

BAB II

LANDASAN TEORETIS PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN STAD (*STUDENT TEAMS ACHIEVEMENT DIVISIONS*) UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP PESERTA DIDIK PADA MATERI FLUIDA DINAMIS

A. Model Pembelajaran STAD (*Student Teams Achievement Divisions*)

Model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar. Model pembelajaran memiliki lima unsur dasar yaitu (1) *syntax*, merupakan langkah-langkah operasional pembelajaran; (2) *social system*, adalah suasana dan norma yang berlaku dalam pembelajaran; (3) *principles of reaction*, menggambarkan bagaimana seharusnya guru memandang, memperlakukan, dan merespon siswa; (4) *support system*, segala sarana, bahan, alat, atau lingkungan belajar yang mendukung pembelajaran; dan (5) *instructional* dan *nurturant effects* yang merupakan hasil belajar yang diperoleh langsung berdasarkan tujuan yang ditetapkan (*instructional effects*) dan hasil belajar di luar yang ditetapkan (*nurturant effects*) (Dit. PSMA, 2016). Pengertian model pembelajaran berdasarkan Permendikbud Nomor 103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran adalah kerangka konseptual dan operasional pembelajaran yang memiliki nama, ciri, urutan logis, pengaturan, dan budaya. Sedangkan pendekatan pembelajaran merupakan cara pandang yang digunakan seorang guru untuk mengimplementasikan rencana yang sudah disusun dalam bentuk kegiatan nyata dan praktis untuk mencapai tujuan pembelajaran. Cara pandang tersebut perlu direalisasikan dalam pembelajaran dengan menggunakan model atau metode pembelajaran tertentu (Direktorat Pembinaan SMA, 2017: 3).

1. Pengertian Model Pembelajaran STAD (*Student Teams Achievement Divisions*)

Model Pembelajaran STAD dikembangkan oleh Slavin, dkk (1995) dalam (Suprayekti, n.d: 90) mengemukakan adalah sebuah metode pembelajaran yang terdiri dari 4 atau 5 orang heterogen dari segi tingkat kemampuan, jenis kelamin, dan latar belakang budaya. (Suprayekti. Op. Ct, h.90). Slavin menyatakan bahwa *“Most often the study involves student discussing problems together, comparing answers, and correcting any misconceptions if teammates make mistakes”*, artinya siswa mendiskusikan masalah bersama, membandingkan jawaban dan memeriksa miskonsepsi jika tim membuat kesalahan. Penekanan diletakkan pada anggota tim melakukan yang terbaik untuk kelompoknya.

Model pembelajaran STAD merupakan salah satu model pembelajaran kooperatif. Menurut Isjoni (2007: 70) STAD sangat sesuai untuk mengajarkan bahan ajar yang tujuannya didefinisikan secara jelas, misalnya perhitungan dan aplikasi matematika, penggunaan bahasa, geografi, dan keterampilan menggunakan peta.

Wahyuli (2011) menyatakan bahwa STAD merupakan salah satu metode yang menerapkan prinsip bahwa siswa diminta untuk bekerja bersama – sama dengan teman sebaya. Kerja sama tersebut dalam hal belajar dan bertanggung jawab terhadap teman – teman yang terdapat dalam kelompok dan diri sendiri.

Pendapat lain, Asmawati (2011) menyatakan bahwa STAD merupakan suatu metode pembelajaran yang terdiri dari empat atau lima orang dengan menghubungkan antara pembelajaran dengan keterampilan sosial. Keterampilan

sosial ini mengandung unsur akademik. pembelajaran STAD ini diharapkan mampu memberikan pengalaman belajar bagi siswa, baik secara individu maupun secara berkelompok. Pembelajaran ini meminta siswa agar lebih aktif, inovatif, kreatif, dan kritis terhadap persoalan yang sedang dipecahkan dan untuk mencapai standar kompetensi yang diharapkan.

Anas (2014) Menyatakan bahwa metode STAD merupakan salah satu metode pembelajaran kooperatif yang sederhana dan efektif untuk digunakan guru di kelas. Pendekatan pembelajaran ini memiliki lima komponen. Komponen tersebut yaitu penyajian kelas, belajar secara berkelompok, kuis, nilai pengembangan, dan penghargaan terhadap kelompok. Komponen tersebut akan dijelaskan dalam pembahasan langkah – langkah penerapan metode STAD.

Setelah mengetahui tentang konsep dasar dari metode pembelajaran STAD, di mana kerja sama dan tanggung jawab pada diri sendiri dan kelompok merupakan hal yang harus diperhatikan. Menurut Mohamad Nur (2008: 5), pada model ini siswa dikelompokkan dalam tim dengan anggota 4 siswa pada setiap tim. Tim dibentuk secara heterogen menurut tingkat kinerja, jenis kelamin, dan suku. Sedangkan menurut Nur Citra Utomo dan C. Novi Primiani (2009: 9), mengemukakan bahwa “STAD didesain untuk memotivasi siswa-siswa supaya kembali bersemangat dan saling menolong untuk mengembangkan keterampilan yang diajarkan oleh guru”.

Sementara Trianto (2010: 68) mengemukakan pembelajaran kooperatif STAD merupakan salah satu jenis dari model pembelajaran kooperatif dengan menggunakan kelompok-kelompok kecil dengan jumlah anggota tiap kelompok 4-

5 orang siswa secara heterogen. Diawali dengan penyampaian tujuan pembelajaran, penyampaian materi, kegiatan kelompok, kuis, dan penghargaan kelompok.

Lebih jauh Trianto (2010: 72-73) menyatakan bahwa, pembelajaran kooperatif STAD merupakan jenis pembelajaran kooperatif yang cukup sederhana. Dikatakan demikian karena kegiatan pembelajaran yang dilakukan masih dekat kaitannya dengan pembelajaran konvensional, yaitu adanya penyajian informasi atau materi pelajaran.

Menurut Slavin (Rusman, 2012:214), mengemukakan bahwa model pembelajaran STAD (Student Teams Achievement Division) merupakan variasi pembelajaran kooperatif yang memacu siswa agar saling mendorong dan membantu satu sama lain untuk menguasai keterampilan yang diajarkan oleh guru.

Berdasarkan beberapa pendapat ahli di atas, disimpulkan pengertian model pembelajaran STAD adalah model pembelajaran yang sangat melibatkan siswa untuk belajar dalam kelompok-kelompok yang heterogen (tingkat prestasi, jenis kelamin, budaya, dan suku) yang terdiri dari 4-5 siswa. Kegiatan pembelajarannya diawali dengan penyampaian tujuan pembelajaran, penyampaian materi, kegiatan kelompok, kuis, dan penghargaan kelompok. Ciri terpenting dalam model pembelajaran STAD adalah kerja tim.

2. Tahapan/Sintaks Model Pembelajaran STAD (*Student Teams Achievement Divisions*)

Sintaks suatu pembelajaran berisi langkah-langkah praktis yang harus dilakukan oleh guru dan peserta didik dalam suatu kegiatan. Pada pengajaran berdasarkan masalah terdiri dari lima langkah/tahap utama, dimulai dengan guru memperkenalkan peserta didik dengan suatu situasi masalah dan diakhiri dengan penyajian dan analisis hasil kerja peserta didik.

Tahapan yang dilaksanakan pada model pembelajaran STAD (*Student Teams Achievement Divisions*) dengan tahapan:

- a. Peserta didik dibagi dalam beberapa kelompok.

Peserta didik dibagi dalam kelompok-kelompok kecil menjadi 4-5 kelompok dengan jumlah anggota terdiri dari 4-5 orang yang beragam, baik itu kemampuan akademik, jenis kelamin, ras ataupun etnik dalam satu kelompok. Misalkan pada pembelajaran fisika materi fluida dinamis, peserta didik dikelompokkan menjadi 5 kelompok dengan jumlah anggota 6 orang tiap kelompok. Setiap kelompok, mempunyai anggota yang beragam mulai dari yang pintar dalam akademik ada juga yang kurang.

- b. Guru membahas topik pembelajaran

Pembahasan topik pembelajaran adalah tahap dimana peserta didik memulai pembelajaran dengan menyampaikan tujuan pembelajaran dan motivasi untuk belajar. Tahapan ini diikuti dengan penyajian informasi sebagaimana biasanya, dengan menggunakan berbagai metode atau

pendekatan yang sesuai misalnya ceramah, tanya jawab, peragaan dan demonstrasi.

Pembahasan topik pembelajaran dapat meliputi presentasi audiovisual atau kegiatan penelusuran kelompok. Peserta didik pada kegiatan ini, bekerja lebih dulu untuk menemukan informasi atau konsep-konsep atau upaya mereka sendiri sebelum pembelajaran. Pada tahapan ini, misalkan guru mendemonstrasikan salah satu gambar atau tayangan untuk menghantarkan peserta didik ke tahap selanjutnya yaitu memberikan tugas.

- c. Guru memberi tugas kepada setiap kelompok.

Peserta didik bekerja dan belajar bersama didalam kelompok. Waktu yang digunakan 1-2 jam pelajaran. Kerja tim merupakan ciri terpenting STAD. Pada setiap saat penekanan diberikan kepada anggota tim agar melakukan yang terbaik untuk timnya. Sesama anggota tim memberikan dukungan kepada temannya untuk kinerja akademik dan menunjukkan saling peduli. Pada tahapan ini, misalnya guru memberikan tugas untuk dikerjakan masing kelompok, dan diharapkan setiap anggota kelompok memahami dan antusias dengan tugas yang diberikan guru.

- d. Guru memberi kuis / pertanyaan kepada seluruh siswa.

Setelah peserta didik berlatih dalam kelompok, siswa diberi tes. Pada tahap ini peserta didik tidak diperkenankan untuk saling memberitahu atau bekerja sama dengan yang lainnya. Setiap peserta didik diharapkan berusaha untuk bertanggungjawab secara individual untuk menjawab soal tes dan memberikan hasil yang terbaik sebagai kontribusinya kepada

kelompok. Misalnya pada tahapan ini, ialah saat guru menanyakan soal-soal terkait pembelajaran yang sudah diberikan dengan menuliskan skor yang didapat dari setiap kelompok.

e. Hasil tes di skor

Pemberian skor peningkatan individual bertujuan untuk memberikan kesempatan bagi setiap peserta didik agar dapat menunjukkan gambaran kinerja pencapaian tujuan dari hasil kerja maksimal setiap individu yang disumbangkan untuk kelompoknya.

Pengolahan hasil kerja kelompok adalah skor awal, skor tes, skor peningkatan individu dan skor kelompok. Skor peningkatan didapat dari kaitan skor awal dan skor tes. Jika ada peningkatan atau penurunan maka akan diberi poin tersendiri, dan skor untuk kelompok dikumpulkan dari peningkatan seluruh anggota kelompok, dicatat dan dijumlahkan maka itu akan menjadi skor kelompok. Contoh pemberian skor dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.1
Kriteria pemberian Skor Peningkatan Individu

Skor Tes	Skor Peningkatan
a. Lebih dari 10 poin dibawah nilai awal	5
b. Antara 10 sampai 1 dibawah nilai awal.	10
c. Antara 0 sampai 10 diatas nilai awal.	20
d. Lebih dari 10 poin diatas nilai awal	30
e. Nilai terbaik (tidak berdasarkan nilai awal)	40

f. Pemberian penghargaan

Pengakuan kelompok adalah memberikan predikat kepada masing-masing kelompok. Predikat ini diperoleh dengan melihat skor kemajuan kelompok yang diperoleh dengan mengumpulkan kemajuan masing-masing anggota kelompok. Berdasarkan skor kemajuan kelompok tersebut, guru memberikan hadiah (award) berupa predikat kepada kelompok yang memenuhi kriteria tertentu. Untuk menentukan tingkat penghargaan yang diberikan untuk prestasi kelompok, dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2.2
Tingkat Penghargaan Kelompok

Rata-rata kelompok	Penghargaan
15	<i>Good Team</i> (tim yang bagus)
20	<i>Great Team</i> (tim yang hebat)
25	<i>Super Team</i> (tim yang super)

3. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran STAD (*Student Teams Achievement Divisions*)

Kelebihan dan kelemahan model pembelajaran STAD adalah sebagai berikut:

Menurut Robert S Slavin, Kelebihan model pembelajaran STAD

- Meningkatkan kecakapan individu.
- Meningkatkan kecakapan kelompok.
- Meningkatkan komitmen.
- Menghilangkan prasangka buruk terhadap teman sebaya.
- Tidak bersifat kompetitif

- f. Tidak memiliki rasa dendam

Adapun kekurangan model pembelajaran STAD diantaranya:

- a. Kontribusi dari siswa berprestasi rendah menjadi kurang.
- b. Siswa berprestasi tinggi akan mengarah pada kekecewaan karena peran anggota yang pandai dominan.

B. Penguasaan Konsep Fisika

Penguasaan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia diartikan sebagai pemahaman atau kesanggupan untuk menggunakan pengetahuan, kepandaian dan sebagainya. Penguasaan bukan saja berarti mengetahui yang sifatnya mengingat (hafalan saja), tetapi mampu mengungkapkan kembali dalam bentuk lain atau dengan kata-kata sendiri sehingga mudah dimengerti konsep yang dipelajari, akan tetapi tidak mengubah arti yang ada di dalamnya dalam setiap proses belajar yang dilakukan oleh peserta didik.

Mc. Gowen dalam (Trisnawati, dkk, 2012: 2) mengemukakan bahwa konsep merupakan suatu abstraksi dari serangkaian pengalaman yang didefinisikan sebagai suatu kelompok objek atau kejadian. Abstraksi berarti suatu proses pemusatan perhatian seseorang pada situasi tertentu dan mengambil elemen-elemen tertentu, serta mengabaikan elemen yang lain. Sementara Sagala (2012: 71) mengemukakan bahwa konsep merupakan buah pemikiran seseorang atau sekelompok orang yang dinyatakan dalam definisi sehingga melahirkan produk pengetahuan meliputi prinsip, hukum, dan teori. Konsep diperoleh dari fakta, peristiwa, pengalaman, melalui generalisasi dan berpikir abstrak. Jadi penguasaan

konsep adalah kemampuan peserta didik dalam memahami makna pembelajaran sehingga dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

Arends dalam (Jannah, dkk, 2016: 410) mengemukakan bahwa penguasaan konsep dapat membantu peserta didik untuk mengonstruksi pemahaman dari konsep-konsep yang dimiliki sebelumnya pada pencapaian penguasaan konsep yang sedang dipelajari. Sementara menurut Cakir dalam (Jannah, dkk, 2016: 410) penguasaan konsep merupakan hal yang sangat penting dan harus menjadi fokus perhatian dalam proses pembelajaran sains, serta lebih diutamakan dibandingkan menghafal. Proses pembelajaran yang baik tidak hanya menyampaikan informasi tentang konsep, tetapi juga memperhatikan proses penyampaian konsep.

Flavell dalam (Sagala, 2012: 72-73) menyarankan, bahwa pemahaman terhadap konsep-konsep dapat dibedakan dalam tujuh dimensi yaitu:

1. Atribut, yaitu setiap konsep mempunyai atribut yang berbeda, contoh-contoh konsep harus mempunyai atribut-atribut yang relevan. Atribut-atribut dapat berupa fisik, seperti warna, tinggi, bentuk, atau dapat juga atribut-atribut itu berupa fungsional.
2. Struktur, yaitu menyangkut cara terkaitnya atau tergabungnya atribut-atribut itu. Ada tiga macam struktur yang dikenal. Konsep-konsep konjungtif adalah konsep-konsep dimana terdapat dua atau lebih sifat-sifat, sehingga dapat memenuhi syarat sebagai contoh konsep. Konsep-konsep disjungtif adalah konsep-konsep dimana terdapat dua atau lebih sifat-sifat harus ada. Konsep-konsep relasional menyatakan hubungan tertentu antara atribut-atribut konsep.

3. Keabstrakan, yaitu konsep-konsep dapat dilihat dan konkrit, atau konsep-konsep itu terdiri dari konsep-konsep lain.
4. Keinklusifan, yaitu ditunjukkan pada jumlah contoh-contoh yang terlibat dalam konsep itu.
5. Generalitas atau keumuman, yaitu bila diklasifikasikan, konsep-konsep dapat berbeda dalam posisi superordinat atau subordinatnya. Makin umum suatu konsep, makin banyak asosiasi yang dapat dibuat dengan konsep-konsep lainnya.
6. Ketepatan, yaitu suatu konsep menyangkut apakah ada sekumpulan aturan-aturan untuk membedakan contoh-contoh dari noncontoh-noncontoh suatu konsep.
7. Kekuatan, yaitu kekuatan suatu konsep oleh sejauh mana orang setuju bahwa konsep itu penting.

Menurut Anderson et al. (2015: 99-133) mengemukakan bahwa penguasaan konsep peserta didik diukur dengan skor hasil belajar kognitif yakni dengan menggunakan indikator-indikator yang menunjukkan bahwa seorang peserta didik mempunyai suatu pengetahuan yang akan dinilai. Indikator jenjang kognitif Bloom revisi terdiri dari tahap:

1. Mengingat (C1) adalah mengambil pengetahuan yang dibutuhkan dari memori jangka panjang, pada tingkatan mengingat indikator yang dikembangkan meliputi mengenali dan mengingat kembali. Contoh pada aspek ini adalah peserta didik menyimak cerita tentang fluida dinamis dalam

kehidupan sehari-hari untuk mendefinisikan pengertian fluida dinamis dalam fisika. Fluida dinamis merupakan fluida yang bergerak atau mengalir.

2. Memahami (C2) adalah kemampuan mengkonstruksi makna dari pesan-pesan pembelajaran, indikator yang dikembangkan pada tingkatan memahami meliputi menafsirkan, mencontohkan, mengklasifikasikan, merangkum, menyimpulkan, membandingkan, dan menjelaskan. Contoh pada aspek ini adalah peserta didik dapat membandingkan antara hukum Kontinuitas dengan Hukum Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari. Hukum kontinuitas mencakup luas penampang, kecepatan alir, dan massa jenis. Sedangkan hukum bernoulli meliputi kecepatan alir, massa jenis, ketinggian, dan tekanan fluida.
3. Mengaplikasikan (C3) adalah melibatkan penggunaan prosedur-prosedur tertentu untuk mengerjakan soal latihan atau menyelesaikan masalah. Indikator yang dikembangkan pada tahap ini yaitu mengeksekusi dan mengimplementasikan. Contoh pada aspek ini adalah peserta didik menghitung kecepatan jarak dan waktu pada hukum bernoulli dan hukum dasar fluida dinamis. (a) Pada perhitungan kecepatan keluarnya air di dapat 8m/s. (b) jarak mendatar terjatuh yang dicapai air adalah $8\sqrt{2}$ m. (c) waktu yang diperlukan bocoran air untuk menyentuh tanah adalah $\sqrt{2}$ sekon.
4. Menganalisis (C4) adalah melibatkan proses memecah-mecah materi jadi bagian-bagian kecil dan menentukan bagaimana hubungan antar bagian dan antara setiap bagian dan struktur keseluruhannya. Indikator yang

dikembangkan pada tahap ini yaitu membedakan, mengorganisasikan, dan mengatribusikan. Contoh pada aspek ini adalah peserta didik menganalisis gambar dari hukum kontinuitas dengan melihat tekanan paling rendah sampai paling tinggi terdapat pada 4 pipa dengan luas penampang yang berbeda. (a) pada pipa I mempunyai penampang besar maka tekanan yang dihasilkan akan kecil. (b) pada pipa II mempunyai penampang yang kecil sehingga tekanan yang akan dihasilkan akan besar. (c) pada pipa III mempunyai penampang yang lumayan besar sehingga tekanan yang dihasilkan akan besar. (d) pada pipa IV mempunyai luas penampang besar sehingga tekanan yang dihasilkan akan kecil.

5. Mengevaluasi (C5) adalah kemampuan membuat suatu keputusan berdasarkan kriteria dan standar, indikator yang dikembangkan pada tahap ini yaitu memeriksa dan mengkritik. Contoh pada aspek ini adalah peserta didik mampu mengevaluasi aplikasi hukum bernoulli pada hewan. Disini disajikan hewan ikan hiu. Dari permasalahan peristiwa tersebut, peserta didik dapat mengkritisi mengapa hewan hiu tidak bisa diam untuk berenang, jadi harus berenang selalu supaya tidak tenggelam. Jawaban yang sesuai ialah, bahwa hiu memiliki lever berukuran bsar yang berisi minyak (minyak lebih ringan daripada air) ini membuat berat hiu lebih kecil tetapi masih lebih besar daripada gaya apung yang dialami hiu. Oleh karena itu, hiu akan tenggelam didasar laut jika hiu tidak berenang. Hiu memiliki sirip-sirip dada besar, yaitu pada bagian depan dibawah kepala. Sirip dada ini dibentuk seperti kapal terbang. Ketika hiu berenang maju melalui air, air mengalir

melalui sirip-sirip tepat seperti aliran udara yang melalui sayap pesawat terbang dan menghasilkan gaya angkat.

6. Mencipta (C6) adalah proses menyusun elemen-elemen menjadi sebuah keseluruhan yang koheren atau fungsional. Indikator yang dikembangkan pada tahap ini yaitu merumuskan, merencanakan, dan memproduksi. Contoh pada aspek ini adalah peserta didik membuat rancangan sebuah percobaan pada hukum Bernoulli pada alat Venturimeter. Peserta didik mampu menyebutkan dan menuliskan diantaranya: (a) tujuan pembuatan alat, (b) alat dan bahan, (c) prosedur pembuatan alat. Serta penjelasan kaitan cara kerja alat dengan asas Bernoulli.

C. Keterkaitan Model Pembelajaran STAD (*Student Teams Achievement Divisions*) dengan Penguasaan Konsep Fisika pada Materi Fluida Dinamis

Pada pembelajaran STAD, kelompok berkompetisi dengan kelompok-kelompok lain, peserta didik dalam satu kelompok bekerja sama untuk menyelesaikan tugasnya yang telah disiapkan oleh guru, hasil kerja dan penghargaan adalah untuk kelompok bukan untuk perorangan, peserta didik merasa keberhasilan mereka bergantung pada perilaku dan kinerja peserta didik lainnya dalam kelompok, efektif dalam mengurangi dominasi peserta didik yang pintar dalam belajar kelompok, dan guru memberi umpan balik untuk kelompok. Dengan demikian interaksi dalam kelompok dan antar kelompok lebih efektif dan efisien karena adanya bimbingan dan arahan guru secara intensif.

Adapun keterkaitan antara model STAD dengan materi fluida dinamis dapat dilihat dari sintak yang terdapat di model STAD ialah sebagai berikut:

1. Peserta didik dibagi dalam beberapa kelompok.

Peserta didik dibagi dalam kelompok-kelompok kecil menjadi 4-5 kelompok dengan jumlah anggota terdiri dari 4-5 orang yang beragam, baik itu kemampuan akademik, jenis kelamin, ras ataupun etnik dalam satu kelompok. Misalkan pada pembelajaran fisika materi fluida dinamis, peserta didik dikelompokkan menjadi 5 kelompok dengan jumlah anggota 6 orang tiap kelompok. Setiap kelompok, mempunyai anggota yang beragam mulai dari yang pintar dalam akademik ada juga yang kurang. Keterkaitan model dengan materi ialah setiap peserta didik dibagi beberapa kelompok dalam materi fluida dinamis diantaranya hukum kontinuitas, hukum bernoulli, serta penerapan hukum bernoulli.

2. Guru membahas topik pembelajaran

Pembahasan topik pembelajaran adalah tahap dimana peserta didik memulai pembelajaran dengan menyampaikan tujuan pembelajaran dan motivasi untuk belajar. Tahapan ini diikuti dengan penyajian informasi sebagaimana biasanya, dengan menggunakan berbagai metode atau pendekatan yang sesuai misalnya ceramah, tanya jawab, peragaan dan demonstrasi.

Pembahasan topik pembelajaran dapat meliputi presentasi audiovisual atau kegiatan penelusuran kelompok. Pada kegiatan ini, peserta didik bekerja lebih dulu untuk menemukan informasi atau konsep-konsep atau upaya mereka sendiri sebelum pembelajaran. Keterkaitan pada tahap ini dengan materi, peserta didik diberi apersepsi dan motivasi serta pertanyaan terkait materi sebelum fluida dinamis yaitu statis, menayakan hukum kontinuitas,

hukum bernoulli serta penerapan hukum bernoulli bertujuan untuk mengantarkan ke tahapan selanjutnya.

3. Guru memberi tugas kepada setiap kelompok.

Peserta didik bekerja dan belajar bersama didalam kelompok. Waktu yang digunakan 1-2 jam pelajaran. Kerja tim merupakan ciri terpenting STAD. Pada setiap saat penekanan diberikan kepada anggota tim agar melakukan yang terbaik untuk timnya. Sesama anggota tim memberikan dukungan kepada temannya untuk kinerja akademik dan menunjukkan saling peduli. Keterkaitan tahap ini dengan materi fluida dinamis ialah peserta didik diberi tugas berupa LKPD disetiap pertemuan terkait hukum kontinuitas, hukum bernoulli, serta penerapan hukum bernoulli.

4. Guru memberi kuis / pertanyaan kepada seluruh siswa.

Setelah peserta didik berlatih dalam kelompok, siswa diberi tes. Pada tahap ini peserta didik tidak diperkenankan untuk saling memberitahu atau bekerja sama dengan yang lainnya. Setiap peserta didik diharapkan berusaha untuk bertanggungjawab secara individual untuk menjawab soal tes dan memberikan hasil yang terbaik sebagai kontribusinya kepada kelompok. Keterkaitan tahap ini dengan materi fluida dinamis ialah setiap peserta didik diberi kuis untuk menjawab pertanyaan yang diajukan guru berupa materi hukum kontinuitas, hukum bernoulli, dan penerapan hukum bernoulli. Setiap anggota kelompok bertanggung jawab kepada anggotanya untuk memahami suatu konsep.

5. Hasil tes di skor

Pemberian skor peningkatan individual bertujuan untuk memberikan kesempatan bagi setiap peserta didik agar dapat menunjukkan gambaran kinerja pencapaian tujuan dari hasil kerja maksimal setiap individu yang disumbangkan untuk kelompoknya. Keterkaitan tahap ini dengan materi fluida dinamis ialah, hasil tes di skor sesuai yang di dapat dari setiap kelompok baik itu materi hukum kontinuitas, hukum bernoulli, serta penerapan hukum bernoulli.

6. Memberikan reword atau pengakuan kelompok

Pengakuan kelompok adalah pemberian predikat kepada masing-masing kelompok. Predikat ini diperoleh dengan melihat skor kemajuan kelompok yang diperoleh dengan mengumpulkan kemajuan masing-masing anggota kelompok. Berdasarkan skor kemajuan kelompok tersebut, guru memberikan hadiah (award) berupa predikat kepada kelompok yang memenuhi kriteria tertentu. Keterkaitan tahap ini dengan materi fluida dinamis ialah, ketika skor yang dikumpulkan dari anggota kelompok di kategorikan mulai tinggi, sedang, rendah, pada materi fluida dinamis. Diantaranya hukum kontinuitas, hukum bernoulli, serta penerapan hukum bernoulli setiap pertemuan diberikan reword.

Pembelajaran STAD lebih unggul dalam meningkatkan hasil belajar dibandingkan dengan pengalaman-pengalaman belajar individual atau kompetetiff. Peningkatan belajar terjadi tidak tergantung pada usia peserta didik, mata pelajarann, atau aktivitas belajar. Tugas-tugas belajar yang kompleks seperti

pemecahan masalah, berpikir kritis, dan pembelajaran konseptual meningkatkan secara nyata pada saat digunakan strategi-strategi kooperatif, peserta didik lebih memiliki kemungkinan menggunakan tingkat berpikir yang lebih tinggi selama dan setelah diskusi dalam kelompok kooperatif daripada mereka bekerja secara individual atau kompetitif. Jadi materi yang dipelajari peserta didik akan melekat untuk waktu yang lebih lama. Hal yang demikian dapat lebih meningkatkan penguasaan konsep fisika peserta didik pada materi fluida dinamis.

Tabel 2.3
Matrik Keterkaitan Model STAD dengan Penguasaan Konsep

Model STAD	Penguasaan Konsep
Peserta didik dibagi dalam beberapa kelompok.	Setiap peserta didik dibagi beberapa kelompok dalam materi fluida dinamis diantaranya hukum kontinuitas, hukum bernoulli serta penerapan hukum bernoulli.
Guru membahas topik pembelajaran	Peserta didik diberi apersepsi dan motivasi serta pertanyaan terkait materi sebelum fluida dinamis yaitu fluida statis serta menanyakan pula hukum kontinuitas, hukum bernoulli, serta penerapan hukum bernoulli yang bertujuan untuk mengantarkan ketahap selanjutnya.
Guru memberi tugas kepada setiap kelompok.	Peserta didik diberi tugas berupa LKPD disetiap pertemuan yang didalamnya terdapat sintak penguasaan konsep C1-C6 terkait hukum kontinuitas, hukum bernoulli, serta penerapan hukum bernoulli.
Guru memberi kuis / pertanyaan kepada seluruh siswa.	Peserta didik diberi kuis untuk menjawab pertanyaan yang diajukan guru berupa materi hukum, hukum bernoulli, serta penerapan hukum bernoulli yang didalam soal tersbut terdapat sintak penguasaan konsep C1-C6. Setiap kelompok bertanggungjawab atas anggotanya.
Hasil tes di skor	Hasil tes di skor sesuai dengan hasil

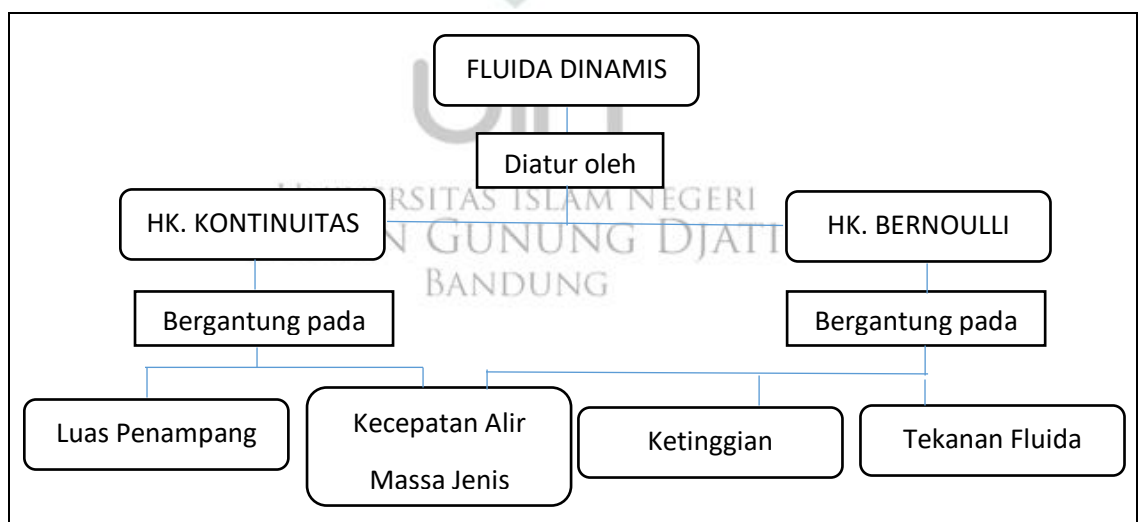
	yang di dapatkan setiap kelompok dari materi hukum kontinuitas, hukum bernoulli, serta penerepan hukum bernoulli.
Memberikan Reword atau Pengakuan Kelompok	Skor yang dikumpulkan oleh setiap kelompok dikategorikan mulai tinggi, sedang dan rendah. Pada materi ini diantara hukum kontinuitas, hukum bernoulli, serta penerapan hukum bernoulli.

D. Tinjauan Materi Fluida Dinamis Berdasarkan Kurikulum 2013

Materi Fluida dinamis di MAN 6 Tasikmalaya diajarkan dikelas XI MIA pada semester Ganjil. Hal ini dikarenakan kurikulum yang dipakai di MAN 6 Tasikmalaya adalah kurikulum 2013 revisi 2016.

Adapun untuk uraian materinya adalah sebagai berikut.

1. Peta Konsep Fluida Dinamis



Gambar 2.1. Peta Konsep Fluida Dinamis

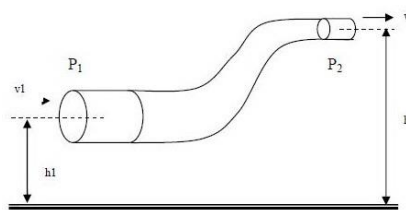
2. Fluida Dinamis

Materi fluida dinamis merupakan materi pembelajaran yang terdapat pada kurikulum nasional yang diajarkan dikelas XI semester ganjil pada 3.4 Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi 4.4 Membuat dan menguji proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida, dan makna fisisnya. Indikator pembelajaran dari kompetensi dasar yaitu:

a. persamaan kontinuitas

Dalam mempelajari materi fluida dinamis, suatu fluida dianggap sebagai fluida ideal. fluida ideal adalah fluida yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut.

- 1) Fluida tidak dimampatkan (*incompressible*), yaitu volume dan massa jenis fluida tidak berubah akibat tekanan yang diberikan kepadanya.
- 2) Fluida tidak mengalami gesekan dengan dinding tempat fluida tersebut mengalir.
- 3) Kecepatan aliran fluida bersifat laminar, yaitu kecepatan aliran fluida di sembarang titik berubah terhadap waktu sehingga tidak ada fluida yang memotong atau mendahului titik lainnya.



(Saripudin , 2009:158)

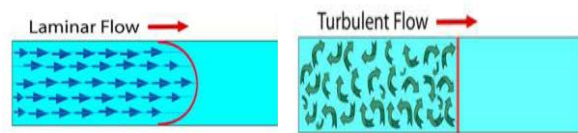
Gambar 2.2. Aliran Fluida Pada Pipa

Jika lintasan sebuah titik dalam aliran fluida ideal dilukiskan, akan diperoleh suatu garis yang disebut garis aliran (*streamline* atau *laminar flow*) perhatikanlah gambar. suatu fluida ideal mengalir didalam pipa. setiap partikel fluida tersebut akan mengalir mengikuti garis aliran laminernya dan tidak dapat berpindah atau berpotongan dengan garis aliran yang lainnya.

Pada kenyataannya, anda akan sulit menemukan fluida ideal. sebagian besar aliran fluida di alam bersifat turbulen (*turbulent flow*). garis aliran turbulen memiliki kecepatan aliran yang berbeda-beda disetiap titik.

Setiap partikel dalam fluida dinamis, akan bergerak menurut jenis aliran tertentu. lintasan yang ditempuh oleh suatu partikel dalam fluida yang mengalir dinamakan garis air (*flow line*). ada dua jenis aliran fluida: (a) aliran laminar / aliran garis arus (*streamline*) dan (b) aliran turbulen.

Pada aliran tunak kecepatan aliran partikel fluida pada setiap titik konsisten terhadap waktu, sehingga partikel-partikel fluida yang lewat pada suatu titik akan bergerak dengan kecepatan dan arah yang sama., lintasan yang ditempuh oleh aliran fluida ini dinamakan garis arus. nama lain dari garis arus adalah aliran berlapis atau aliran laminar. pada aliran turbulen ditandai dengan adanya aliran yang berputar, adanya partikel yang bergerak dengan arah yang berlawanan dengan arah laju fluida secara keseluruhan.



(Saripudin , 2009:158)

Gambar 2.3. (a) Aliran Laminer, (b) Aliran Turbulen

Debit aliran adalah besaran yang menunjukkan volume fluida yang mengalir melalui suatu penampang setiap satuan waktu. secara matematis, persamaannya dituliskan sebagai berikut.

$$Q = \frac{V}{t} = Av$$

dengan:

V =volume fluida yang mengalir (m^3)

t =waktu (s)

A =luas penampang (m^2)

v =kecepatan aliran (m/s)

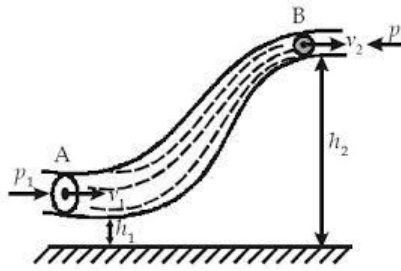
Q =debit aliran fluida (m^3/s)

Untuk fluida sempurna (ideal) yaitu zat alir yang tidak dapat dimampatkan dan tidak memiliki kekentalan (viskositas), hasil kali laju aliran fluida dengan luas penampangnya selalu tetap. secara matematis, dituliskan sebagai berikut.

$$A_1v_1 = A_2v_2$$

b. Hukum Bernoulli

Fluida diam memiliki tekanan yang dinamakan tekanan hidrostatik, $P = \rho gh$. Bagaimana dengan tekanan oleh fluida dinamis? Besarnya sesuai dengan energi kinetik $P = \rho v^2$



(Saripudin , 2009:159)

Gambar 2.4. Fluida Bergerak di Dalam Pipa dengan Ketinggian dan Luas Penampang yang Berbeda

Perhatikanlah gambar 2.4. suatu fluida bergerak dari titik A yang ketinggiannya h_1 m dari permukaan tanah ke titik B yang ketinggiannya h_2 m dari permukaan tanah. pada pelajaran sebelumnya, anda telah mempelajari hukum kekekalan energi mekanik pada suatu benda. misalnya, pada benda yang jatuh dari ketinggian tertentu dan pada anak panah yang lepas dari busurnya.

Hukum kekekalan Energi Mekanik juga berlaku pada fluida yang bergerak seperti pada gambar 1. menurut penelitian Bernoulli, suatu fluida yang bergerak mengubah energinya menjadi tekanan. secara lengkap, hukum Bernoulli menyatakan bahwa jumlah tekanan, energi kinetik persatuan volume, dan energi potensial persatuan volume memiliki nilai yang sama disetiap titik sepanjang aliran fluida ideal. persamaan matematisnya dituliskan sebagai berikut.

$$p + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh = \text{konstan}$$

dengan:

p = tekanan (N/m^2)

v = kecepatan aliran fluida (m/s)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h =ketinggian pipa dari tanah (m)

ρ =massa jenis fluida

Asas bernoulli menyatakan “ Tekanan Fluida paling besar adalah pada bagian yang kelajuan alirnya paling kecil dan tekanan paling kecil adalah pada bagian yang kelajuan alirnya paling besar”. Ada banyak peristiwa dalam keseharian yang dapat dijelaskan dengan asas bernoulli diantaranya adalah:

1) Dua perahu bermotor berbenturan

Asas bernoulli dapat menjelaskan mengapa dua perahu motor yang bergerak sejajar dan saling berdekatan cenderung saling menarik dan berbenturan.

Pada waktu kedua perahu melaju ke depan, air tersalurkan pada daerah yang sempit diantara keduanya. laju air relatif lebih besar pada daerah yang sempit ini dibandingkan dengan daerah yang lebar disisi bagian luar kedua perahu. Sesuai asas Bernoulli, laju alir yang mengikat menyebabkan penurunan tekanan air diantara kedua perahu dibandingkan dengan tekanan air disisi bagian luar perahu sehingga mendorong kedua perahu saling mendekati dan akibatnya dapat berbenturan.

Sepeda yang bergerak sejajar dan berdekatan juga cenderung saling mendekat dan berbenturan. kejadiannya mirip dengan perahu tersebut. oleh karena itu, jika anda bersepeda berdampingan dengan teman anda, janganlah terlalu berdekatan ketika anda berdua memacu sepeda dengan kelajuan tinggi.

2) Aliran yang keluar dari keran

Putarlah keran air dirumah anda pada kecepatan penuh, anda akan menemukan bahwa aliran air akan menyempit ketika mulai jatuh. hal ini juga

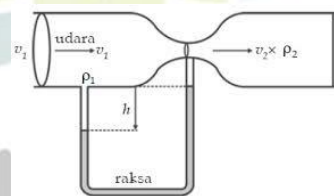
dapat dijelaskan oleh asas bernoulli. tekanan udara dibagian luar lebih besar daripada bagian tengah aliran, sehingga mendorong keedua bagian luar untuk saling mendekat.

c. Penerapan Persamaan Bernoulli

Hukum bernoulli diterapkan dalam berrbagai peralatan yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. berikut uraian mengenai cara kerja beberapa alat yang menerapkan hukum bernoulli.

1) alat ukur venturi

Alat ukur venturi (venturimeter) dipasang dalam suatu pipa aliran untuk mengukur laju aliran suatu zat cair. suatu zat cair dengan massa jenis ρ mengalir.



(Saripudin , 2009:159)

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG
Gambar 2.5. Venturimeter

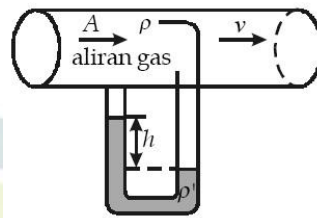
Melalui sebuah pipa dengan luas penampang A_1 pada daerah (1). pada daerah (2), luas penampang mengecil menjadi A_2 . Suatu tabung manometer (Pipa U) berisi zat cair lain (raksa) dengan massa jenis ρ' dipasang pada pipa. Perhatikan gambar 2.5.

kecepatan aliran zat cair di dalam pipa dapat di ukur dengan persamaan:

$$v = A_2 \sqrt{\frac{2(\rho' - \rho)gh}{\rho(A_1^2 - A_2^2)}}$$

2) Tabung pitot

Tabung pitot digunakan untuk mengukur kelajuan aliran suatu gas di dalam sebuah pipa. Perhatikanlah Gambar 2.5. Misalnya udara, mengalir melalui tabung A.



(Saripudin , 2009:160)

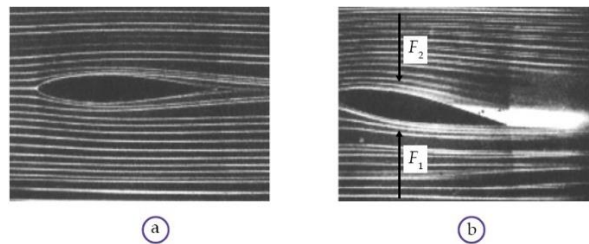
Gambar 2.6 Prinsip Kerja Tabung Pitot

Dengan kecepatan v . Kelajuan udara v di dalam di tentukan persamaan:

$$v = \sqrt{\frac{2\rho'gh}{\rho}}$$

3) Gaya angkat pada sayap pesawat terbang

Penampang sayap pesawat terbang memiliki bagian belakang yang lebih tajam dan sisi bagian atasnya lebih melengkung daripada sisi bagian bawahnya. Bentuk sayap tersebut menyebabkan kecepatan aliran udara bagian atas lebih besar daripada di bagian bawah sehingga tekanan udara dibawah sayap lebih besar daripada di atas sayap. Hal ini menyebabkan timbulnya gaya angkat yang ditimbulkan pada pesawat semakin besar, sayap pesawat dimiringkan sebesar sudut tertentu terhadap arah aliran udara. Perhatikan Gambar 2.7. (sumber: saripudin,2009:160)



(Saripudin , 2009:160)

Gambar 2.7. (a) ketika Pesawat Horizontal, (b) Ketika Pesawat Dimiringkan

Gaya angkat pada pesawat terbang dirumuskan sebagai berikut.

$$F_1 - F_2 = \frac{1}{2} \rho A (v_2^2 - v_1^2)$$

Dengan:

$F_1 - F_2$ = gaya angkat pesawat terbang (N)

A = luas penampang sayap pesawat (m^2),

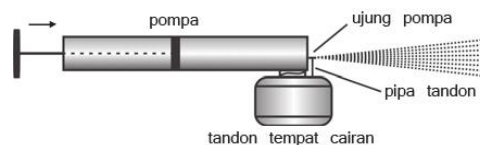
v_1 = kecepatan udara dibagian bawah sayap (m/s),

v_2 = kecepatan udara dibagian atas sayap (m/s), dan

ρ = massa jenis fluida (udara)

4) Penyemprot nyamuk

Alat penyemprot nyamuk juga bekerja berdasarkan hukum Bernoulli.



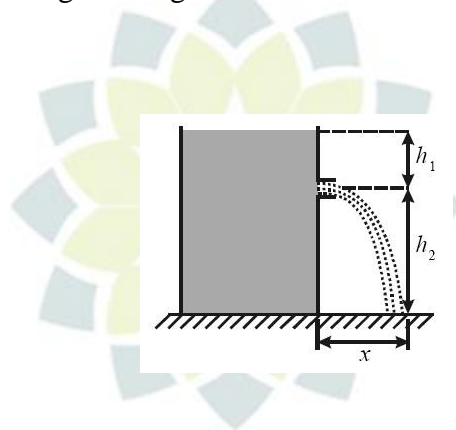
(Saripudin , 2009:161)

Gambar 2.8 Alat Penyemprot Serangga

Tinjau alat penyemprot nyamuk pada gambar 2.8. Jika pengisap dari pompa ditekan maka udara yang melewati pipa sempit pada bagian A akan memiliki kelajuan besar dan tekanan kecil. Hal tersebut menyebabkan cairan obat nyamuk yang ada pada bagian B akan naik dan ikut terdorong keluar bersama udara yang tertekan oleh pengisap pompa.

5) Kebocoran pada dinding tangki

Jika air di dalam tangki mengalami kebocoran akibat adanya lubang di dinding.



(Saripudin, 2009:161)

Gambar 2.8. Sebuah Tangki yang Mengalami Kebocoran di Dindingnya

Tangki, seperti terlihat pada gambar 2.8, kelajuan air yang memancar keluar dari lubang tersebut dapat dihitung berdasarkan hukum Toricelli.

Menurut hukum Toricelli, jika diameter lubang kebocoran pada dinding tangki sangat kecil dibandingkan diameter tangki, kelajuan air yang keluar dari lubang sama dengan kelajuan yang diperoleh jika air tersebut terjatuh bebas dari ketinggian h . perhatikanlah kembali gambar 2.8. dengan seksama. Jarak permukaan air yang berada di dalam tangki ke lubang kebocoran dinyatakan sebagai h_1 , sedangkan jarak lubang kebocoran ke dasar tangki dinyatakan h_2 .