

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hasil Belajar Matematika

Seseorang tidak bisa berkembang tanpa adanya pengalaman berupa pelatihan, pembelajaran, serta proses belajar. Seseorang yang belajar akan memiliki perubahan. perubahan tampak dari belum mampu menjadi mampu.

Saat belajar seseorang dapat memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan nilai. Belajar menjadi salah satu peran penting sebagai pengaruh dan pembentukan pribadi dan perilaku individu untuk memperoleh keberhasilan belajar. Hasil belajar akan diperoleh peserta didik setelah peserta didik dan pendidik melakukan suatu interaksi dalam proses pembelajaran.

Menurut Parwati, Suryawan, dan Apsari (2018: 107) belajar adalah suatu proses yang kompleks yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup, sejak masih bayi sampai akhir hayat. Sejalan dengan pendapat Sani (2019: 1) belajar adalah sebagai sebuah proses untuk memperoleh kompetensi. Berdasarkan uraian di atas maka bisa disimpulkan belajar adalah suatu proses untuk memperoleh kompetensi yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup, sejak masih bayi sampai akhir hayat. Hal yang harus dipahami dalam teori belajar menurut Sani (2019: 3) adalah sebagai berikut.

1. Konsep dasar teori tersebut beserta ciri-ciri dan persyaratan yang melingkupinya
2. Bagaimana sikap dan peran pendidik dalam proses pembelajaran jika teori tersebut diterapkan
3. Faktor faktor lingkungan (fasilitas, alat, suasana) apa yang perlu diupayakan untuk mendorong proses pembelajaran
4. Tahapan apa saja yang harus dilakukan pendidik untuk melaksanakan proses pembelajaran
5. Apa yang harus dilakukan peserta didik dalam proses belajarnya.

Menurut Sudjana (2017:22) hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik sesudah ia mendapatkan pengalaman belajarnya.

Sedangkan menurut Mudjiono dan Dimiyati (2010:3) hasil belajar adalah hasil dari suatu interaksi tindak belajar dan tindak mengajar.

Jenis hasil belajar dikategorikan menjadi beberapa ranah, menurut Parwati, Suryawan, dan Apsari (2018: 24-34 yaitu.

1. Ranah kognitif meliputi:
 - a. Pengetahuan
 - b. Pemahaman
 - c. Aplikasi
 - d. Analisis
 - e. Sintesis
 - f. Evaluasi
2. Ranah afektif meliputi:
 - a. Penerimaan
 - b. Penanggapan
 - c. Penghargaan
 - d. Pengorganisasian
 - e. Pengatidirian
3. Ranah psikomotor meliputi:
 - a. Persepsi
 - b. Kesiapan
 - c. Respon Terpimpin
 - d. Mekanisme
 - e. Respon Tampak yang Kompleks
 - f. Penyesuaian
 - g. Penciptaan

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan hasil belajar ialah kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik sesudah ia mendapatkan pengalaman belajarnya. perubahan kemampuan yang diperoleh seseorang dari suatu pembelajaran yang diketahui setelah diadakan tes maupun evaluasi berhasil atau tidaknya proses pembelajaran matematika bisa ditinjau dari hasil belajar matematika peserta didik.

Dalam kehidupan sehari-hari maupun di dunia pendidikan Matematika ialah mata pelajaran yang berperan penting. Menurut Hamzah dan Muhlisrarini (2014:48) Matematika merupakan langkah maupun tehnik berfikir serta

bernalar, bahasa lambang yang bisa dipahami oleh seluruh bangsa berbudaya, seni semacam pada musik penuh dengan simetri, pola, serta irama yang bisa menghibur, alat bagi pembuat peta arsitek, navigator angkasa luar, pembuatan mesin serta akuntan. sedangkan menurut Gagne (dalam Noer 2017:11) pembelajaran matematika memiliki dua objek yang bisa diketahui peserta didik adalah objek langsung serta objek tidak langsung. Objek tidak langsung yang artinya kemampuan menyelidiki serta memecahkan masalah, belajar mandiri, bersikap positif pada matematika, ketekunan dan penelitian. pada objek langsung yaitu berbentuk fakta, keterampilan, konsep serta prinsip.

Ada beberapa macam fungsi matematika menurut Hamzah dan Muhlisrarini (2014:49-51) sebagai berikut.

1. Sebagai suatu struktur
2. Kumpulan sistem
3. Sebagai sistem deduktif
4. Ratanya ilmu dan pelayanan ilmu.

Berdasarkan uraian di atas, bisa disimpulkan hasil belajar matematika ialah hasil dari proses pembelajaran dan perubahan kemampuan yang diperoleh seseorang dari suatu pembelajaran yang diketahui setelah diadakan tes atau evaluasi.

2.2 Model Pembelajaran *Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Division (STAD)*

Pada hakikatnya kegiatan suatu hubungan antara pendidik dengan peserta didik bermula karena pembelajaran baik secara langsung misal aktivitas bertemu ataupun secara tidak langsung, misalnya menggunakan berbagai media.

Model pembelajaran ialah bertujuan untuk membimbing keaktifan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran di sekolah.

Menurut Huda (2013:111) Pembelajaran kooperatif adalah pengembangan yang mendasari interaksi yang berbentuk kerja sama yang bertujuan meningkatkan motivasi yang jauh lebih besar dari pada melalui lingkungan kompetitif individual. Sedangkan menurut Rusman (2018:202) Pembelajaran kooperatif ialah bentuk pembelajaran dengan cara peserta didik belajar serta bekerja pada kelompok-kelompok kecil secara kolaboratif yang anggotanya terdiri dari empat sampai enam orang dengan struktur kelompok yang heterogen.

Dapat disimpulkan dari penjabaran di atas bahwa pembelajaran kooperatif menggalakkan peserta didik belajar berinteraksi secara aktif serta positif pada setiap belajar kelompok bersama-sama. Model pembelajaran kooperatif, pendidik lebih berfungsi sebagai pembimbing kearah pemahaman yang lebih baik lagi. Pendidik juga tidak cuma memberikan pengetahuan kepada peserta didik saja, tetapi juga harus mampu membangun pengetahuan pada pikirannya.

Pada beberapa perspektif pembelajaran kooperatif dapat dijelaskan menurut Rusman (2018:206-207) sebagai berikut.

1. Perspektif motivasi ialah penghargaan yang diberikan untuk kelompok yang pada prosesnya saling membantu guna bisa memperjuangkan keberhasilan kelompok.
2. Perspektif sosial ialah kerja sama peserta didik guna saling mampu tolong menolong pada saat belajar sebab mereka menginginkan seluruh anggota kelompok memperoleh keberhasilan.

3. Perspektif perkembangan kognitif ialah dengan adanya hubungan antara anggota kelompok bisa mengembangkan prestasi peserta didik guna berfikir untuk mengolah informasi yang didapat.

Pada hakikatnya pembelajaran kooperatif serupa dengan kerja kelompok maka itu banyak pendidik yang mengatakan tidak ada sesuatu yang aneh pada setiap pembelajaran kooperatif karena mereka beranggapan telah biasa menggunakan pembelajaran kooperatif dalam bentuk belajar kelompok.

Terdapat empat hal penting untuk setiap strategi pembelajaran kooperatif, sebagai berikut:

1. Peserta didik pada kelompok.
2. Aturan pada kelompok.
3. Upaya belajar pada setiap kelompok.
4. Kompetensi yang perlu dicapai untuk setiap kelompok harus ada

Pada pembelajaran kooperatif interaksi kelompok bertujuan untuk mengembangkan keterampilan sosial. Terdapat beberapa komponen keterampilan sosial ialah kecakapan komunikasi, bekerjasama, dan solidaritas. Pembelajaran kooperatif mempunyai guna maupun kelebihan yang cukup besar dalam memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk lebih mengembangkan kemampuan pada proses pembelajaran.

Menurut Huda (2013:201-202) STAD merupakan model pembelajaran kooperatif yang didalamnya terdapat beberapa kelompok kecil peserta didik dengan level kemampuan akademik yang berbeda beda untuk saling bekerja sama guna mencapai tujuan pembelajaran. Tidak hanya secara akademik, peserta didik juga dikelompokkan secara beragam berdasarkan ras, dan etnis. Pada

pembelajaran STAD peserta didik diminta untuk membentuk kelompok kelompok heterogen yang masing masing kelompok terdiri dari 4-5 anggota. Sesudah pengelompokan dilaksanakan, terdapat empat tahap yang harus dilakukan pada saat pembelajaran kelompok, yakni pengajaran, tim studi, tes, dan rekognisi”.

Kelebihan model pembelajaran STAD Menurut Shoimin (2014:189) adalah sebagai berikut.

1. Peserta didik saling bekerja sama guna mencapai tujuan dengan menjunjung tinggi norma - norma kelompok.
2. Peserta didik aktif membantu serta saling memotivasi, memberikan semangat guna keberhasilan bersama.
3. Aktif berperan sebagai tutor sebaya guna meningkatkan keberhasilan kelompok.
4. Interaktif antar peserta didik seiring dengan peningkatan kemampuan mereka guna berpendapat.
5. Meningkatkan kecakapan individu.
6. Meningkatkan kecakapan kelompok.
7. Tidak bersifat kompetitif.
8. Tidak memiliki rasa dendam.

Kekurangan model pembelajaran STAD Menurut Shoimin (2014:189) adalah sebagai berikut.

1. Kontribusi dari peserta didik berprestasi rendah menjadi kurang.
2. Peserta didik berprestasi tinggi akan mengarah pada kekecewaan sebab peran anggota yang pandai lebih dominan.
3. Memerlukan waktu yang lebih lama sehingga pada umumnya pendidik tidak mau menggunakan pembelajaran kooperatif.
4. Membutuhkan waktu yang lebih lama untuk peserta didik sehingga sulit mencapai target kurikulum.

Model pembelajaran STAD juga bisa memotivasi para peserta didik, mendorong serta membantu satu dengan lainnya, agar mampu menguasai keterampilan-keterampilan yang diberikan oleh pendidik. Apabila para peserta didik menginginkan supaya kelompok mereka memperoleh penghargaan, mereka harus saling membantu teman sekelompoknya mempelajari materi yang

telah diberikan. Mereka harus mampu memotivasi teman mereka untuk melakukan hal yang terbaik serta menyatakan bahwa norma belajar itu merupakan suatu yang sangat penting, berharga, dan menyenangkan.

Langkah langkah model pembelajaran kooperatif STAD yaitu:

1. Pendidik memberikan materi pembelajaran terhadap peserta didiknya sesuai kompetensi dasar yang akan dicapai. Pendidik dapat menggunakan berbagai pilihan untuk menyampaikan materi pembelajaran, misal, dengan metode penemuan terbimbing atau metode ceramah.
2. Pendidik memberikan tes atau kuis terhadap peserta didik secara individu agar memperoleh nilai kemampuan awal peserta didik.
3. Peserta didik membentuk beberapa kelompok. Untuk setiap kelompok terdiri dari 4-5 anggota, dimana anggota kelompok mempunyai kemampuan akademik yang berbeda beda.
4. Pendidik memberikan tugas terhadap kelompok yang berkaitan dengan materi yang sudah diberikan, kemudian memusyawarahkannya secara bersama sama, saling tolong menolong terhadap semua anggota yang lain serta membahas jawaban tugas yang diberikan pendidik guna memastikan bahwa untuk setiap kelompok mampu menguasai konsep serta materi. Bahan tugas untuk kelompok dipersiapkan oleh peserta didik supaya kompetensi dasar yang diharapkan dapat terpenuhi.
5. Pendidik memberikan tes atau kuis secara individu.
6. Pendidik memfasilitasi peserta didik untuk membuat rangkuman, mengarahkan, serta memberikan penegasan terhadap materi pembelajaran yang akan dipelajari.

7. Pendidik memberi penghargaan terhadap kelompok berdasarkan perolehan nilai yang didapat untuk peningkatan hasil belajar secara individual maupun kelompok dari awal nilai kuis hingga berikutnya.

2.3 Lingkup Sekolah

Pendidikan menjadi faktor yang penting guna memajukan kehidupan bangsa. Dengan pendidikan yang baik mampu menciptakan manusia yang berkualitas. Apabila kehidupan bangsa memiliki sumber daya manusia yang berkualitas, tentunya mampu menciptakan bangsa yang lebih maju. Oleh sebab itu, setiap bangsa hendaknya mempunyai pendidikan yang baik dan berkualitas.

Menurut Jalaluddin dan Abdullah (2017:9) “Pendidikan merupakan kegiatan usaha dari manusia dewasa yang telah sadar akan kemanusiaanya untuk membimbing, melatih, mengajar, serta menanamkan nilai nilai dasar pandangan hidup terhadap generasi muda, supaya mampu menjadi manusia yang bertanggung jawab terhadap tugas hidupnya sebagai manusia, sesuai dengan sifat hakiki dan ciri ciri kemanusiaanya”. Sedangkan menurut Daryanto (2011:4) Pendidikan merupakan tanggung jawab bersama antara keluarga, masyarakat, serta pemerintah. Hal ini berkaitan dengan upaya meningkatkan kualitas sekolah. Terdapat lima aspek pokok yang harus diperhatikan, adalah sebagai berikut.

1. Kegiatan belajar mengajar
2. kepemimpinan sekolah
3. manajemen sekolah

4. sarana serta prasarana
5. kultur sekolah.

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa pendidikan adalah usaha untuk menumbuh dan menciptakan aset bangsa yang unggul dan berkualitas serta untuk mendukung terciptanya tujuan pendidikan nasional. Proses belajar mengajar yang diselenggarakan di sekolah ialah jalur pendidikan formal yang terdiri atas tiga jenjang ialah pendidikan dasar, menengah, serta tinggi.

Permendikbud nomor 6 tahun 2019 tentang pedoman organisasi serta tata kerja satuan pendidikan dasar, menengah menyatakan bahwa Sekolah Menengah Atas ialah bentuk Satuan Pendidikan formal yang menyelenggarakan pendidikan umum untuk semua jenjang pendidikan menengah sebagai lanjutan dari sekolah menengah pertama maupun bentuk lain yang sederajat yang bertujuan untuk mencetak lulusan yang berkualitas dan terbaik.

Penerapan kurikulum dalam proses belajar mengajar di sekolah termasuk hal yang penting guna mencapai sebuah tujuan yang diharapkan. Pengembangan kurikulum ini seiringan dengan kemajuan ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, serta perubahan terhadap masyarakat. Dengan berubahnya kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan tersebut kurikulum pendidikan yang ada di sekolah pun mengalami perubahan. Kurikulum yang saat ini diterapkan di sekolah ialah kurikulum 2013

Kurikulum 2013 merupakan perubahan bentuk pola pikir serta budaya mengajar dari kemampuan mengajar pendidik dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Pelaksanaan kurikulum 2013 pendidik sangat penting berperan

penting sebagai selaku aktor pada kegiatan pembelajaran, baik buruknya keterlaksanaan kurikulum mampu dipengaruhi oleh pendidik pada saat menerapkannya.

Penerapan kurikulum 2013 yang berbasis karakter serta kompetensi, pendidik diperankan sebagai pembentuk karakter serta kompetensi peserta didik, yang harus kreatif untuk memilih serta mengembangkan metode serta materi pelajaran. Pendidik juga mampu bersikap profesional untuk membentuk karakter peserta didik yang sesuai terhadap karakteristik individual masing-masing serta harus tampil menyenangkan dihadapan peserta didik dalam kondisi serta suasana apapun.

2.4 Materi Matematika

Materi pembelajaran matematika yang digunakan dalam skripsi - skripsi yang akan di analisis adalah materi ruang dimensi tiga pernyataan majemuk dan pernyataan berkuantor/logika matematika, dan merasionalkan penyebut suatu pecahan/bentuk pangkat dan akar adalah sebagai berikut.

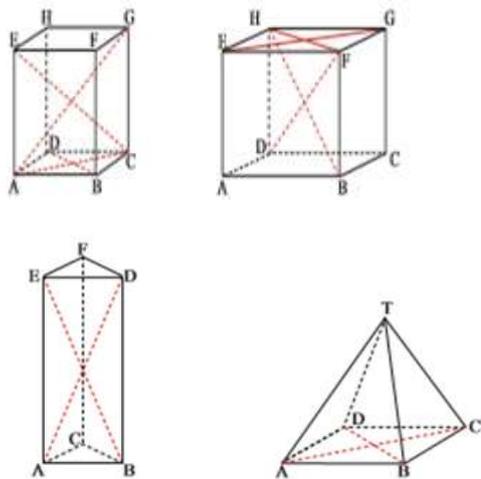
2.4.1 Bangun Ruang

1. Diagonal bidang dan diagonal ruang

Diagonal bidang adalah ruas garis yang menghubungkan dua titik sudut (bidang) yang berhadapan pada setiap bidang dan tidak merupakan rusuk

bidang. Sedangkan diagonal ruang adalah ruas garis yang menghubungkan dua titik sudut yang berhadapan dalam suatu ruang. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia (2015:217-242).

Amatilah gambar gambar berikut ini.

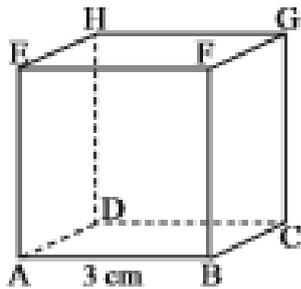


Gambar 1 Kubus, Balok, Limas, dan Prisma

Perhatikan gambar di atas, ruas garis AC dan BD disebut diagonal bidang, sedangkan AG dan EC disebut diagonal ruang. Pada gambar 4.1.1.2, contoh diagonal bidangnya adalah EG dan FH, sedangkan contoh diagonal ruangnya adalah HB dan FD. Gambar di atas menunjukkan AD dan BE disebut dengan diagonal bidang tegak prisma. Sedangkan pada gambar 4.1.1.4, AC dan BD disebut dengan diagonal bidang alas limas.

2. Sifat-sifat diagonal bidang dan diagonal ruang

Perhatikan kubus ABCD.EFGH berikut ini.



Gambar 2 Kubus

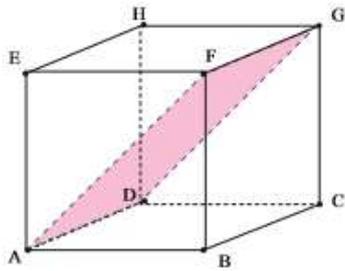
- a. Anda tentu dapat menyebutkan semua diagonal bidang dan diagonal ruang pada kubus tersebut. Tuliskanlah semua diagonal bidang dan diagonal ruang tersebut.
- b. Tentukan panjang tiap-tiap diagonal bidang dan diagonal ruang tersebut pada tempat berikut ini.

Jawab:

- a. Panjang diagonal bidang pada kubus ABCD.EFGH : $AF = BE = BG = CF = CH = DG = DE = AH = AC = BD = HF = GE = 3\sqrt{2} \text{ cm}$
- b. Panjang diagonal ruang pada kubus ABCD.EFGH : $AG = HB = EC = DF = 3\sqrt{3} \text{ cm}$

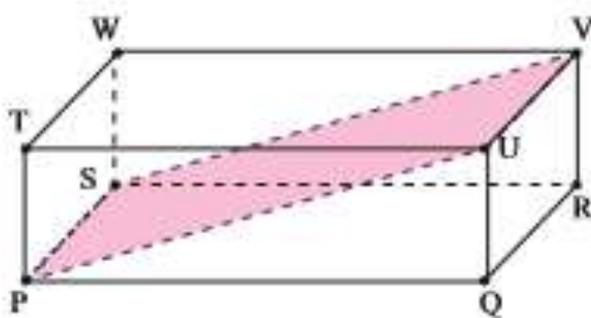
3. Bidang diagonal

Kubus ABCD.EFGH pada gambar di bawah ini secara seksama, pada gambar tersebut, terlihat dua diagonal pada kubus ABCD.EFGH yaitu AF dan DG. Ternyata, diagonal bidang AF dan DG beserta dua rusuk kubus yang sejajar, yaitu AD dan DG beserta dua rusuk kubus yang sejajar, yaitu AD dan FG yang membentuk suatu bidang di dalam ruang kubus bidang ADGF pada kubus ABCD.EFGH. bidang ADGF disebut bidang diagonal.



Gambar 3 Kubus pada Bidang Diagonal

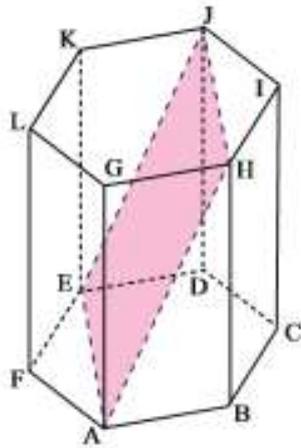
Balok PQRS.TUVW pada gambar di bawah ini secara seksama. Pada gambar tersebut, terlihat dua diagonal pada balok PQRS.TUVW yaitu PU dan SV. Ternyata, diagonal bidang PU dan SV beserta dua rusuk balok yang sejajar, yaitu PS dan UV yang membentuk suatu bidang di dalam ruang balok bidang PUVS pada balok PQRS.TUVW. Bidang PUVS disebut bidang diagonal.



Gambar 4 Balok pada Bidang Diagonal

Prisma segienam ABCDEF.GHIJKL pada gambar dibawah ini secara seksama pada gambar tersebut, terlihat dua diagonal pada prisma segienam ABCDEF.GHIJKL yang sejajar yaitu AH dan EJ. Kedua diagonal bidang AH dan EJ beserta dua garis JH dan AE membentuk suatu bidang di dalam ruang prisma segienam bidang AEJH pada prisma segienam

ABCDEF.GHIJKL. Bidang BIKF disebut bidang diagonal prisma segienam.



Gambar 5 Prisma Segienam pada Bidang Diagonal

2.4.2 Pernyataan Majemuk dan Pernyataan Berkuantor (Logika Matematika)

1. Pernyataan

Suatu pernyataan (atau proposisi) adalah suatu kalimat yang bernilai benar saja atau salah saja. Dengan kata lain, tidak sekaligus kedua-duanya. Hidayati, Dewi, dan Suksmono (2008:3-23).

Dalam logika, suatu pernyataan disimbolkan dengan huruf kecil, seperti p, q, r, s, dan sebagainya, misalnya pada pernyataan-pernyataan berikut.

p : Tiga puluh sembilan adalah bilangan prima

q : $39 - 8 > 20$.

2. Kalimat terbuka

Kalimat terbuka adalah kalimat yang belum dapat ditentukan nilai kebenarannya. Kalimat terbuka selalu mengandung peubah-peubah atau variabel-variabel.

Perhatikan beberapa kalimat berikut.

- a. $x + 2 < 4$, x bilangan real.
- b. $y = 2x + 1$, x dan y bilangan real.
- c. B dijuluki kota hujan.

Kalimat-kalimat tersebut tidak dapat ditentukan benar atau salahnya, sehingga kalimat-kalimat itu belum dapat dikatakan sebagai pernyataan. Kalimat yang belum dapat ditentukan nilai kebenarannya disebut Kalimat Terbuka. Ciri kalimat terbuka adalah adanya peubah atau variabel.

Pada $x + 2 < 4$, variabelnya adalah x . Untuk $y = 2x + 1$ memiliki 2 variabel, yaitu x dan y . Adapun untuk "B dijuluki kota hujan" variabelnya adalah B.

3. Negasi (ingkaran)

Suatu pernyataan yang diperoleh dari pernyataan sebelumnya dan mempunyai nilai kebenaran yang berlawanan dengan pernyataan sebelumnya disebut ingkaran atau negasi.

Inkaran dari suatu pernyataan diperoleh dengan menambahkan kata "bukan" pada pernyataan tersebut. Berikut adalah definisi ingkaran.

Inkaran dari pernyataan p , dilambangkan dengan $\sim p$ dan dibaca "bukan p ", yaitu suatu pernyataan yang nilai kebenarannya berlawanan dengan nilai kebenaran p . Jika p benar maka $\sim p$ salah dan jika p salah maka $\sim p$ benar.

Tabel I
Ingkaran

P	$\sim P$
B	S
S	B

4. Konjungsi

Konjungsi adalah pernyataan majemuk yang dibentuk dari dua pernyataan yang dihubungkan dengan kata "dan". Kata "dan" dilambangkan dengan " \wedge ". Jika p dan q pernyataan tunggal maka konjungsi dari p dan q dinyatakan dengan $p \wedge q$.

5. Disjungsi

Disjungsi adalah pernyataan majemuk yang dibentuk dari dua pernyataan tunggal yang dihubungkan dengan kata "atau". Kata atau dilambangkan dengan " \vee ". Jika p dan q pernyataan tunggal maka disjungsi dari p dan q dinyatakan dengan $p \vee q$.

6. Ingkaran dari konjungsi dan disjungsi

a. Ingkaran dari konjungsi

Ingkaran dari suatu konjungsi mempunyai nilai yang berlawanan dari konjungsi sebelumnya. Misalkan p dan q adalah suatu pernyataan maka tabel nilai kebenaran dari konjungsi dan ingkarannya adalah sebagai berikut.

Tabel 2
Ingkaran dari Konjungsi

P	Q	$p \wedge q$	$\sim(p \wedge q)$
B	B	B	S
B	S	S	B
S	B	S	B
S	S	S	B

b. Ingkaran dari disjungsi

Ingkaran dari suatu disjungsi mempunyai nilai yang berlawanan dari disjungsi sebelumnya. Misalkan p dan q adalah suatu pernyataan, maka tabel nilai kebenaran dari disjungsi dan ingkarannya adalah sebagai berikut.

Tabel 3
Ingkaran dari disjungsi

P	Q	$p \vee q$	$\sim(p \vee q)$
B	B	B	S
B	S	B	S
S	B	B	S
S	S	S	B

7. Implikasi

Implikasi adalah pernyataan majemuk yang dibentuk dari dua pernyataan yang dihubungkan dengan "jika ... maka" Implikasi dilambangkan dengan " \supset ". Jika p dan q adalah pernyataan, maka implikasi "jika p maka q " ditulis $p \supset q$. Implikasi merupakan pernyataan sebab akibat.

Pada implikasi $p \rightarrow q$, maka p disebut sebab atau alasan, dan q disebut akibat atau kesimpulan.

Tabel 4
Implikasi

P (Alasann)	Q (kesimpulan)	$p \rightarrow q$
B	B	B
B	S	S
S	B	B
S	S	B

8. Biimplikasi

Biimplikasi adalah pernyataan majemuk yang dibentuk dari dua pernyataan yang dihubungkan dengan kata. Jika dan hanya jika... Kata "Implikasi" dilambangkan dengan \rightarrow . Jika p dan q adalah pernyataan, maka biimplikasi "p jika dan hanya jika q" dinyatakan dengan $p \leftrightarrow q$.

Tabel 5
Biimplikasi

P	Q	$p \leftrightarrow q$
B	B	B
B	S	S
S	B	S
S	S	B

9. Ingkaran dari Implikasi dan Biimplikasi

a. Ingkaran dari Implikasi

Ingkaran dari suatu implikasi mempunyai nilai yang berlawanan dari implikasi sebelumnya. Misalkan p dan q adalah suatu pernyataan yang berbeda, maka tabel nilai kebenaran dari implikasi dan ingkarannya adalah sebagai berikut.

Tabel 6
Ingkaran dari Implikasi

P	Q	$p \rightarrow q$	$\sim(p \rightarrow q)$
B	B	B	S
B	S	S	B
S	B	B	S
S	S	B	S

b. Ingkaran dari Biimplikasi

Sebelumnya telah diketahui bahwa pernyataan berikut ekuivalen.

$$p \rightarrow q \equiv (p \rightarrow q) \text{ dan } p \rightarrow q \equiv \sim(p \rightarrow q)$$

$$\text{Maka diperoleh } \sim(p \rightarrow q) \equiv (p \wedge \sim q) / (q \wedge \sim p)$$

2.4.3 Merasionalkan Penyebut Suatu Pecahan (Bentuk Pangkat, Akar dan Logaritma)

1. Bentuk Akar

Pengakaran (penarikan akar) suatu bilangan merupakan kebalikan dari pemangkatan suatu bilangan. Akar dilambangkan dengan notasi " $\sqrt{\quad}$ " Contohnya adalah $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{50}$ dan lain sebagainya. Operasi-operasi

pada bentuk akar adalah sebagai berikut Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia (2014:8-38).

- a. Operasi penjumlahan dan pengurangan pada bentuk akar dapat dilakukan apabila bentuk akarnya senama. Bentuk akar senama adalah bentuk akar yang mempunyai eksponen dan basis sama.

$$a\sqrt{c} + b\sqrt{c} = (a+b)\sqrt{c}$$

$$a\sqrt{c} - b\sqrt{c} = (a-b)\sqrt{c}$$

Untuk setiap a, b, dan c adalah bilangan real dan $c \geq 0$ berlaku sifat-sifat berikut.

- b. Operasi Perkalian dan Pembagian Bentuk Akar

Pada pangkat pecahan telah dinyatakan bahwa $a^{\frac{p}{q}} = \sqrt[q]{a^p}$

- c. Merasionalkan Penyebut Bentuk Akar

Jika bentuk akar tersebut menjadi penyebut pada suatu pecahan, maka dikatakan sebagai penyebut irasional.

Penyebut dalam bentuk akar dapat diubah menjadi bentuk pangkat rasional. Cara merasionalkan penyebut bentuk akar tergantung pada bentuk akar itu sendiri. Akan tetapi, prinsip dasarnya sama yaitu mengalikan dengan bentuk akar sekawannya. Proses ini dinamakan merasionalkan penyebut.

2. Bentuk Pangkat

- a. Untuk a bilangan real dan $a \neq 0$, m bilangan bulat positif, didefinisikan sebagai berikut.

$$a^{-m} = \frac{1}{a^m}$$

- b. Untuk a bilangan real dan $\alpha \neq 0$, maka $a^\alpha = 1$.

Untuk lebih memahami definisi di atas, perhatikan pola hasil pemangkatan bilangan-bilangan berikut.

$$2^3 = 8 \quad 3^3 = 27$$

$$2^2 = 4 \quad 3^2 = 9$$

$$2^1 = 2 \quad 3^1 = 3$$

$$2^0 = 1 \quad 3^0 = 1$$

Perhatikan hasil pemangkatan 2 dengan 0, dan hasil pemangkatan 3 dengan 0, hasil perangkatannya adalah 1.

- c. Jika a bilangan real dan $a \neq 0$ m dan n bilangan bulat positif, maka

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

3. Logaritma

Logaritma, dituliskan sebagai “log”, didefinisikan sebagai berikut.

Misalkan $a, b \in \mathbb{R}$, $a > 0$, $a \neq 1$, $b > 0$, dan c rasional maka $a \log b = c$ jika dan hanya jika $a^c = b$

dimana: a disebut basis ($0 < a < 1$ atau $a > 1$)

b disebut numerus ($b > 0$)

c disebut hasil logaritma

Sifat sifat logaritma

a. $a \log(b \cdot c) = a \log b + a \log c$

b. $a \log\left(\frac{b}{c}\right) = a \log b - a \log c$

- c. $a \log a^n = n$
- d. $a \log b = \frac{c \log b}{c \log a} = \frac{1}{b \log a}$
- e. $a \log b^n = a \log b$
- f. $a \log 1 = 0$
- g. $a \log a = 1$
- h. $a \log b \cdot b \log c = a \log c$
- i. $a^m \log b^n = \frac{n}{m} (a \log b)$ dengan m, n bilangan rasional dan $m \neq 0$
- j. Untuk a dan b bilangan real positif $a \neq 1$, berlaku $a^{a \log b} = b$

Karakteristik pembelajaran matematika pada materi ruang dimensi tiga, pernyataan majemuk dan pernyataan beruntun (logika matematika) serta merasionalkan penyebut suatu pecahan (bentuk akar, pangkat, dan logika) yang penyampaiannya menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD banyak memberikan pengaruh yang baik terhadap hasil belajar peserta didik di sekolah. Model pembelajaran STAD tersebut di gunakan pada materi pembelajaran matematika untuk tingkat sekolah menengah atas saja akan tetapi di gunakan juga pada pembelajaran matematika untuk tingkat sekolah menengah pertama dengan materi memahami bentuk aljabar dan unsur-unsurnya serta operasi hitung bentuk aljabar.