif

Menurut Soekamto dkk dalam Trianto (2007:05) mengemukakan maksud dari model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukis prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan aktivitas belajar mengajar. Hal ini sejalan dengan apa yang dikemukakan oleh eggen dan kauchak bahwa model pembelajaran memberikan kerangka dan arah bagi guru untuk mengajar.

Menurut Kardi dan Nur dalam Trianto (2011:06) istilah model pembelajaran mempunyai makna yang lebih luas dari pada strategi, metode atau prosedur. Model pembelajaran mempunyai empat ciri khusus yang membedakan dengan strategi, metode, atau prosedur. Ciri-ciri tersebut yaitu:

- a. Rasional teoritik logis yang disusun oleh pencipta atau pengembangnya.
- b. Landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana peserta didik belajar (tujuan pembelajaran yang akan dicapai).
- c. Tingkah laku pembelajaran yang diperlukan agar model tersebut dapat dilaksanakan dengan berhasil.
- d. Lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran itu dapat tercapai.

Trianto (2007:41) didalam kelas kooperatif siswa belajar bersama dalam kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari 4-6 orang siswa yang sederajat tetapi heterogen, kemampuan, jenis, kelimain, suku/ras, dan satu sama lain saling membantu. Tujuan dibentuknya kelompok tersebut adalah untuk memberikan kesempatan kepada semua siswa untuk dapat terlibat secara aktif dalam proses berpikir dan kegiatan belajar. Selama bekerja dalam kelompok, tugas anggota

kelompok adalah mencapai ketuntasan yang disajikan oleh guru, dan saling membantu teman sekelompoknya untuk mencapai ketuntasan belajar.

Menurut Lie (2008:29) model pembelajaran *Kooperatif Learning* tidak sama dengan sekedar belajar dalam kelompok. Ada unsur-unsur dasar pembelajaran kooperatif yang membedakannya dengan pembagian kelompok yang dilakukan asal-asalan. Roger dan David dalam Lie (2008:31) menyatakan bahwa tidak semua kerja kelompok bisa dianggap kooperatif learning. Untuk mencapai hasil yang maksimal, 5 unsur model pembelajaran gotong royong harus diterapkan.

a. Saling ketergantungan positif

Menurut Lie (2008:32) keberhasilan suatu karya bergantung pada usaha setiap anggota. Untuk menciptakan kelompok kerja yang efektif, Pengajar perlu menyusun tugas sedemikian rupa sehingga setiap anggota kelompok harus menyelesaikan tugasnya sendiri agar yang lain bisa mencapai tujuan. Kerja kelompok adalah kerja tim, artinya keberhasilan kelompok sangat tergantung dari keberhasilan semua individu dalam kelompok, sehingga setiap anggota dalam kelompok sangat tergantung dengan anggota-anggota lain.

b. Tanggung jawab perseorangan

Menurut Lie (2008:33) unsur ini merupakan akibat langsung dari unsur yang pertama. Jika tugas dan pola penilaian dibuat menurut prosedur model pembelajaran *kooperatif learning*, setiap siswa merasa bertanggung jawab untuk melakukan yang terbaik. Kunci keberhasilan metode kerja kelompok adalah persiapan guru dalam penyusunan tugasnya.

c. Tatap muka

Menurut Lie (2008:33-34) menyatakan bahwa setiap kelompok harus diberikan kesempatan untuk bertemu muka dan diskusi. Kegiatan interaksi ini akan memberikan para pembelajar energi yang menguntungkan semua anggota. Hasil pemikiran beberapa orang akan lebih kaya dari pada hasil pemikiran satu orang saja. Para anggota kelompok perlu diberi kesempatan untuk salingmengenal, menerima satu sama lain dalam kegiatan tatap muka dan interaksi pribadi.

d. Komunikasi antar anggota

Menurut Lie (2008:34) menyatakan bahwa unsur ini juga menghendaki agar para pembelajar dibekali dengan berbagai keterampilan berkomunikasi. Keberhasilan suatu kelompok juga bergantung pada kesediaan para anggota untuk saling mendekatkan mereka untuk mengutamakan pendapat. Keterampilan berkomunikasi dalam kelompok ini juga merupakan proses panjang.

e. Evaluasi proses kelompok

Menurut Lie (2008:35) pembelajaran perlu menjadwalkan waktu bagi kelompok untuk mengevaluasi proses kerja kelompok dan hasil kerja sama mereka agar selanjutnya bisa bekerja sama dengan lebih efektif. Waktu evaluasi ini tidak perlu diadakan setiap kali ada kerja kelompok, tetapi bisa diadakan selang beberapa waktu setelah beberapa kali pembelajaran terlibat dalam kegiatan pembelajaran *kooperatif learning*.

5. Model Pembelajaran Kooperatif *Student Team Achievement Division* (STAD)

Menurut Trianto (2007:52) pembelajaran STAD merupakan salah satu tipe dari model pembelajaran dengan menggunakan kelompok-kelompok kecil dengan jumlah anggota 4-5 orang siswa secara heterogen. Diawali dengan pencapaian tujuan pembelajaran, penyampaian materi, kegiatan kelompok, kuis, dan penghargaan kelompok. Slavin (2007:52) menyatakan bahwa pada STAD siswa ditempatkan pada tim belajar beranggotakan 4-5 orang yang merupakan campuran menurut tingkat prestasi, jenis kelamin dan suku.

Menurut Trianto (2007:52-53) seperti halnya pembelajaran lainnya, pembelajaran STAD ini juga membutuhkan persiapan yang matang sebelum kegiatan pembelajaran dilaksanakan. Persiapan-persiapan tersebut antara lain:

a. Perangkat pembelajaran

Sebelum melaksanakan kegiatan pembelajaran ini perlu dipersiapkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), buku siswa, lembar kegiatan siswa (LKS), beserta lembar jawabannya.

b. Membentuk kelompok

Menentukan anggota kelompok diusahakan agar kemampuan siswa dalam kelompok adalah heterogen dan kemampuan antar satu kelompok dengan kelompok lainnya relatif homogen. Apabila kemungkinan kelompok perlu memperhatikan ras, agama, jenis kelamin, dan latar belakang sosial.

c. Menentukan skor awal

Skor awal yang dapat digunakan dalam kelas adalah nilai ulangan sebelumnya. Skor awal ini dapat berubah setelah ada kuis. Misalnya pada pembelajaran lebih lanjut setelah diadakan tes, maka hasil tes masing-masing individu dapat dijadikan skor awal.

d. Pengaturan tempat duduk

Pengaturan tempat duduk dalam kelas perlu juga diatur dengan baik, hal ini dilakukan untuk menunjang keberhasilan pembelajaran apabila tidak ada pengaturan tempat duduk dapat menimbulkan kekacauan yang menyebabkan gagalnya pembelajaran dikelas.

e. Kerja kelompok

Untuk mencegah adanya hambatan pada pembelajaran STAD, terlebih dahulu diadakan latihan kerja kelompok. Hal ini bertujuan untuk lebih jauh mengenal masing-masing individu dalam kelompok.

Langkah-Langkah pembelajaran STAD ini yang terdiri atas enam langkah pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Langkah-Langkah Pembelajaran STAD

Tahapan	Aktivitas Guru
Tahap 1 Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa	Menyampaikan semua tujuan pelajaran dan memotivasi siswa belajar.
Tahap 2 Menyajikan informasi	Menyajikan informasi kepada siswa
Tahap 3 Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok	Menjelaskan kepada siswa bagaimana caranya membentuk kelompok belajar dan membantu setiap kelompok melakukan transisi secara efisien.
Tahap 4 Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Membimbing kelompok-kelompok belajar pada saat mereka mengerjakan tugas.
Tahap 5 Evaluasi	Mengevaluasi hasil belajar yang telah dipelajari atau masing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerjanya.
Tahap 6 Memberikan penghargaan	Mencari cara untuk menghargai baik upaya maupun hasil belajar individu maupun kelompok.

Sumber: Ibrahim dkk dalam Trianto (2007:54)

Penghargaan atas keberhasilan kelompok dapat dilakukan oleh guru dengan melakukan tahap-tahap sebagai berikut :

a. Menghitung skor individu

Menurut Trianto (2007:54) setelah diperoleh hasil kuis, kemudian skor dihitung. Skor peningkatan individu berdasarkan selisih perolehan skor kuis terdahulu dengan kuis skor terakhir.

Perhitungan skor perkembangan individu dihitung seperti pada Tabel 2.2 berikut:

Tabel 2.2 Perhitungan skor perkembangan individu

Skor Kuis	Poin Peningkatan
Lebih dari 10 poin dibawah skor awal <i>Pretest/Posttest</i>	5 poin
10 poin dibawah sampai 1 poin dibawah skor awal <i>Pretest/Posttest</i>	10 poin
Skor dasar sampai 10 poin diatas skor awal <i>Pretest/Posttest</i>	20 poin
Lebih dari 10 poin diatas skor awal <i>Pretest/Posttest</i>	30 poin
Pekerjaan sempurna (tanpa melihat skor awal) <i>Pretest/Posttest</i>	30 poin

Sumber: Slavin (2005:159)

b. Menghitung skor kelompok

Menurut Trianto (2007:55) kelompok dihitung dengan membuat rata-rata skor perkembangan anggota kelompok, yaitu dengan menjumlah semua skor perkembangan yang diperoleh anggota kelompok dibagi dengan jumlah anggota kelompok. Sesuai dengan rata-rata skor perkembangan kelompok, diperoleh kategori skor kelompok seperti tercantum pada tabel 2.3 dibawah ini :

Tabel 2.3 Tingkat penghargaan kelompok

Kriteria (Rata-rata Kelompok)	Penghargaan (Predikat)
$0 < x \leq 5$	-
$5 < x \leq 15$	Tim Baik
$15 < x \leq 25$	Tim Hebat
$25 < x \leq 30$	Tim Super

Sumber: Ratumanan dalam Trianto (2007:56)

c. Guru memberikan hadiah atau penghargaan kepada masing-masing kelompok sesuai dengan predikatnya.

6. Kelebihan dan Kelemahan Pembelajaran Model STAD

Seperti model pembelajaran lain, *Student Teams Achievement Devision* (STAD) juga memiliki kekurangan dan kelebihan. Menurut Tim Instruktur Matematika (2001:4) kekurangan dan kelebihan STAD antara lain adalah:

1. Kelebihan
 - a. Dengan pembelajaran STAD memungkinkan adanya komunikasi diantara kelompok.
 - b. Siswa dapat lebih mudah melihat kesulitan siswa yang lain dan kadang-kadang dapat menerangkan lebih jelas dari pada dilakukan guru.
 - c. Siswa dapat bekerja lebih dari pada bekerja sendiri.
 - d. Siswa lebih termotivasi dan terlibat dalam proses pembelajaran.
 - e. Menumbuhkan persahabatan, saling menghargai dan bekerja sama lebih baik karena adanya pengenalan diantara anggota kelompok.
2. Kelemahan
 - a. Membutuhkan waktu yang lama untuk siswa dalam belajar.
 - b. Menuntut sifat tertentu dari siswa yaitu sifat suka bekerja sama.
 - c. Membutuhkan kemampuan khusus guru dalam mengelola pembelajaran sehingga tidak semua guru dapat melaksanakan model pembelajaran STAD.

7. Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar merupakan suatu perubahan yang terjadi pada individu yang belajar, bukan hanya perubahan mengenai pengetahuan, tetapi juga untuk membentuk kecakapan, kebiasaan, pengertian, penguasaan, dan penghargaan dalam diri seseorang yang belajar.

Menurut Ahmadi dalam Komara (2014:44) hasil belajar adalah hasil yang dicapai dalam suatu usaha, dalam hal ini hasil belajar berupa perwujudan prestasi belajar siswa yang dapat dilihat pada nilai setiap mengikuti tes hasil belajar.

Menurut Bloom dalam Suprijono (2011:06) hasil belajar adalah mengacu kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Menurut Suprijono (2011:05) hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi, dan ketrampilan.

Berdasarkan pendapat para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah prestasi belajar yang dicapai siswa dalam proses kegiatan belajar mengajar.

8. Pengertian Media Pembelajaran

Menurut Syaiful (2010:120-121) Kata "*media*" berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata "*medium*", yang secara harfiah berarti "perantara atau pengantar". dengan demikian, media merupakan *wahana penyalur* informasi belajar atau penyalur pesan. Bila media adalah sumber belajar, maka secara luas media dapat diartikan dengan manusia, benda ataupun peristiwa yang memungkinkan anak didik memperoleh pengetahuan dan ketrampilan.

Dalam proses belajar mengajar Menurut Syaiful (2010:120-121) kehadiran media mempunyai arti yang cukup penting. Karena dalam kegiatan tersebut ke tidak jelasan bahan yang disampaikan dapat dibantu dengan menghadirkan media sebagai perantara. Kerumitan bahan yang akan disampaikan kepada anak didik dapat disederhanakan dengan bantuan media. media dapat mewakili apa yang kurang mampu guru ucapkan melalui kata-kata atau kalimat tertentu. Bahkan keabstrakan bahan dapat dikonkretkan dengan kehadiran media. Dengan demikian, anak didik lebih mudah mencerna bahan dari pada tanpa bantuan media. Namun perlu kita ingat, bahwa peranan media tidak akan terlihat bila penggunaannya tidak sejalan dengan isi dari tujuan pengajaran yang lebih di rumuskan. Karena itu, tujuan pengajaran harus dijadikan sebagai pangkal acuan untuk menggunakan media.

9. Media Sebagai Alat Bantu

Menurut Syaiful (2010:121) Media sebagai alat bantu dalam proses belajar mengajar adalah suatu kenyataan yang tidak dapat dipungkiri. Karena memang gurulah yang menghendakinya untuk membantu tugas guru dalam menyampaikan pesan-pesan dari bahan pelajaran yang diberikan oleh guru kepada anak didik. Guru sadar bahwa tanpa bantuan media, maka bahan pelajaran sukar untuk dicerna dan dipahami oleh setiap anak didik, terutama bahan pelajaran yang rumit atau kompleks.

Setiap materi pelajaran tentu memiliki tingkat kesukaran yang bervariasi. Pada satu sisi ada bahan pelajaran yang tidak memerlukan alat bantu, tetapi di lain pihak ada bahan pelajaran yang sangat memerlukan alat bantu berupa

media pengajaran seperti globe, grafik, gambar dan sebagainya. Bahan pelajaran dengan tingkat kesukaran yang tinggi tentu sukar diproses oleh anak didik. Apalagi bagi anak didik yang kurang menyukai bahan pelajaran yang disampaikan itu. Anak didik cepat merasa bosan dan kelelahan tentu tidak dapat mereka hindari, disebabkan penjelasan guru yang sukar dicerna dan dipahami. Guru yang bijaksana tentu sadar bahwa kebosanan dan kelelahan anak didik adalah berpangkal dari penjelasan yang diberikan guru bersimpang siur, tidak ada fokus masalahnya.

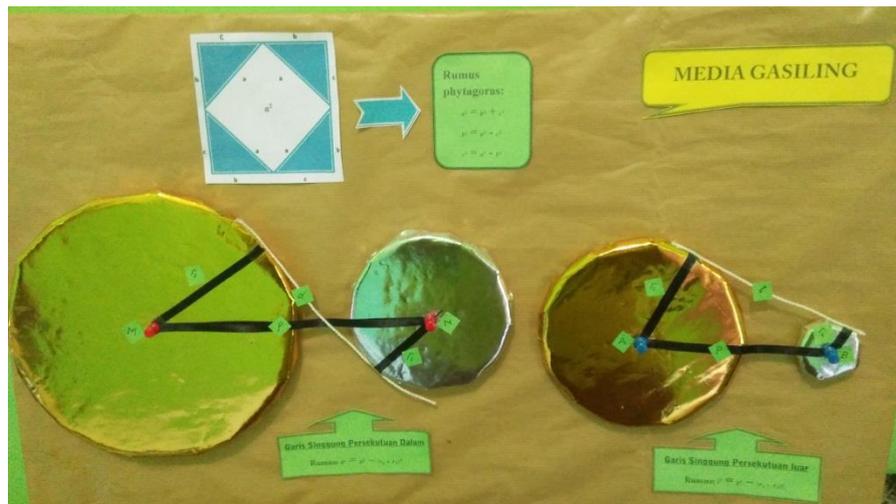
10. Media Sebagai Sumber Belajar

Menurut Winataputra dalam Syaiful (2010:122-123) mengelompokkan sumber-sumber belajar menjadi lima kategori, yaitu manusia, buku/perpustakaan, media massa, alam lingkungan, dan media pendidikan. Karena itu sumber belajar adalah segala sesuatu yang dapat dipergunakan sebagai tempat dimana bahan pengajaran terdapat atau asal untuk belajar seseorang.

Media pendidikan sebagai salah satu sumber belajar ikut membantu guru memperkaya wawasan anak didik. Aneka macam bentuk dan jenis media pendidikan yang digunakan oleh guru menjadi sumber ilmu pengetahuan bagi anak didik. Dalam menerangkan suatu benda, guru dapat membawa bendanya secara langsung dihadapan anak didik di kelas. Dengan menghadirkan bendanya seiring dengan penjelasan mengenai benda itu, maka benda itu dijadikan sebagai sumber belajar.

11. Media Gasiling

Pengertian Media Gasiling artinya garis singgung lingkaran yang dibuat dari kertas duplek, gabus, kertas warna dan tali warna yang menjadi tanda untuk mencari garis singgung persekutuan dalam, persekutuan luar dan rumus Phytagoras. Media ini yang dilengkapi dengan roda-roda berbagai ukuran dan tali bergeser sebagai alat bantu. Media ini dibentuk sedemikian rupa dengan penggunaan sistem pergeseran dan bongkar pasang.



Gambar2.1 media *gasiling*

Cara penggunaan garis singgung persekutuan dalam :

- a. Pada papan duplek yang tersedia terdapat lingkaran yang berdiameter 20cm dengan titik pusat M yang disebut Roda I yang terbuat dari gabus warna kuning yang berjari-jari 10cm.
- b. Buat sebuah titik diluar lingkaran roda I, kemudia tarik titik tersebut ke titik pusat lingkaran roda I.
- c. Tarik jari-jari r_1 dari titik M kemudian tarik titik K ditarik garis yang menyinggung roda I dimana garis tersebut tegak lurus terhadap jari-jari atau membentuk sudut 90^0 sehingga terbentuklah bangun segitiga dengan tinggi R dan garis miring d .
- d. Menurut rumus pythagoras terbentuklah $S = b^2 + c^2$.
- e. Pada roda II dengan diameter 12cm yang menjadi satu lingkaran dengan warna gabus putih berjari-jari 6cm.
- f. Tarik titik pusat roda I (M) terhadap titik pusat roda II (N) yang berdiameter 12cm gabus warna putih.
- g. Tarik garis singgung dalam yang melewati garis luar lingkaran roda I (M) dan roda II (N), dengan ketentuan garis tersebut harus membantu sudut 90^0 atau siku-siku terhadap titik pusat lingkaran roda I (M) dan roda II (N).
- h. Dibentuk garis bantu terhadap jari-jari roda I (M) (r_1) yang memiliki panjang sama besar jari-jari pada lingkaran roda II (N) (r_2) yang berdiameter 12cm

warna putih. Kemudian tarik garis yang melewati titik pangkal garis bantu terhadap titik pusat lingkaran.

- i. Terbentuk garis yang sejajar terhadap garis singgung persekutuan dalam, yang melewati roda I dan roda II.
- j. Jika diperhatikan lebih lanjut akan terbentuk sebuah bangun segitiga dengan tinggi $(r_1 + r_2)$ dan garis miring p .
- k. Melalui rumus atau teorema Pythagoras dapat dicari panjang garis singgung dalam $a^2 = b^2 + c^2$
- l. Kemudian yang selanjutnya dengan menggunakan lingkaran roda II.
- m. Tarik titik pusat roda I (M) terhadap titik pusat roda II.
- n. Tarik garis singgung dalam yang melalui garis luar lingkaran pada roda I dan roda II dengan ketentuan garis tersebut harus membentuk sudut 90° atau siku-siku terhadap titik pusat lingkaran pada roda I dan roda II.
- o. Diberikah garis bantu terhadap jari-jari roda I (r_1) yang memiliki panjang sama besar jari-jari pada lingkaran II (r_2). Kemudian tarik garis yang melewati titik pangkal garis bantu terhadap titik pusat lingkaran pada roda II.
- p. Maka akan terbentuk garis yang sejajar terhadap garis singgung dalam, yang melewati roda I dan roda II.
- q. Jika diperhatikan lebih lanjut maka akan terbentuk sebuah bangun segitiga dengan tinggi $(r_1 + r_2)$ dan garis miring p .
- r. Melalui teorema Pythagoras dapat dicari panjang garis singgung persekutuan dalam $a^2 = b^2 + c^2$.
- s. Melalui percobaan media tersebut terbentuk rumus mencari garis singgung persekutuan dalam adalah $d^2 = p^2 - (r_1 + r_2)^2$

Keterangan :

d = garis singgung persekutuan dalam

p = jarak pusat lingkaran pertama dan lingkaran kedua

r_1, r_2 = jari-jari lingkaran roda yang berdiameter berbeda

cara perhitungan :

$$d^2 = p^2 - (r_1 + r_2)^2$$

$$d^2 = 20\text{cm}^2 - (10\text{cm} + 6\text{cm})^2$$

$$d^2 = 400\text{cm} - (16\text{cm})^2$$

$$d^2 = 400\text{cm} - 256\text{cm}$$

$$d^2 = 144\text{cm}$$

$$d = \sqrt{144\text{cm}}$$

$$d = 12\text{cm}$$

Cara penggunaan garis singgung persekutuan luar

- a. Pada papan duplek yang tersedia terdapat lingkaran yang berdiameter 14cm dengan titik pusat A yang disebut Roda I yang terbuat dari gabus warna kuning yang berjari-jari 7cm.
- b. Buat sebuah titik diluar lingkaran roda I, kemudia tarik titik tersebut ke titik pusat lingkaran roda I
- c. Tarik jari-jari r_1 dari titik A kemudian tarik titik K ditarik garis yang menyinggung roda I dimana garis tersebut tegak lurus terhadap jari-jari atau membentuk sudut 90° sehingga terbentuklah bangun segitiga dengan tinggi R dan garis miring d
- d. Menurut rumus pythagoras terbentuklah $S = a^2 - b^2$
- e. Pada roda II dengan diameter 4cm yang menjadi satu lingkaran dengan warna gabus putih berjari-jari 2cm
- f. Tarik titik pusat roda I (A) terhadap titik pusat roda II (B) yang berdiameter 4cm gabus warna putih
- g. Tarik garis singgung luar yang melewati garis luar lingkaran roda I (M) dan roda II (N), dengan ketentuan garis tersebut harus membantu sudut 90° atau siku-siku terhadap titik pusat lingkaran roda I (A) dan roda II (B)
- h. Buat garis bantu yang sejajar garis "S" yang ditarik titik pusat lingkaran roda II dan tegak lurus terhadap garis r_1 yaitu hasil pengurangan dari jari-jari roda I dan jari-jari roda II

- i. Terbentuk garis yang sejajar terhadap garis singgung persekutuan dalam, yang melewati roda I dan roda II
- j. Jika diperhatikan lebih lanjut akan terbentuk sebuah bangun segitiga dengan tinggi $(r_1 - r_2)$ dan garis miring p
- k. Melalui rumus atau teorema Pythagoras dapat dicari panjang garis singgung luar $c^2 = a^2 - b^2$
- l. Kemudian yang selanjutnya dengan menggunakan lingkaran roda II
- m. Tarik titik pusat roda I (A) terhadap titik pusat roda II (B)
- n. Tarik garis singgung luar yang melalui garis luar lingkaran pada roda I dan roda II dengan ketentuan garis tersebut harus membentuk sudut 90° atau siku-siku terhadap titik pusat lingkaran pada roda I dan roda II
- o. Diberikan garis bantu yang sejajar garis "S" yang melalui titik pusat lingkaran roda I (A) dan tegak lurus terhadap jari-jari lingkaran roda II yaitu hasil pengurangan dari jari-jari roda II (B) berdiameter 14cm dan jari-jari I (A) berdiameter 4cm
- p. Maka akan terbentuk garis yang sejajar terhadap garis singgung dalam, yang melewati roda I dan roda II
- q. Jika diperhatikan lebih lanjut maka akan terbentuk sebuah bangun segitiga dengan tinggi $(r_1 - r_2)$ dan garis miring p ,
- r. Melalui teorema Pythagoras dapat dicari panjang garis singgung persekutuan dalam $c^2 = a^2 - b^2$
- s. Melalui percobaan media tersebut terbentuk rumus mencari garis singgung persekutuan luar adalah $l^2 = p^2 - (r_1 - r_2)^2$
- t. Keterangan :
 - l = garis singgung persekutuan luar
 - p = jarak pusat lingkaran pertama dan lingkaran kedua
 - r_1, r_2 = jari-jari lingkaran roda yang berdiameter berbeda

Cara perhitungan:

$$l^2 = p^2 - (r_1 - r_2)^2$$

$$l^2 = 13\text{cm}^2 - (7\text{cm} - 2\text{cm})^2$$

$$l^2 = 169\text{cm} - (5\text{cm})^2$$

$$l^2 = 169\text{cm} - 25\text{cm}$$

$$l^2 = 144\text{cm}$$

$$l = \sqrt{144\text{cm}}$$

$$l = 12\text{cm}$$

Phytagoras

- Pada papan duplek terdapat segitiga siku-siku yang kongruen dengan sisi miring a.
- Dan sisi lainnya disimbolkan dengan b dan c.
- Tempel segitiga-segitiga itu pada bagian papan duplek yang telah disediakan, sehingga membentuk bangun persegi ditengah-tengah bangun segitiga.
- Dari pembentukan bangun terdapat Rumus phytagoras

Rumus phytagoras:

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

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

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

12. Materi Garis Singgung Lingkaran

Dalam penelitian ini materi yang digunakan oleh peneliti adalah garis singgung lingkaran yang meliputi garis singgung persekutuan dua lingkaran dan melukis garis singgung persekutuan dua lingkaran ini diajarkan di kelas VIII pada semester genap dengan uraian sebagai berikut :

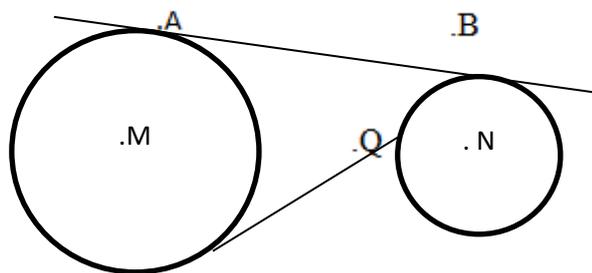
- Kompetensi Dasar
 - Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran.
 - Melukis lingkaran dalam dan lingkaran luar suatu lingkaran.

b. Indikator

- 1) Menentukan panjang garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar lingkaran.
- 2) Melukis garis singgung persekutuan dua lingkaran

a. Garis Singgung Lingkaran

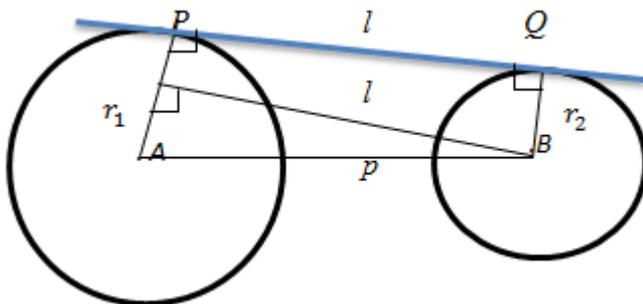
Garis singgung persekutuan adalah garis yang menyinggung dua buah lingkaran sekaligus.



Keterangan :

- 1) Garis AB disebut Garis Singgung Persekutuan Luar.
- 2) Garis PQ disebut Garis singgung persekutuan dalam.

b. Garis Singgung Persekutuan Luar



Pada gambar diatas,

- 1) PQ merupakan Garis Singgung Persekutuan Luar dari lingkaran yang berpusat di A dan di B.
- 2) Jari-Jari lingkaran berpusat di A adalah $AP = r_1$
- 3) Jari-Jari lingkaran berpusat di B adalah $BQ = r_2$
- 4) Panjang garis singgung persekutuan luar adalah $PQ = l$
- 5) Dan panjang garis pusat adalah $AB = p$

6) SB sejajar dengan PQ , maka : $\angle ASB = \angle BSA = 90^\circ$

7) Segi empat $SBQP$

$PQ \parallel SB$, $SP \parallel BQ$, dan $\angle SPQ = 90^\circ$ Maka : $\angle SPQ = \angle BSP = \angle PQB = 90^\circ$

Jadi, segi empat merupakan bangun persegi panjang sebagai mana sifat yang dimiliki persegi panjang, maka $SP = r_1 = r_2$ dan $PQ = p = l$ Segitiga ASB siku-siku di S

8) Rumus menentukan garis singgung persekutuan luar :

$$PQ^2 = AB^2 - (AP - PS)^2 \text{ atau } l^2 = p^2 - (r_1 - r_2)^2$$

9) Untuk menentukan jari-jari lingkaran $R > r$

$$R = r + \sqrt{p^2 - l^2} \text{ dan } r = R - \sqrt{p^2 - l^2}$$

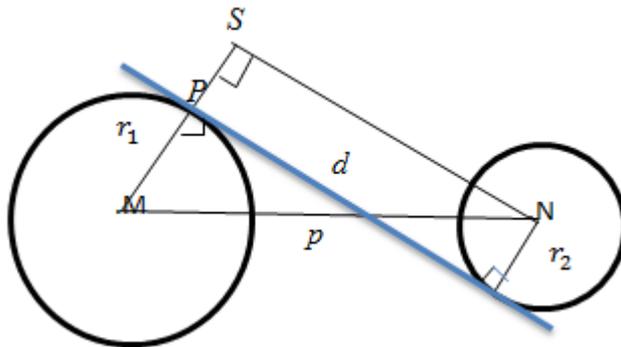
Keterangan

l = panjang garis singgung persekutuan luar

p = jarak pusat lingkaran pertama dan lingkaran kedua

r_1, r_2 = jari-jari lingkaran pertama dan lingkaran kedua

c. Garis Singgung Persekutuan Dalam



Pada gambar diatas,

- 1) Jari-jari lingkaran yang berpusat di M adalah $MP = r_1$
- 2) Jari-jari lingkaran yang berpusat di N adalah $NQ = r_2$
- 3) Panjang garis singgung persekutuan dalam adalah $PQ = d$, dan panjang garis pusat adalah $MN = p$
- 4) $PQ \parallel SN$ maka : $\angle PSN = \angle QPS = 90^\circ$
- 5) Terdapat segi empat di $PQNS$
 $PQ \parallel SN$, $PS \parallel QN$, dan $\angle PSN = 90^\circ$

6) Segi empat PQNS merupakan bangun persegi panjang maka: $PQ = SN = d$ dan $PS = QN = r_2$

7) Segitiga MSN siku-siku di S

8) Rumus menentukan garis singgung persekutuan dalam :

$$PQ^2 = MN^2 - (MP + PS)^2 \text{ atau } d^2 = p^2 - (r_1 + r_2)^2$$

9) Untuk menentukan jari-jari lingkaran $R > r$

$$R = \sqrt{p^2 - d^2} - r \text{ dan } r = \sqrt{p^2 - d^2} - R$$

Keterangan

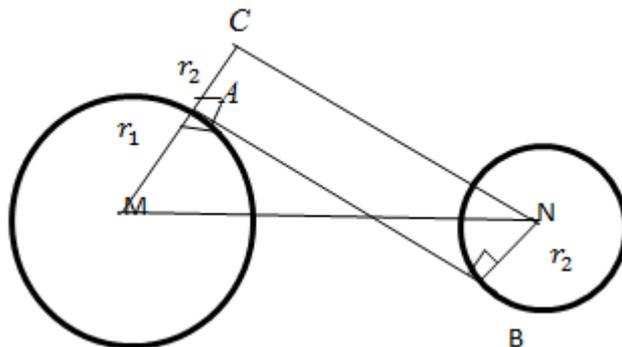
d = panjang garis singgung persekutuan dalam

p = jarak pusat lingkaran pertama dan lingkaran kedua

r_1, r_2 = jari-jari lingkaran pertama dan lingkaran kedua

d. Melukis Garis Singgung Persekutuan Dua Lingkaran

Melukis Garis Singgung Persekutuan Dalam

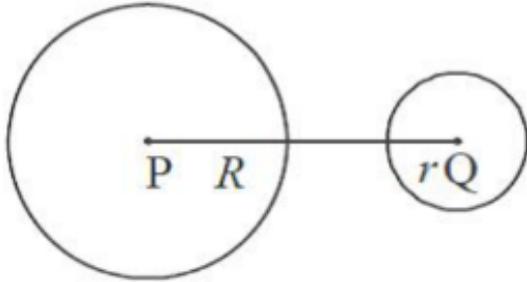


Keterangan :

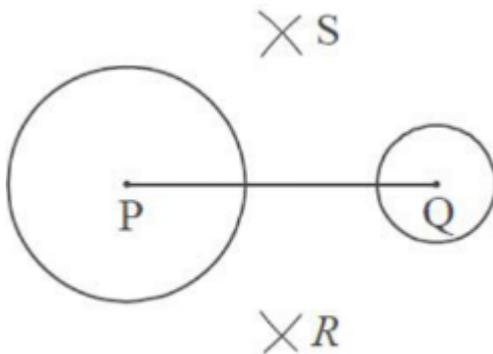
Garis singgung AB sejajar dan sama panjang dengan CN , dengan CN adalah sisi siku-siku segitiga MNC . Garis MC merupakan perpanjangan jari-jari MA . Oleh karena itu, untuk menentukan garis singgung AB , perlu dilukis $\triangle MNC$ sebagai pertolongan melukis AB yang sejajar CN . Untuk melukis $\triangle MNC$ siku-siku di C dan MN hipotenusa. Perlu dibuat lingkaran yang berpusat di tengah MN dengan diameter MN . Agar diperoleh $\triangle MNC$ dengan panjang $MC = r_1 + r_2$ perlu dibuat busur lingkaran berpusat di M dengan jari-jari $r_1 + r_2$ sehingga memotong lingkaran berdiameter MN di titik C , sehingga diperoleh $\triangle MNC$ siku-siku di C .

Dengan demikian, untuk melukis garis singgung persekutuan dalam dari dua buah lingkaran, langkah-langkah sebagai berikut:

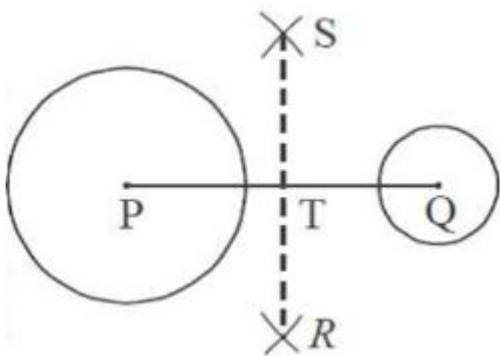
- 1) Lukislah lingkaran yang berpusat di P dan Q dengan jari-jari R dan r , kemudian hubungkan titik pusat P dan Q .



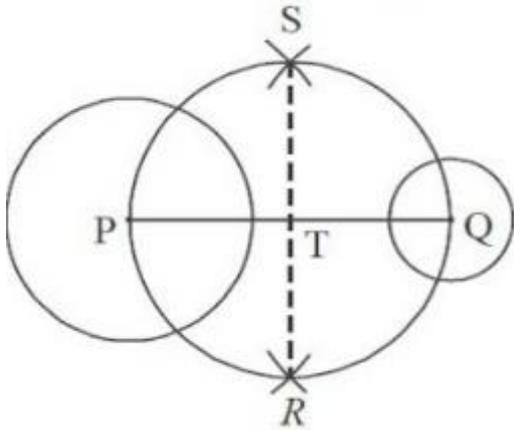
- 2) Lukislah busur lingkaran dari P dan Q dengan jari-jari yang sama dan panjangnya lebih besar dari $\frac{1}{2}PQ$, sehingga berpotongan di S dan R .



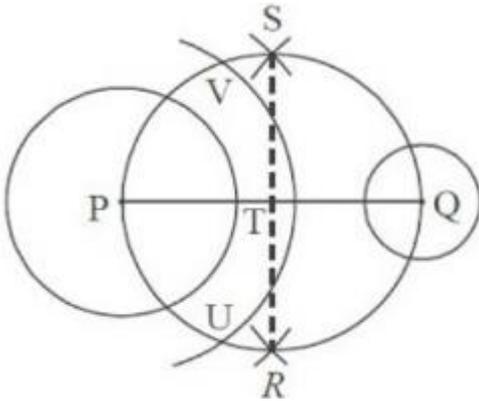
- 3) Hubungkan S dan R sehingga memotong PQ di T .



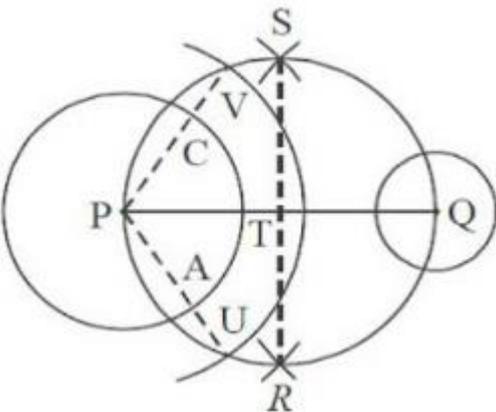
4) Lukislah lingkaran yang berpusat di T dengan jari-jari TP .



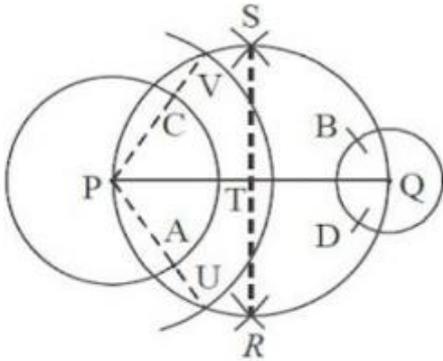
5) Lukis busur lingkaran dari P dengan jari-jari $R + r$, sehingga memotong lingkaran yang berpusat di T dengan jari-jari TP di titik S dan R .



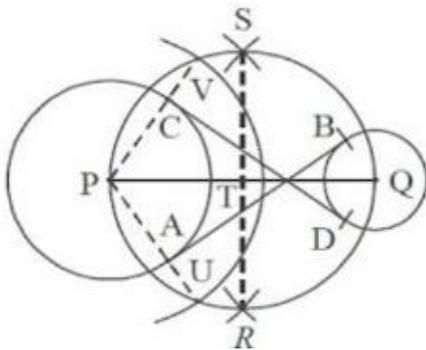
6) Hubungkan P dengan V dan P dengan U , sehingga memotong lingkaran dengan pusat P di titik C dan A .



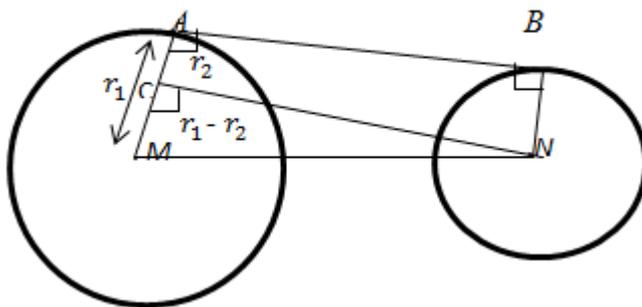
- 7) Lukislah busur lingkaran dari C dengan panjang jari-jari VQ , sehingga memotong lingkaran berpusat di Q pada titik D . (Jadi, $CD = VQ$). Lukislah busur lingkaran dari A dengan panjang jari-jari UQ , sehingga memotong lingkaran berpusat di Q dari titik B . (Jadi, $AB = UQ$)



- 8) Hubungkan titik C dengan D dan A dengan B . Garis CD dan AB adalah garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran yang berpusat di P dan Q .



e. Melukis Garis Singgung Persekutuan Luar



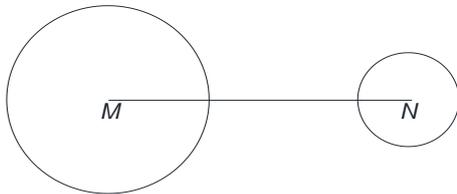
Keterangan :

Garis singgung AB sejajar dan sama panjang dengan CN . CN adalah salah satu sisi siku-siku $\triangle MCN$ dengan MC pada jari-jari MA dan MN hipotenusanya. Untuk melukis AB perlu dilukis $\triangle MCN$ sebagai pertolongan.

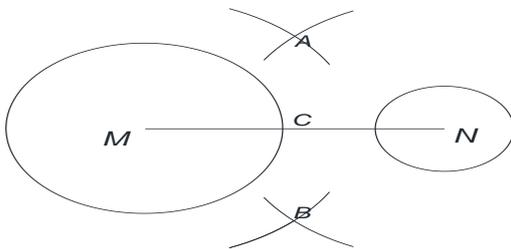
Untuk melukis $\triangle MCN$ perlu dilukis lingkaran berdiameter MN . Untuk memperoleh sisi MC panjang $r_1 - r_2$ perlu dilukis busur lingkaran berpusat di M dan berjari-jari $r_1 - r_2$ sehingga memotong lingkaran berdiameter MN di titik C , sehingga diperoleh $\triangle MCN$ siku-siku di C .

Dengan demikian, untuk melukis garis singgung persekutuan luar dari dua buah lingkaran, langkah-langkah sebagai berikut:

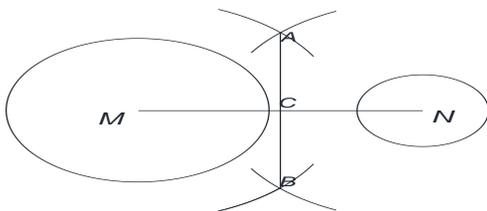
- 1) Lukislah lingkaran yang berpusat di M dan N dengan jari-jari r_1 dan r_2 , kemudian hubungkan M dan N ($r_1 > r_2$).



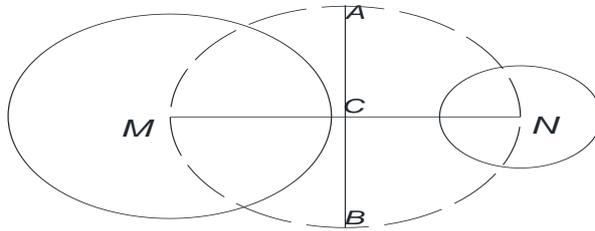
- 2) Lukislah busur lingkaran yang berpusat di M dan N dengan jari-jari yang sama dan panjangnya lebih besar dari $\frac{1}{2}MN$, sehingga berpotongan di A dan B .



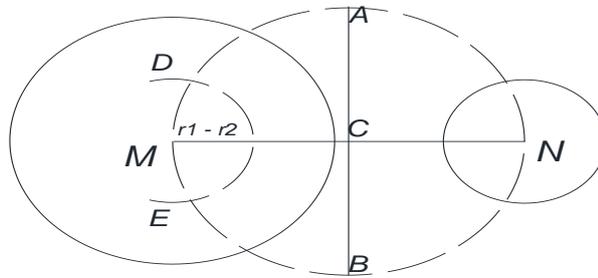
- 3) Hubungkan A dan B sehingga memotong MN di C .



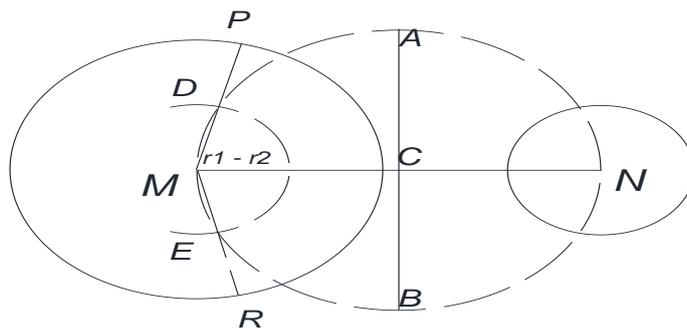
- 4) Lukislah lingkaran yang berpusat di C dengan jari-jari CM .



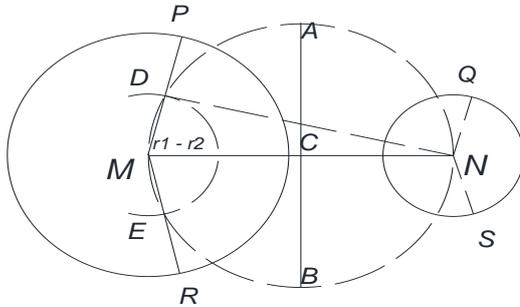
- 5) Lukis busur lingkaran yang berpusat di M dengan jari-jari $r_1 - r_2$, sehingga memotong lingkaran yang berpusat di C di titik D dan E .



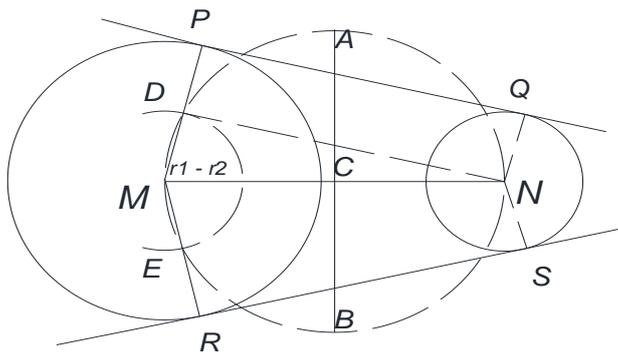
- 6) Hubungkan M dengan D dan M dengan E dan perpanjanglah sehingga memotong lingkaran yang berpusat di M di titik P dan R .



- 7) Lukislah busur lingkaran dari P dengan panjang jari-jari DN , sehingga memotong lingkaran yang berpusat di N di titik Q . Lukislah busur lingkaran dari R dengan panjang jari-jari DN , sehingga memotong lingkaran yang berpusat di N di titik S .



- 8) Hubungkan P dengan Q dan R dengan S . Garis PQ dan RS adalah garis singgung persekutuan luar dua lingkaran yang berpusat di M dan N .



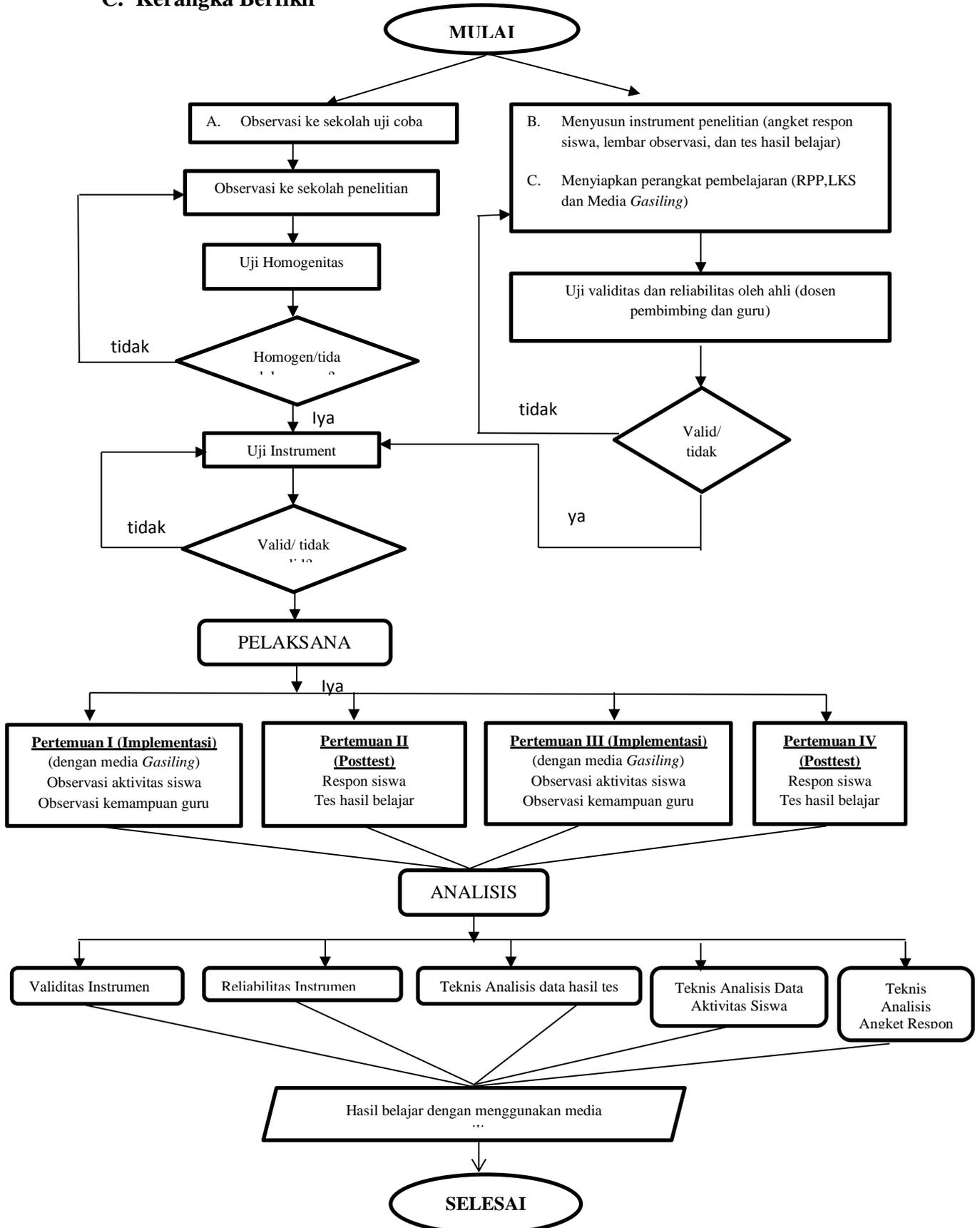
B. Kajian Penelitian Yang Relevan

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *Student Team Achievement Division* (STAD) terhadap kemampuan berpikir kritis matematika siswa, diantaranya adalah:

No	Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Zaidah Marungkil Pasaribu, (2013) dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Teams Achievement Division</i> Berbantuan Media Kartu Alir Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Tomini”.	Berdasarkan hasil analisa data dengan menggunakan uji-t dua pihak yaitu - $t_{tabel} (2,00) < t_{hitung} (15,98) < t_{tabel} (2,00)$. Dalam hal ini H_0 ditolak H_1 diterima. Berdasarkan hasil belajar di atas, ada perbedaan hasil belajar fisika siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe <i>STAD</i> menggunakan media kartu alir (<i>flow card</i>) pada siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Tomini
2.	I nyoman Harianto, (2012) dengan judul “pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe <i>STAD</i> berbantuan Video animasi terhadap hasil belajar ipa dan kreativitas siswa SMPLB C Negeri Denpasar”	Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut: <i>Pertama</i> , terdapat pengaruh yang signifikan penerapan model pembelajaran kooperatif tipe <i>STAD</i> menggunakan video animasi terhadap hasil belajar siswa kelas VII SMPLB C Negeri Denpasar Hal ini ditunjukkan dengan nilai thitung lebih besar daripada ttabel ($t_{hitung} (2,586) > t_{tabel} (2,262)$). Dengan hasil ini, H_0 yang menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran kooperatif tipe <i>STAD</i> berbantuan video animasi ditolak dan H_1 diterima. Hasil perhitungan juga menunjukkan rata-rata hasil belajar sebelum mendapatkan perlakuan menunjukkan angka 24,70 katagori rendah, sedangkan setelah mendapatkan perlakuan rata-rata Hasil belajar siswa menjadi 32,30 dalam katagori sedang.

No	Penelitian	Hasil Penelitian
2.		<p>Ini jelas terdapat peningkatan hasil belajar siswa sebelum perlakuan dan setelah penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan menggunakan video animasi, sehingga dapat diambil kesimpulan dengan penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan video animasi dapat mempengaruhi Hasil Belajar IPA di SLB C Negeri Denpasar ke arah yang lebih baik.</p>

C. Kerangka Berfikir



Gambar 2.2 Alur Kerangka Berpikir

D. Hipotesis

Dari kerangka berpikir di atas, maka hipotesis pada penelitian ini adalah :

H_0 : Tidak terdapat pengaruh yang positif dan signifikan antara hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

H_1 : Terdapat pengaruh yang positif dan signifikan antara hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.