

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Kurikulum

a. Perkembangan Kurikulum di Indonesia

Kurikulum di Indonesia dalam catatan sejarah telah mengalami beberapa kali perubahan. Sejarah mencatat telah terjadi perubahan kurikulum sebanyak delapan kali sejak dirancang pertama kali tahun 1947 hingga tahun 2012, yaitu pada tahun 1952, 1964, 1968, 1975, 1984, 1994, 2004, dan 2006. Mulai tahun 2013, kurikulum di Indonesia mulai digantikan dengan Kurikulum 2013.

Menurut Nurhadi, dkk (2012: 73) urutan kronologis kurikulum yang pernah berlaku di Indonesia diawali dengan Rencana Pelajaran 1947, pada saat itu istilah kurikulum lebih dikenal dengan istilah Rencana Pelajaran (*Leer Plan*). Struktur kurikulum pada masa itu hanya terdiri dari dua hal, yaitu (1) daftar mata pelajaran dan jumlah jam mengajar, serta (2) Garis-garis Besar Program Pengajaran (GBPP). Nurhadi, dkk (2012: 76) juga menyebutkan bahwa salah satu ciri lain dari Rencana Pelajaran 1974 adalah materi pelajaran yang diajarkan dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari. Pada tahun 1952 kurikulum berganti menjadi Rencana Pelajaran Terurai. Idi (2007: 20) menjelaskan bahwa pada kurikulum ini pokok-pokok pada setiap mata pelajaran diperinci berdasarkan waktu yang telah ditentukan. Kurikulum ini kemudian pada tahun 1964 disempurnakan menjadi Kurikulum 1964 yang menekankan pada pengembangan daya cipta, rasa, karsa, karya dan moral, yang kemudian dikenal dengan istilah Pancawardhana.

Tahun 1968 kembali diberlakukan kurikulum baru, yaitu Kurikulum 1968. Menurut Nurhadi, dkk (2012: 77) struktur Kurikulum 1968 mencakup tiga kelompok utama, yaitu pembinaan Pancasila, pengetahuan dasar, dan kecakapan khusus. Kemudian dijelaskan pula bahwa pada tahun 1975 kurikulum diganti lagi menjadi Kurikulum 1975, yang menekankan pada pencapaian tujuan, agar pendidikan lebih efektif dan efisien. Pada periode ini dikenal istilah “satuan pelajaran”, yaitu rencana pelajaran tiap satuan bahasan. Rencana pelajaran dirinci lagi menjadi petunjuk umum, Tujuan Instruksional Khusus (TIK), materi pelajaran, alat pelajaran, kegiatan belajar mengajar, dan evaluasi (Nurhadi, dkk 2012:78).

Kurikulum 1975 digantikan oleh Kurikulum 1984 atau dikenal dengan “Kurikulum 1975 yang disempurnakan”, yang mengusung *Skill Process Approach*. Kurikulum ini menggagas Cara Belajar Siswa Aktif (CBSA) atau *Student Active Learning* (SAL).

Tahun 1994 menjadi awal diberlakukannya Kurikulum 1994. Idi (2007: 42) menjelaskan bahwa pada Kurikulum 1994 selain mencakup muatan nasional juga ditambahkan muatan lokal sebagai wujud desentralisasi dalam sistem pendidikan. Menurut Nurhadi, dkk (2012: 80) penambahan muatan lokal pada masa itu menimbulkan permasalahan diantaranya beban belajar siswa terlalu berat karena banyaknya mata pelajaran dan banyaknya materi/substansi setiap mata pelajaran. Ciri yang paling menonjol pada kurikulum ini adalah pembagian tahapan pelajaran di sekolah dengan sistem caturwulan.

Tahun 2004 menjadi awal uji coba Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK). KBK menitikberatkan pada pencapaian kompetensi yang diharapkan. Uji coba

KBK dihentikan pada tahun 2006 dan diganti menjadi Kurikulum Tingkat Satuan Kompetensi (KTSP). Asas sentralisasi pada KBK beralih menjadi desentralisasi pendidikan. Penyusunan KTSP dilakukan oleh satuan pendidikan dengan memperhatikan dan berdasarkan standar kompetensi serta kompetensi dasar yang dikembangkan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) (Mulyasa, 2006: 20). pada tahun 2013, KTSP mulai digantikan oleh Kurikulum 2013 yang baru diujicobakan di beberapa sekolah.

Dari beberapa uraian di atas, dapat kita cermati bahwa kurikulum-kurikulum yang diterapkan di Indonesia dari masa ke masa merupakan rangkaian yang berkesinambungan. Kurikulum baru yang diterapkan sejatinya merupakan kelanjutan dan penyempurnaan dari kurikulum sebelumnya. Perubahan kurikulum tidak lain merupakan akibat dari perkembangan orientasi berpikir masyarakat dari masa ke masa. Hal ini senada dengan yang diungkapkan Nurhadi, dkk (2012: 72) bahwa perubahan kurikulum merupakan konsekuensi logis dari terjadinya sistem politik, sosial budaya, ekonomi, serta ilmu pengetahuan dan teknologi dalam masyarakat yang mengakibatkan perubahan tuntutan dan kebutuhan masyarakat. Meskipun demikian, kurikulum-kurikulum yang diterapkan di Indonesia dirancang dengan berdasarkan landasan yang sama, yaitu Pancasila dan UUN 1945.

b. Pendidikan Matematika dari Kurikulum ke Kurikulum

Keberadaan matematika di dalam kurikulum turut berkembang seiring perkembangan kurikulum yang berjalan. Muatan dan prinsip dalam pembelajaran matematika disesuaikan dengan tuntutan dan tujuan pendidikan yang terus berkembang dari waktu ke waktu. Berbagai pandangan mengenai teori belajar serta

pembelajaran matematika juga ikut andil dalam perubahan yang terjadi. Upaya-upaya pembaharuan dilakukan guna menyelaraskan kualitas pendidikan dengan perkembangan dunia. Sebagai akibat dari perkembangan kurikulum nasional sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya, maka kurikulum dan pembelajaran matematika juga tercatat mengalami beberapa perubahan.

Suryadi (2012: 2) mengemukakan bahwa pada kurikulum 1968, pembelajaran matematika di Indonesia memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- 1) Pembelajaran geometri lebih menekankan keterampilan berhitung, misalnya perhitungan luas bangun geometri datar atau volume geometri ruang, bukan penekanan pada bagaimana rumus-rumus tersebut diperoleh.
- 2) Mengutamakan hafalan yang sifatnya mekanis dari pada pengertian.
- 3) Pembelajaran program berhitung kurang memperhatikan aspek kontinuitas dengan jenjang selanjutnya, serta keterkaitannya dengan kehidupan.
- 4) Pembelajaran yang dilakukan kurang memberikan motivasi dan kurang menumbuhkan rasa ingin tahu.

Kegiatan pembelajaran pada masa itu didominasi pada kegiatan menghafal fakta, algoritma dan penggunaan rumus-rumus dalam menyelesaikan soal-soal yang disajikan. Sehingga peserta didik cenderung menirukan apa yang dicontohkan guru di kelas, kemudian mengerjakan soal-soal latihan sebagai penguatan terhadap apa yang telah diajarkan guru di kelas.

Tahun 1975 matematika modern mulai masuk pada kurikulum nasional, yaitu kurikulum 1975. Karakteristik matematika modern yang diterapkan seperti yang dijelaskan Ruseffendi (Suryadi, 2012: 3) antara lain masuknya topik-topik baru

dalam kurikulum matematika, seperti himpunan, geometri bidang dan ruang, statistika dan probabilitas, relasi, sistem numerasi kuno, dan penulisan lambang bilangan nondesimal. Pendekatan pembelajaran matematika secara spiral mulai diterapkan, serta pembelajaran geometri dimulai dengan lengkungan. kegiatan. Paradigma pembelajaran yang berpusat pada guru mulai bergeser menjadi berpusat pada siswa dengan menggunakan pembelajaran penemuan dan pemecahan masalah melalui diskusi. Selain itu juga mulai ada kesinambungan antara materi ajar Sekolah Dasar dan Sekolah Lanjutan.

Pembaharuan kurikulum 1975 menjadi kurikulum 1984 tidak memberikan perubahan besar pada pembelajaran matematika dari segi materi dan cara pembelajaran. Perubahan yang terlihat adalah masuknya materi komputer ke dalam kurikulum matematika. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi mulai diadaptasikan dan dimanfaatkan sebagai alat bantu dalam membelajarkan matematika. Pada kurikulum berikutnya, yaitu kurikulum 1994, pada tingkat SD kembali ditekankan penguasaan bilangan dalam pembelajaran matematika. Sementara itu topik teori graf dimasukkan dalam kurikulum matematika SMU, namun pada penyempurnaan kurikulum 1999 teori graf kembali dihilangkan.

Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) menekankan pembelajaran matematika pada pengembangan kemampuan pemecahan masalah, kemampuan berpikir logis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan mengkomunikasikan gagasan secara matematis. Pembelajaran berpedoman pada tuntutan kompetensi yang diharapkan pada standar kompetensi lulusan.

Tahun 2006 menjadi awal diberlakukannya KTSP. Pembelajaran matematika di sekolah pada era KTSP menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (2006) bertujuan agar siswa memiliki kemampuan sebagai berikut: (1) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien dan tepat dalam pemecahan masalah; (2) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti atau menjelaskan gagasan dalam pernyataan matematika; (3) memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh; (4) mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk menjelaskan keadaan atau masalah; dan (5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam memecahkan masalah.

Berdasarkan beberapa uraian di atas dapat disimpulkan bahwa seiring terjadinya perubahan kurikulum yang diterapkan maka pendidikan matematika di sekolah juga mengalami perubahan. Perubahan yang terjadi lebih kepada penyesuaian terhadap tujuan dari kurikulum yang diterapkan. Seperti telah dijelaskan sebelumnya bahwa perubahan kurikulum merupakan konsekuensi logis dari terjadinya sistem politik, sosial budaya, ekonomi, serta ilmu pengetahuan dan teknologi dalam masyarakat yang mengakibatkan perubahan tuntutan dan kebutuhan dalam masyarakat. Oleh karena itu pendidikan matematika sebagai salah satu bagian dari kurikulum juga menyesuaikan tuntutan dan kebutuhan tersebut.

c. Kurikulum 2013

Kurikulum sebagaimana dimaksud dalam pasal 1 Ayat 19 Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu. Adapun tujuan Kurikulum 2013 secara spesifik tercantum dalam Permendikbud nomor 69 tahun 2013, yaitu

“kurikulum 2013 bertujuan untuk mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia”.

Kurikulum 2013 merupakan pengembangan lanjutan dari Kurikulum Berbasis Kompetensi yang telah dirintis pada tahun 2004 dan KTSP 2006 yang mencakup kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan secara terpadu (Kemendikbud, 2013:71). Selanjutnya kompetensi dinyatakan dalam bentuk Kompetensi Inti (KI) kelas dan dirinci lebih lanjut dalam Kompetensi Dasar (KD) mata pelajaran.

Kompetensi Inti (KI) memuat gambaran kategorial mengenai kompetensi dalam aspek sikap, pengetahuan dan keterampilan yang harus dipelajari peserta didik untuk suatu jenjang sekolah, kelas dan mata pelajaran. Kompetensi Inti ini dicapai melalui pencapaian Kompetensi Dasar, yang mana merupakan penjabaran dari Kompetensi Inti.

Secara umum, karakteristik Kurikulum 2013 sebagaimana termuat dalam lampiran Permendikbud nomor 69 tentang kerangka dasar dan struktur kurikulum SMA/MA adalah berikut:

1. Mengembangkan keseimbangan antara pengembangan sikap spiritual dan sosial, rasa ingin tahu, kreativitas, kerja sama dengan kemampuan intelektual dan psikomotorik;
2. Sekolah merupakan bagian dari masyarakat yang memberikan pengalaman belajar terencana dimana peserta didik menerapkan apa yang dipelajari di sekolah ke masyarakat dan memanfaatkan masyarakat sebagai sumber belajar;
3. Mengembangkan sikap, pengetahuan, dan keterampilan serta menerapkannya dalam berbagai situasi di sekolah dan masyarakat;
4. Memberi waktu yang cukup leluasa untuk mengembangkan berbagai sikap, pengetahuan, dan keterampilan;
5. Kompetensi dinyatakan dalam bentuk kompetensi inti kelas yang dirinci lebih lanjut dalam kompetensi dasar mata pelajaran;
6. Kompetensi inti kelas menjadi unsur pengorganisasi (*organizing elements*) kompetensi dasar, dimana semua kompetensi dasar dan proses pembelajaran dikembangkan untuk mencapai kompetensi yang dinyatakan dalam kompetensi inti;
7. Kompetensi dasar dikembangkan didasarkan pada prinsip akumulatif, saling memperkuat (*reinforced*) dan memperkaya (*enriched*) antar mata pelajaran dan jenjang pendidikan (organisasi horizontal dan vertikal).

Permendikbud nomor 69 juga menjelaskan bahwa Kurikulum 2013 dikembangkan dengan penyempurnaan pola pikir. Pola pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru menjadi beralih menjadi pembelajaran yang berpusat pada

peserta didik. Dampaknya, peserta didik dituntut lebih aktif dan kritis dalam pembelajaran, tidak hanya pasif menunggu guru yang menjelaskan. Pola pembelajaran terisolasi diperluas menjadi pembelajaran secara jejaring. Peserta didik dapat menimba ilmu dari siapa saja dan dari mana saja yang dapat dihubungi serta diperoleh melalui internet. Sejalan dengan itu, maka interaksi guru-peserta didik dalam pembelajaran juga diperluas menjadi interaksi guru-peserta didik-masyarakat-lingkungan alam, sumber/media lainnya.

Karakteristik lain yang ditonjolkan Kurikulum 2013 adalah pembelajaran berbasis kelompok/tim. Lebih banyak interaksi dengan sesama peserta didik diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih kepada mereka, selain itu juga dapat membuat peserta didik lebih aktif mencari pengetahuan. Kegiatan pembelajaran juga diharapkan dapat terintegrasi dengan konsep maupun ilmu pengetahuan lain, sehingga siswa tidak hanya menerima bahan mentah suatu konsep, tetapi juga keterkaitan dan kontribusinya dengan konsep lain.

Dari uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa disimpulkan bahwa Kurikulum 2013 sebenarnya merupakan penyempurnaan dan kelanjutan dari kurikulum sebelumnya yang mencakup kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan secara terpadu. Pola pembelajaran yang diterapkan dalam Kurikulum 2013 adalah pembelajaran yang berorientasi pada proses yang menuntut peran aktif siswa dalam kegiatan pembelajaran. Penyampaian konsep dalam pembelajaran sebisa mungkin dapat terintegrasi dengan konsep lain yang berkaitan agar siswa memahami keterkaitan antar konsep yang dipelajari.

d. Tantangan dan Harapan Kurikulum 2013

Perubahan kurikulum dari waktu ke waktu bukanlah suatu hal yang tanpa sebab. Perubahan iklim pendidikan dan arus globalisasi turut berperan dalam pertimbangan pembaharuan kurikulum. Selain itu kondisi internal penduduk bangsa yang dinamis juga mendasari dikembangkannya suatu kurikulum. Permendikbud nomor 69 tahun 2013 menyebutkan bahwa tantangan internal yang mendasari pengembangan Kurikulum 2013 yaitu terkait dengan tuntutan pendidikan yang mengacu kepada 8 (delapan) Standar Nasional Pendidikan yang meliputi standar isi, standar proses, standar kompetensi lulusan, standar pendidik dan tenaga kependidikan, standar sarana dan prasarana, standar pengelolaan, standar pembiayaan, dan standar penilaian pendidikan. Tantangan internal lain yang dijelaskan dalam Permendikbud nomor 69 tahun 2013 adalah untuk mengupayakan SDM usia produktif yang diperkirakan mencapai 70% pada tahun 2020-2035 agar memiliki kompetensi dan ketrampilan yang diperoleh melalui pendidikan.

Sedangkan tantangan eksternalnya yaitu terkait dengan arus globalisasi dan masalah lingkungan hidup, kemajuan teknologi dan informasi, kebangkitan industri kreatif dan budaya, dan perkembangan pendidikan di tingkat internasional. Tantangan lain yang berkaitan dengan hasil studi internasional, Permendikbud nomor 69 tahun 2013 menyebutkan bahwa:

“keikutsertaan Indonesia di dalam studi *International Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) dan *Program for International Student Assessment* (PISA) juga menunjukkan bahwa capaian anak-anak Indonesia tidak menggembirakan dalam beberapa kali laporan yang dikeluarkan TIMSS dan PISA.”

Lebih lanjut dijelaskan bahwa hal ini disebabkan antara lain karena banyaknya materi uji yang ditanyakan dalam TIMSS dan PISA tidak termuat dalam kurikulum Indonesia.

Meninjau kembali tujuan dirancangnya Kurikulum 2013 sebagaimana telah disebutkan dalam Permendikbud nomor 69 tahun 2013, yaitu untuk mempersiapkan insan Indonesia yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi untuk masyarakat, negara, dan dunia. Maka kegiatan pembelajaran dalam skema Kurikulum 2013 ini idealnya tidak hanya melirik pada ketercapaian pengetahuan akademik peserta didik saja, tetapi juga harus dapat membentuk watak, sikap dan karakter untuk meningkatkan mutu kehidupan peserta didik.

Kegiatan pembelajaran yang berpusat pada siswa diharapkan mampu memberdayakan potensi peserta didik dalam rangka mencapai kompetensi yang termuat dalam Standar Kompetensi Lulusan. Pembelajaran konvensional dengan yang berpusat pada guru dianggap tidak mampu mengembangkan dan memberdayakan potensi yang dimiliki peserta didik. Oleh karenanya, guru dituntut dapat secara kreatif dan inovatif menciptakan suasana pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik dalam mencapai kompetensi yang diharapkan.

Dalam peranannya sebagai fasilitator, guru diharapkan dapat menyediakan fasilitas yang dapat digunakan untuk mengembangkan pengalaman belajar peserta didik. Menurut Marsigit (2013: 11) kegiatan pembelajaran yang diselenggarakan seharusnya mampu mengembangkan kemampuan untuk mengetahui, memahami, melakukan sesuatu, hidup dalam kebersamaan, dan mengaktualisasikan diri. Lebih lanjut lagi, Marsigit menjelaskan bahwa pembelajaran yang dilaksanakan perlu

menggunakan prinsip yang: (1) berpusat kepada peserta didik, (2) mengembangkan kreativitas peserta didik, (3) menciptakan kondisi menyenangkan dan menantang, (4) bermuatan nilai, etika, estetika, logika, dan kinestetika, dan (5) menyediakan pengalaman belajar yang beragam.

Berdasarkan uraian di atas, tantangan Kurikulum 2013 tidak hanya berasal dari internal saja tetapi juga tantangan dari eksternal. Tantangan internal yang muncul berupa tuntutan pendidikan pada standar nasional pendidikan sedangkan tantangan eksternal berkaitan dengan arus globalisasi, perkembangan teknologi, dan perkembangan pendidikan internasional. Untuk menjawab tantangan yang ada maka diperlukan kontribusi dan konsistensi semua elemen pendidikan dalam pelaksanaan Kurikulum 2013.

2. Belajar dan Pembelajaran Matematika

a. Pengertian Belajar dan Pembelajaran

Belajar dalam arti sempit dapat diartikan sebagai usaha penguasaan materi ilmu pengetahuan (Sardiman, 2009: 20). Gagne mendefinisikan sebagai suatu proses dimana suatu organisme berubah perilakunya sebagai akibat dari pengalaman (Ruhimat dkk, 2011: 124). Sedangkan belajar menurut Winkel (2003: 59) merupakan suatu aktivitas mental atau psikis yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan, yang menghasilkan sejumlah perubahan dalam pengetahuan pemahaman, keterampilan dan nilai-nilai sikap. Perubahan yang terjadi bersifat relatif konstan dan membekas. Perubahan yang terjadi dapat berupa sesuatu yang baru maupun penyempurnaan dari sesuatu yang telah diperoleh sebelumnya.

Menurut Slameto (1995: 2) yang dimaksud belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Sejalan dengan itu Sugihartono dkk, (2007: 74) menuturkan bahwa belajar merupakan suatu proses memperoleh dan pengalaman dalam wujud perubahan tingkah laku dan kemampuan bereaksi yang relatif permanen atau menetap karena adanya interaksi individu dengan lingkungannya.

Dari beberapa definisi tentang belajar, disebutkan bahwa wujud nyata yang merupakan akibat dari belajar adalah terjadinya perubahan. Perubahan yang terjadi dapat meliputi perubahan pengetahuan, pemahaman, keterampilan, tingkah laku, maupun nilai-nilai sikap. Akan tetapi tidak semua hal yang mengalami perubahan merupakan akibat dari proses belajar. Belajar melibatkan interaksi dengan lingkungan, maka sudah barang tentu ada unsur lingkungan yang mempengaruhi belajar. Unsur lingkungan inilah yang mempengaruhi hasil dari suatu proses belajar. Dengan kata lain, lingkungan ini juga mempengaruhi perubahan-perubahan yang terjadi akibat proses belajar.

Adapun proses yang berkaitan dengan kegiatan belajar-mengajar dikenal dengan istilah pembelajaran. Pembelajaran adalah suatu upaya yang dilakukan oleh pendidik untuk membelajarkan peserta didik yang belajar (Ruhimat dkk, 2011: 128). Sedangkan pengertian pembelajaran sebagaimana dijelaskan dalam Peraturan Pemerintah nomor 32 tahun 2013 adalah proses interaksi antar peserta didik, antara peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Jadi, dalam suatu kegiatan pembelajaran bukan sekedar transfer informasi dari guru

kepada peserta didik, tetapi juga disertai interaksi-interaksi di dalamnya, baik itu interaksi antar peserta didik, maupun peserta didik dengan pendidik dan lingkungan belajar.

Biggs (Sugihartono dkk, 2007: 80) membagi konsep pembelajaran dalam 3 pengertian, yaitu:

1) Pembelajaran dalam Pengertian Kuantitatif

Secara kualitatif, pembelajaran berarti penularan pengetahuan dari guru kepada peserta didik. Guru dituntut untuk mengasai pengetahuan sehingga dapat menyampaikan kepada peserta didik sebaik-baiknya.

2) Pembelajaran dalam Pengertian Instruksional

Pembelajaran diartikan sebagai penataan kemampuan mengajar agar lebih efisien. Guru dituntut selalu siap mengadaptasikan berbagai teknik mengajar yang sesuai dengan kondisi peserta didiknya.

3) Pembelajaran dalam Pengertian Kualitatif

Pembelajaran merupakan upaya guru untuk memudahkan kegiatan belajar peserta didik. Peran guru bukan sekedar menjejali pengetahuan, tetapi juga melibatkan peserta didik dalam aktivitas belajar yang efektif dan efisien.

Dari beberapa uraian diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran merupakan kegiatan membelajarkan peserta didik untuk belajar dan memperoleh pengetahuan yang melibatkan interaksi-interaksi, baik interaksi antar peserta didik, antara peserta didik dengan pendidik maupun interaksi peserta didik dengan lingkungan yang digunakan sebagai sumber belajar. Interaksi-interaksi tersebut menjembatani hadirnya konsep-konsep dan pengetahuan baru di dalam benak

peserta didik. Melalui interaksi dan kegiatan nyata, konsep dan pengetahuan yang diterima peserta didik dapat bertahan dan membekas dalam waktu yang relatif lebih lama.

b. Pembelajaran Matematika

Abraham S. Lunichins dan Edith N. Lunichins (Suherman, 2003: 15) mengemukakan bahwa definisi tentang matematika dapat berbeda-beda, tergantung pada bagaimana pertanyaan itu dijawab, dimana pertanyaan itu dijawab, kapan pertanyaan itu dijawab, siapa yang menjawab, dan apa saja yang dipandang masuk dalam kategori matematika. Matematika dapat diartikan sebagai suatu ilmu tentang pola, bilangan dan ruang, dapat diartikan sebagai suatu sarana berpikir dan berlogika, serta dapat diartikan juga sebagai suatu aktivitas manusia.

James dan James (1976: 239) mendefinisikan matematika sebagai ilmu logika yang mempelajari bentuk, susunan, besaran dan konsep-konsep yang saling berkaitan. Sedangkan menurut Fathani (2009: 24) matematika adalah pengetahuan atau ilmu mengenai logika dan masalah-masalah numerik yang membahas fakta-fakta dan hubungan-hubungan antar konsep matematika, serta masalah ruang dan waktu. Konsep-konsep matematika diperoleh melalui proses berpikir, oleh karena itu logika diperlukan sebagai dasar terbentuknya matematika.

Kaitannya dengan pendidikan, matematika dikenal dengan istilah matematika sekolah. Suherman (2003: 55) mendefinisikan matematika sekolah sebagai matematika dalam Kurikulum Pendidikan Dasar dan Menengah. Tentu matematika sekolah tidak dapat disamakan dengan konteks matematika. Ada beberapa hal yang

membedakan antara matematika dan matematika sekolah. Ebbutt dan Straker (Marsigit, 2009: 7) mendefinisikan matematika sekolah sebagai berikut:

1. Matematika sebagai kegiatan penelusuran pola dan hubungan

Pembelajaran matematika di sekolah perlu memberi kesempatan siswa untuk melakukan kegiatan penyelidikan dan percobaan pola-pola untuk menemukan hubungan, mendorong siswa untuk menemukan adanya urutan, perbedaan, pengelompokan hingga penarikan kesimpulan, serta membantu memahami dan menemukan hubungan antara pengertian satu dengan lainnya.

2. Matematika sebagai kreativitas yang memerlukan imajinasi, intuisi dan penemuan

Pembelajaran matematika perlu mendorong inisiatif, rasa ingin tahu, bertukar pendapat dan kesempatan berpikir yang berbeda dalam penyelesaian masalah matematika, serta memiliki sikap menghargai penemuan peserta didik lain.

3. Matematika sebagai kegiatan pemecahan masalah (problem solving)

Pembelajaran menyediakan lingkungan belajar matematika yang merangsang timbulnya persoalan matematika, mendorong berpikir logis, konsisten dan sistematis untuk membantu memecahkan masalah matematika dengan caranya sendiri.

4. Matematika sebagai alat komunikasi

Selain dapat membantu memahami dan memecahkan matematika, pembelajaran juga harus mendorong siswa agar mampu mengkomunikasikan gagasan matematika kepada orang lain. Penyampaian gagasan dapat berupa mengemukakan alasan matematis dalam bentuk verbal maupun non-verbal.

Adapun karakteristik matematika sekolah seperti yang dijelaskan oleh Suherman (2003: 68) adalah sebagai berikut:

1. Pembelajaran matematika berjenjang atau bertahap

Materi pembelajaran yang diajarkan berjenjang dari yang konkrit menuju abstrak, dari yang sederhana menuju kompleks, dan dari yang mudah menuju yang lebih sulit.

2. Pembelajaran matematika bersifat spiral

Konsep-konsep dalam matematika selalu didukung oleh konsep sebelumnya, begitu pula konsep-konsep tersebut akan digunakan untuk mendukung konsep yang lebih kompleks. Untuk itu diperlukan apersepsi dalam pembelajaran matematika untuk mengingatkan kembali konsep-konsep yang terkait.

3. Pembelajaran matematika menggunakan pola deduktif

Matematika merupakan ilmu deduktif yang tersusun secara deduktif aksiomatik. Namun demikian guru perlu memilih pendekatan yang sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik. Dalam pembelajaran belum sepenuhnya menggunakan pendekatan deduktif, tetapi dipadukan dengan pendekatan induktif.

4. Pembelajaran matematika menganut kebenaran konsisten

Kebenaran-kebenaran dalam matematika bersifat konsisten, tidak bertentangan antara suatu konsep dengan konsep lainnya. Kebenaran suatu pernyataan didasarkan pada kebenaran pernyataan-pernyataan sebelumnya.

Berkaitan dengan kompetensi pembelajaran matematika di sekolah, National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000: 29) telah merumuskan lima standar proses pembelajaran matematika. Kelima standar proses tersebut meliputi kemampuan menyelesaikan masalah (*problem solving*), menyampaikan alasan dan membuktikan kebenaran (*reasoning and proof*), mengkomunikasikan gagasan matematis (*communication*), memahami hubungan (*connection*), dan menyajikan objek-objek matematis (*representation*). Kelima standar proses itulah yang semestinya dikuasai peserta didik melalui pembelajaran matematika. Kelimanya diberikan dalam suatu rangkaian kegiatan pembelajaran dan sifatnya menyatu, bukan diberikan dalam pembelajaran yang terpisah.

Berdasarkan penjelasan di atas, pembelajaran matematika disekolah dapat berupa kegiatan penemuan pola dan hubungan, pemecahan masalah, pembuktian kebenaran disertai penyampaian alasan, komunikasi matematis, hingga merepresentasikan objek-objek matematis. Pembelajaran matematika dilakukan secara berjenjang dari konsep yang sederhana menuju yang lebih kompleks yang sifatnya spiral, dimana apabila konsep yang sebelumnya belum dikuasai dengan baik maka dapat menjadi kendala untuk mempelajari konsep yang selanjutnya.

c. Prestasi Belajar

Prestasi belajar diartikan sebagai hasil yang dicapai dari aktivitas belajar, atau hasil belajar. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (2001: 895) prestasi belajar didefinisikan sebagai penguasaan pengetahuan atau keterampilan yg dikembangkan melalui mata pelajaran. Sedangkan menurut Winkel (1983: 48) prestasi atau hasil belajar diartikan sebagai perubahan yang dihasilkan dari kegiatan belajar. Prestasi

belajar ini dibedakan oleh Benyamin Bloom dalam tiga bidang, yaitu bidang kognitif, afektif dan psikomotorik (Sudjana, 2005: 46). Sehingga yang termasuk dalam prestasi belajar bukan hanya pengetahuan dan keterampilan saja, tetapi juga mencakup ranah sikap. Ketiganya dibedakan satu satu sama lain, tetapi tidak terpisahkan satu dengan lainnya.

Ruhimat dkk (2011:140-141) menyebutkan bahwa prestasi atau hasil belajar peserta didik dipengaruhi oleh beberapa faktor, baik yang berasal dari dalam diri peserta didik (*internal*) maupun dari luar (*eksternal*). Yang tergolong faktor internal antara lain:

- 1) Faktor fisiologis atau jasmani,
- 2) Faktor psikologis, meliputi:
 - a) Faktor intelektual, yang terdiri atas faktor potensial (bakat dan intelegensi) dan faktor aktual (kecakapan)
 - b) Faktor non-intelektual, meliputi komponen kepribadian seperti sikap, minat, kebiasaan, motivasi, kebutuhan, konsep diri, penyesuaian diri, emosional dan sebagainya.

Sedangkan yang tergolong faktor eksternal antara lain:

- 1) Faktor sosial, terdiri dari faktor lingkungan keluarga, sekolah, masyarakat dan kelompok.
- 2) Faktor budaya, seperti adat istiadat, iptek, kesenian dan sebagainya.
- 3) Faktor lingkungan fisik, seperti fasilitas rumah, fasilitas belajar, iklim.
- 4) Faktor spiritual atau lingkungan keagamaan.

Faktor-faktor tersebut, baik internal maupun eksternal saling berinteraksi baik secara langsung maupun tidak langsung dalam mempengaruhi pencapaian hasil belajar. Hal ini dikarenakan adanya faktor tertentu yang mempengaruhi prestasi belajar, yaitu motivasi berprestasi, intelegensi dan kecemasan (Ruhimat dkk, 2011: 140).

Berdasarkan beberapa penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar merupakan hasil pencapaian dari kegiatan belajar yang mencakup ranah kognitif, afektif dan psikomotorik. Kaitannya dengan kurikulum dan pendidikan di sekolah, prestasi belajar dikaitkan dengan pencapaian kompetensi yang diharapkan.

d. Model Pembelajaran

1) Problem Based Learning (PBL)

Model Problem Based Learning (PBL) atau Pembelajaran Berbasis Masalah, sesuai dengan namanya model ini menyajikan masalah-masalah untuk sebagai konteks bagi peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Dalam pembelajaran dengan PBL, siswa bekerja dengan teman sekelas untuk menyelesaikan masalah yang membantu mengembangkan pengetahuan seperti pemecahan masalah, mengemukakan alasan, komunikasi dan kemampuan menilai diri sendiri (Ross, 2001: 1). Dengan adanya masalah yang disajikan, peserta didik akan lebih dapat memaknai manfaat dari pembelajaran, hal ini akan berpengaruh terhadap motivasi belajar peserta didik.

Arends (2008: 56) mengemukakan bahwa PBL digunakan bukan untuk mempelajari materi dalam skala besar, melainkan untuk menginvestigasi berbagai masalah penting dan melatih kemandirian serta menemukan sendiri makna yang

terkandung dalam tujuan pembelajaran. Adapun fase-fase yang harus ditempuh dalam pembelajaran menggunakan PBL (Arends, 2008: 57) meliputi:

a) Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa

Dalam hal ini guru menyampaikan tujuan pembelajaran, menyampaikan prosedur kegiatan pembelajaran, serta memunculkan permasalahan dunia nyata yang berkaitan dengan tujuan pembelajaran. Permasalahan dapat disajikan dalam bentuk video pendek, demonstrasi, atau cerita yang mengilustrasikan masalah-masalah dunia nyata yang bersifat motivasional.

b) Mengorganisasikan siswa untuk meneliti

Guru membantu siswa dalam melakukan pengorganisasian, membagi kelas dalam kelompok-kelompok investigasi. Pembagian kelompok dilakukan dilakukan secara heterogen ataupun disesuaikan dengan tujuan yang diharapkan. Selain itu guru juga perlu memastikan setiap anggota mendapat peran dalam kelompoknya.

c) Membantu investigasi mandiri dan kelompok

Pada fase ini bimbingan guru diharapkan pada kegiatan pengumpulan data dan eksperimentasi, hingga pengambilan hipotesis dan menemukan solusi. Bantuan yang diberikan guru sebaiknya bukan bersifat intrusif, namun dapat berupa pertanyaan yang memunculkan ide.

d) Mengembangkan dan mempresentasikan hasil diskusi

Bagian selanjutnya adalah mempresentasikan hasil. Melalui tahap ini, peserta didik tidak hanya dituntut dapat menemukan solusi permasalahan, tetapi juga mengkomunikasikan ide yang diperoleh kepada orang lain.

- e) Menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah

Fase terakhir PBL adalah evaluasi penyelesaian masalah yang diperoleh. Evaluasi diperlukan untuk menguji kebenaran gagasan dan menguatkan konsep yang diterima.

Berdasarkan uraian di atas ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) diawali dengan memberikan orientasi permasalahan dilanjutkan dengan mengorganisasi siswa dalam kelompok untuk meneliti/eksplorasi. Selanjutnya guru membimbing siswa melakukan investigasi kelompok terhadap hasil penelitian/eksplorasi yang dilakukan, dilanjutkan dengan mempresentasikan hasil yang diperoleh. Pada akhir sesi, guru dan siswa bersama-sama menganalisis dan mengevaluasi prosen dan hasil penyelesaian masalah.

2) Discovery Learning

Belajar penemuan (*discovery learning*) dipelopori oleh Jerome Brunner. Menurut Bruner cara terbaik bagi seseorang untuk belajar adalah dengan menemukan dan mengkonstruksi sendiri konsep yang dipelajari (Sugihartono, 2007: 111). Oleh karena itu, pada *discovery learning* peserta didik didorong untuk mencari dan membangun sendiri pengetahuannya melalui kegiatan penemuan. Peran guru dalam *discovery learning* adalah untuk membimbing peserta didik dalam menjawab atau memecahkan permasalahan dengan menciptakan situasi yang dapat mendorong peserta didik lebih aktif menemukan pengetahuannya sendiri (Mulyatiningsih, 2011: 220).

Dahar (2011: 80) menjelaskan bahwa salah satu keuntungan yang diperoleh dari belajar penemuan adalah pengetahuan atau informasi yang diperoleh dapat

bertahan lebih lama di otak. Karena pengetahuan-pengetahuan itu diperoleh melalui pengalamannya sendiri, maka sudah barang tentu akan lebih mudah dan lebih lama diingat. Selain itu belajar dengan cara ini akan lebih melatih keterampilan pemecahan masalah peserta didik.

Adapun langkah-langkah melakukan *discovery learning* seperti yang dijelaskan oleh Markaban (2008: 17) adalah sebagai berikut:

- a) Merumuskan masalah yang akan diberikan kepada peserta didik. Perumusannya harus jelas dan menghindari pernyataan yang menimbulkan salah tafsir sehingga arah yang ditempuh siswa tidak salah.
- b) Peserta didik menyusun, memproses, mengorganisir, dan menganalisis data yang diberikan oleh guru. Dalam hal ini, bimbingan guru dapat diberikan sejauh yang diperlukan saja. Bimbingan dapat berupa pertanyaan-pertanyaan atau LKS yang mengarahkan peserta didik kepada tujuan yang hendak dicapai.
- c) Peserta didik menyusun konjektur (prakiraan) dari hasil analisis yang dilakukannya.
- d) Guru memeriksa konjektur yang telah dibuat peserta untuk meyakinkan kebenaran prakiraan yang dibuat.
- e) Apabila telah diperoleh kepastian tentang kebenaran konjektur tersebut, maka verbalisasi konjektur sebaiknya diserahkan juga kepada peserta didik untuk menyusunnya.

- f) Sesudah peserta didik menemukan apa yang dicari, hendaknya guru menyediakan soal latihan atau soal tambahan untuk memeriksa apakah hasil penemuan itu benar.

Seperti yang telah disampaikan sebelumnya, pembelajaran dengan *discovery learning* memiliki beberapa keuntungan. Selain pengetahuan yang diperoleh dapat lebih lama dan mudah diingat, *discovery learning* juga menuntut peserta didik lebih aktif dalam pembelajaran. Peserta didik lebih aktif dalam mencari dan membangun konsep-konsep yang dipelajari. Namun, pembelajaran *discovery* ini akan menyita waktu lebih lama (Markaban, 2008: 18).

Dari uraian di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran dengan model *Discovery Learning* diawali dengan tahap perumusan masalah, kemudian siswa menyusun, memproses, mengorganisir, dan menganalisis data, dilanjutkan dengan penarikan konjektur dari hasil analisis. Guru bertugas memeriksa kebenaran konjektur yang diperoleh siswa. Apabila telah diperiksa kebenarannya, siswa diberikan kesempatan untuk mengkomunikasikan hasilnya kepada siswa/kelompok lain. Pada akhir kegiatan, guru memberikan soal latihan kepada siswa untuk menerapkan/menggunakan hasil analisis yang diperoleh.

3. Karakteristik Peserta Didik Usia Sekolah Menengah Atas (SMA)

Dalam perkembangannya, manusia memiliki karakteristik yang berbeda-beda berdasarkan tingkat perkembangan yang dialami. Perkembangan manusia mempengaruhi tingkat kemampuan dan pola pikir. Oleh karenanya, dalam kegiatan pembelajaran guru perlu memperhatikan tahapan perkembangan yang dialami peserta didiknya. Tahapan perkembangan ini akan mempengaruhi karakteristik

peserta didik dalam proses berpikir dan memecahkan masalah yang mendukung kegiatan pembelajaran.

Perkembangan kognitif peserta didik menurut Jean Piaget (Santrock, 2004: 47) dibagi dalam empat tahapan, yaitu:

a. Tahap sensori motor

Tahap sensori motor berlangsung sejak anak lahir hingga usia 2 tahun. Dalam tahap ini, bayi menyusun pemahama dunia dengan mengoordinasikan pengalaman indra (*sensory*) mereka dengan gerakan motor (otot).

b. Tahap pra-operasional

Tahap kedua dimulai dari umur 2 tahun sampai dengan umur 7 tahun. Pada tahap ini anak mulai dapat mempresentasikan objek yang tak hadir. Mereka mempresentasikan objek-objek tersebut dalam bentuk simbol atau gambar, meskipun gambar yang dihasilkan tidak realis dan masih terlihat khayal.

c. Tahap operasional konkret

Tahap ketiga ini dimulai setelah umur 7 tahun hingga sekitar 11 tahun. Pada tahap ini anak dapat berpikir secara operasional dan penalaran logis menggantikan penalaran intuitif meski hanya dalam situasi konkret. Anak belum memahami objek maupun masalah yang sifatnya abstrak.

d. Tahap operasional formal

Tahap operasional formal muncul pada anak setelah berusia 11 tahun. Pada tahap ini anak sudah dapat memikirkan sesuatu yang sifatnya lebih abstrak dan logis. Selain itu, abstraksi pada tingkat operasional formal sudah dapat

membayangkan kemungkinan-kemungkinan, mulai dapat menjustifikasi atau melakukan spekulasi melalui pemikirannya yang kritis.

Usia peserta didik pada jenjang SMA berkisar 15-18 tahun. Mengacu pada teori Piaget di atas, maka dapat dikategorikan bahwa karakteristik peserta didik pada jenjang SMA telah memasuki tahapan operasional formal. Artinya cukup relevan jika pembelajaran yang dilakukan di kelas menggunakan objek abstrak dan menuntut peserta didik untuk dapat berpikir kritis dengan melakukan spekulasi atau justifikasi terhadap masalah yang dipaparkan. Hal senada juga dijelaskan oleh Darmodjo dan Kaligis (1992: 20) bahwa anak pada tahap operasional formal memiliki kemampuan: (1) dapat berpikir deduktif serta membuat hipotesis, (2) dapat berpikir reflektif atau evaluatif, serta (3) dapat mengontrol variabel dari berbagai kemungkinan. Akan tetapi Santrock (2008: 57) juga menegaskan bahwa pendidik perlu menyadari bahwa banyak diantara mereka bukan pemikir operasional yang sempurna, tetapi masih ada yang masih membawa pemikiran operasional konkret atau baru saja mulai menggunakan pemikiran formal. Sehingga strategi pembelajaran yang berkaitan dengan pemikiran konkret masih berlaku untuk usia remaja.

Berdasarkan uraian di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa siswa pada usia SMA umumnya sudah memasuki tahap operasional formal yang ditunjukkan dengan kemampuan melakukan abstraksi terhadap objek-objek matematika yang abstrak, mampu berpikir deduktif dan membuat hipotesis serta mampu berpikir evaluatif. Akan tetapi kemampuan tersebut belum sepenuhnya dapat diaplikasikan oleh siswa. Sehingga dalam hal ini bimbingan dan bantuan dari guru masih diperlukan.

4. Perangkat Pembelajaran Kalkulus dengan Pendekatan Saintifik

a. Materi Kalkulus SMA Kelas XI Semester Genap

Berdasarkan pada Permendikbud nomor 69 tahun 2013 tentang kerangka dasar dan struktur kurikulum SMA/MA, Kompetensi Inti (KI) untuk jenjang SMA/MA kelas XI adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Kompetensi Inti SMA/MA Kelas XI

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Inti selanjutnya diuraikan menjadi beberapa Kompetensi Dasar (KD). Tinjauan materi kalkulus matematika wajib untuk kelas XI SMA/MA berdasarkan Permendiknas nomor 69 tahun 2013 terdiri dari enam Kompetensi Dasar pada KI 3 serta lima Kompetensi Dasar untuk KI 4. Kompetensi Dasar materi kalkulus tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Kompetensi Dasar Materi Kalkulus Kelas XI

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
KI 3	3.24 Mendeskripsikan konsep turunan dan menggunakannya untuk menganalisis grafik fungsi dan menguji sifat-sifat yang dimiliki untuk mengetahui fungsi naik dan fungsi turun. 3.25 Menerapkan konsep dan sifat turunan fungsi untuk menentukan gradien garis singgung kurva, garis tangen, dan garis normal. 3.26 Mendeskripsikan konsep dan sifat turunan fungsi terkait dan menerapkannya untuk menentukan titik stasioner (titik maximum, titik minimum dan titik belok). 3.27 Menganalisis bentuk model matematika berupa persamaan fungsi, serta menerapkan konsep dan sifat turunan fungsi dalam memecahkan masalah maximum dan minimum. 3.28 Mendeskripsikan konsep integral tak tentu suatu fungsi sebagai kebalikan dari turunan fungsi. 3.29 Menurunkan aturan dan sifat integral tak tentu dari aturan dan sifat turunan fungsi
KI 4	4.16 Memilih strategi yang efektif dan menyajikan model matematika dalam memecahkan masalah nyata tentang turunan fungsi aljabar. 4.17 Memilih strategi yang efektif dan menyajikan model matematika dalam memecahkan masalah nyata tentang fungsi naik dan fungsi turun. 4.18 Merencanakan mengajukan masalah nyata serta menggunakan konsep dan sifat turunan fungsi terkait dalam titik stasioner (titik maksimum, titik minimum dan titik belok) 4.19 Menyajikan data dari situasi nyata, memilih variabel dan mengkomunikasikannya dalam bentuk model matematika berupa persamaan fungsi, serta menerapkan konsep dan sifat turunan fungsi dalam memecahkan masalah maximum dan minimum. 4.20 Memilih strategi yang efektif dan menyajikan model matematika dalam memecahkan masalah nyata tentang integral tak tentu dari fungsi aljabar.

Berdasarkan Kompetensi Dasar yang termuat pada tabel di atas, secara umum materi kalkulus pada kelas XI meliputi materi (1) turunan dari fungsi aljabar dan (2) integral tak tentu dari fungsi aljabar.

1) Turunan Fungsi Aljabar Aljabar

Turunan dapat didefinisikan sebagai kecepatan sesaat. Misalkan suatu benda bergerak dengan jarak tempuh yang dinyatakan dalam $f(t)$, yaitu fungsi yang menyatakan jarak tempuh benda tiap satuan waktu (t) dengan f dinyatakan dalam satuan meter dan t dalam satuan detik. Pada $t = c$ benda bergerak sejauh $f(c)$ meter dari titik awal. Setelah selang waktu h detik kemudian, yaitu pada $t = c + h$, benda telah menempuh jarak sejauh $f(c+h)$ dari titik awal. Sehingga kecepatan rata-rata yang ditempuh benda pada selang waktu $t=c$ hingga $t=c+h$ adalah

$$v = \frac{f(c + h) - f(c)}{h}$$

Jika selang waktu pengukuran semakin kecil, yakni h mendekati nol, akan kita peroleh kecepatan rata-rata saat $t = c$ yaitu

$$v(c) = \lim_{h \rightarrow 0} v = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(c + h) - f(c)}{h}$$

Secara umum, turunan pertama dari fungsi $y = f(x)$ terhadap x (ditulis $f'(x)$ atau dy/dx) didefinisikan sebagai

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x + h) - f(x)}{h}$$

Menggunakan definisi turunan di atas, maka untuk suatu fungsi $y = f(x)$ dapat diturunkan sifat-sifat turunan sebagai berikut:

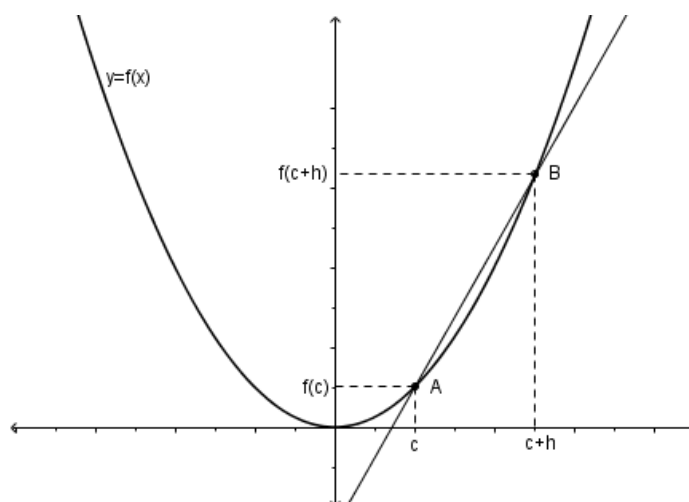
- Jika $f(x) = x^n$ dengan n bilangan asli, maka $f'(x) = n \cdot x^{n-1}$
- Jika $f(x) = k \cdot u(x)$ dengan k konstanta, maka $f'(x) = k \cdot u'(x)$
- Jika $f(x) = u(x) \pm v(x)$, maka $f'(x) = u'(x) \pm v'(x)$
- Jika $f(x) = u(x) \cdot v(x)$, maka $f'(x) = u'(x) \cdot v(x) + u(x) \cdot v'(x)$

e) Jika, $f(x) = \frac{u(x)}{v(x)}$ maka $f'(x) = \frac{u'(x) \cdot v(x) - u(x) \cdot v'(x)}{[v(x)]^2}$

f) Jika $y = f(u)$ dengan $u = v(x)$, maka $\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} \times \frac{du}{dx}$

Turunan juga dapat didefinisikan sebagai gradien garis singgung suatu kurva. Misal pada kurva $y=f(x)$ terdapat titik $A(c, f(c))$ dan titik $B(c+h, f(c+h))$. Gradien garis lurus g yang melalui titik A dan B dapat ditulis

$$m = \frac{f(c+h) - f(c)}{h}$$



Gambar 1. Turunan Sebagai Gradien Garis Singgung Kurva

Jika h mendekati nol, maka garis g merupakan garis singgung kurva $y=f(x)$ di $x = c$ dengan gradien sebagai berikut

$$m = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(c+h) - f(c)}{h}$$

Berdasarkan definisi tersebut, maka untuk suatu fungsi $y = f(x)$ akan berlaku

- a. Apabila di $x = c$ diperoleh $f'(c) > 0$, maka gradien garis singgung di $x = c$ bernilai positif yang berarti garis singgung miring ke kanan. Sehingga grafik fungsi $f(x)$ pada posisi naik.

- b. Apabila di $x = c$ diperoleh $f'(c) < 0$, maka gradien garis singgung di $x = c$ bernilai negatif yang berarti garis singgung miring ke kiri. Sehingga grafik fungsi $f(x)$ pada posisi turun.
- c. Apabila di $x = c$ diperoleh $f'(c) = 0$, maka gradien garis singgung di $x = c$ bernilai nol yang berarti garis singgung mendatar/horizontal. Sehingga grafik fungsi $f(x)$ tidak pada posisi naik maupun turun (stasioner). Titik stasioner dibagi dalam tiga jenis, yaitu titik maksimum, titik minimum, dan titik belok.

2) Integral Tak Tentu dari Fungsi Aljabar

Integral merupakan kebalikan (invers) dari pendiferensialan. Jika $F(x)$ merupakan fungsi umum yang memenuhi $F'(x) = f(x)$, maka $F(x)$ merupakan anti-turunan atau disebut juga integral dari $f(x)$. Himpunan anti-turunan fungsi $f(x)$ dinotasikan dengan $\int f(x) dx$, dibaca integral $f(x)$ terhadap x dan disebut integral tak tentu $f(x)$. Secara matematis, integral tak tentu $f(x)$ dinyatakan dalam hubungan berikut ini:

$$\int f(x) dx = F(x) + c$$

dengan, $f(x)$ dinamakan integran,

$F(x)$ dinamakan fungsi integral umum, dan

c adalah konstanta pengintegralan

Secara umum aturan pengintegralan fungsi aljabar adalah sebagai berikut:

$$\int x^n dx = \begin{cases} \frac{1}{n+1} x^{n+1} + c, n \neq -1 \\ \ln|x|, n = -1 \end{cases}$$

Adapun sifat-sifat yang berlaku dalam pengintegralan yaitu jika $f(x)$ dan $g(x)$ mempunyai anti-turunan dan k merupakan konstanta, maka

$$\int k \cdot f(x) dx = k \int f(x) dx$$

$$\int [f(x) \pm g(x)] dx = \int f(x) dx \pm \int g(x) dx$$

Selain sifat-sifat di atas, dalam menentukan integral suatu fungsi diperlukan metode pengintegralan. Salah satunya adalah metode integral dengan substitusi. Andaikan g suatu fungsi yang terdiferensialkan dan F adalah suatu anti-turunan dari f . Sehingga jika $u = g(x)$ dan $du = g'(x) dx$, maka

$$\int f(g(x))g'(x) dx = \int f(u) du$$

$$= F(u) + c$$

$$= F(g(x)) + c$$

Apabila pengintegralan menggunakan substitusi gagal, dimungkinkan menggunakan substitusi ganda yang lebih dikenal integral parsial. Metode parsial didasarkan pada pengintegralan rumus untuk turunan hasil kali dua fungsi.

Andaikan $u = u(x)$ dan $v = v(x)$, maka

$$D_u[u(x)v(x)] = u(x)v'(x) + u'(x)v(x)$$

dengan mengintegralkan kedua ruas persamaan di atas diperoleh

$$u(x)v(x) = \int u(x)v'(x)dx + \int u'(x)v(x)dx$$

atau

$$\int u(x)v'(x)dx = u(x)v(x) - \int u'(x)v(x)dx$$

karena $du = u'(x) dx$ dan $dv = v'(x) dx$ maka persamaan di atas dapat ditulis

$$\int u dv = uv - \int v du$$

b. Pendekatan Saintifik

Istilah saintifik pada pendekatan saintifik secara bahasa berasal dari kata *scientific* yang berarti ilmiah. Selanjutnya pendekatan saintifik atau *scientific approach* diartikan sebagai pendekatan yang dilakukan secara ilmiah. Hosnan (2014: 34) menjelaskan bahwa pendekatan saintifik dimaksudkan untuk memberikan pemahaman kepada siswa dalam mengenal dan memahami berbagai materi menggunakan pendekatan secara ilmiah, yang dalam hal ini informasi mengenai materi pembelajaran dapat diperoleh dari berbagai aktivitas menggunakan sumber mana saja, kapan saja, dan tidak selalu bergantung pada informasi searah dari guru.

Pendekatan saintifik menurut Hosnan (2014: 36) memiliki beberapa karakteristik antara lain berpusat pada siswa, melibatkan ketrampilan proses dalam mengkonstruksi konsep, melibatkan proses kognitif yang merangsang kemampuan berpikir, serta dapat mengembangkan karakter siswa. Secara tidak langsung dalam pembelajaran dengan pendekatan saintifik peran guru bergeser tidak lagi sebagai sumber informasi mutlak, melainkan sebagai fasilitator dalam kegiatan pembelajaran. Guru perlu menyediakan sumber belajar serta mendorong siswa berinteraksi dengan sumber belajar yang disediakan.

Adapun langkah-langkah kegiatan pembelajaran dengan pendekatan saintifik yang dijelaskan melalui Permendikbud nomor 81A tentang Implementasi Kurikulum 2013 terdiri dari lima kegiatan belajar (*learning event*) yaitu kegiatan mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan hasil belajar.

1) Mengamati

Aktivitas belajar pada kegiatan mengamati dapat dilakukan melalui kegiatan melihat, mengamati, membaca, mendengar, dan menyimak baik dengan bantuan alat maupun tidak.

2) Menanya

Kegiatan menanya dilakukan dengan mengajukan pertanyaan dari hal faktual sampai ke hal yang sifatnya hipotesis dengan bimbingan guru.

3) Mengeksplorasi

Eksplorasi dapat berupa kegiatan mengumpulkan data yang diperlukan dari pertanyaan yang diperoleh dari sumber data berupa referensi maupun hasil percobaan.

4) Mengasosiasi

Menganalisis data dengan menyusun kategori, menentukan hubungan hingga menarik kesimpulan dari hasil analisis.

5) Mengkomunikasi

Siswa diberikan kesempatan untuk menyampaikan hasil konseptualisasi dalam bentuk lisan, tulisan, gambar atau media lainnya baik secara individu maupun kelompok.

Kaitannya dengan proses pembelajaran, Hosnan (2014: 38) menjelaskan bahwa proses pembelajaran dengan pendekatan saintifik mempunyai kriteria antara lain:

- 1) Materi pembelajaran yang diberikan berbasis pada fakta atau fenomena yang dapat dijelaskan dengan logika atau penalaran.

- 2) Penjelasan guru, respons siswa, dan interaksi guru-siswa tidak menyimpang dari alur berpikir logis serta tidak subjektif.
- 3) Mendorong dan menginspirasi siswa berpikir secara kritis, analitis, dan tepat dalam mengidentifikasi, memahami, memecahkan masalah, dan mengaplikasikan materi pembelajaran.
- 4) Mendorong siswa mampu berpikir menggunakan hipotesis dalam melihat kesamaan, perbedaan, dan kaitan antar materi pembelajaran.
- 5) Mendorong siswa mampu memahami dan mengembangkan pola berpikir yang rasional dan objektif dalam merespons materi pembelajaran.
- 6) Berbasis pada konsep, teori, dan fakta empiris.
- 7) Tujuan pembelajaran dirumuskan secara sederhana dan jelas.

Dari beberapa penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa pada pembelajaran dengan pendekatan saintifik, peserta didik mengenali dan memahami materi pembelajaran melalui tahapan ilmiah, bukan sekedar diberitahu oleh guru. Tahapan pembelajaran dengan pendekatan saintifik meliputi tahap mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan hasil yang diperoleh siswa. Guru bertindak sebagai penyedia sumber belajar siswa dan mendorong siswa berinteraksi dengan sumber belajar yang diberikan, memfasilitasi siswa yang bertanya dan memantau proses berpikir siswa, mendorong siswa mengkomunikasikan hasil pemikiran dan mengkonfirmasi hasil yang diperoleh.

c. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah panduan langkah-langkah yang akan dilakukan oleh guru dalam kegiatan pembelajaran yang disusun dalam

skenario kegiatan (Trianto, 2010: 214). Menurut Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 65 tahun 2013 tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah, yang dimaksud Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah rencana kegiatan pembelajaran tatap muka untuk satu pertemuan atau lebih. RPP dikembangkan dari silabus untuk mengarahkan kegiatan pembelajaran peserta didik dalam upaya mencapai Kompetensi Dasar (KD). Guru wajib menyusun RPP secara lengkap dan sistematis agar pembelajaran berlangsung secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, efisien, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. RPP disusun berdasarkan Kompetensi Dasar yang dilaksanakan dalam satu kali pertemuan atau lebih.

Berdasarkan Permendiknas nomor 65 tahun 2013, komponen pada RPP terdiri atas:

- 1) Identitas sekolah, yaitu nama satuan pendidikan
- 2) Identitas mata pelajaran atau tema/subtema
- 3) Kelas/semester
- 4) Materi pokok
- 5) Alokasi waktu, ditentukan sesuai dengan keperluan untuk pencapaian KD dan beban belajar dengan mempertimbangkan jumlah jam pelajaran yang tersedia dalam silabus dan KD yang harus dicapai.

- 6) Tujuan pembelajaran yang dirumuskan berdasarkan KD, dengan menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur, yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan.
- 7) Kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi.
- 8) Materi pembelajaran, memuat fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang relevan, dan ditulis dalam bentuk butir-butir sesuai dengan rumusan indikator ketercapaian kompetensi.
- 9) Metode pembelajaran, digunakan oleh pendidik untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik mencapai KD yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan KD yang akan dicapai.
- 10) Media pembelajaran, berupa alat bantu proses pembelajaran untuk menyampaikan materi pelajaran.
- 11) Sumber belajar, dapat berupa buku, media cetak dan elektronik, alam sekitar, atau sumber belajar lain yang relevan.
- 12) Langkah-langkah pembelajaran

Langkah-langkah dalam pembelajaran meliputi kegiatan pendahuluan, kegiatan ini dan kegiatan penutup.

 - a) Kegiatan Pendahuluan

Dalam kegiatan pendahuluan, guru:

 - (1) Menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran.

- (2) Memberi motivasi belajar siswa secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi materi ajar dalam kehidupan sehari-hari, dengan memberikan contoh dan perbandingan lokal, nasional dan internasional.
- (3) Mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari.
- (4) Menjelaskan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai.
- (5) Menyampaikan cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan sesuai silabus.

b) Kegiatan Inti

Kegiatan inti dilakukan dengan menggunakan model, metode, media dan sumber belajar yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan mata pelajaran. Pendekatan pembelajaran meliputi pendekatan tematik dan/atau tematik terpadu dan/atau saintifik dan/atau inkuiri dan penyingkapan (*discovery*) dan/atau pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*) disesuaikan dengan karakteristik kompetensi dan jenjang pendidikan.

(1) Sikap

Salah satu alternatif yang dipilih adalah proses afeksi mulai dari menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, hingga mengamalkan.

(2) Pengetahuan

Pengetahuan dimiliki melalui aktivitas mengetahui, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, hingga mencipta. Untuk memperkuat pendekatan saintifik, tematik terpadu, dan tematik sangat disarankan untuk menerapkan belajar berbasis penyingkapan/penelitian (*discovery/inquiry learning*). Untuk mendorong peserta didik menghasilkan karya kreatif dan kontekstual, baik individual maupun kelompok, disarankan menggunakan pendekatan pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*).

(3) Ketrampilan

Keterampilan diperoleh melalui kegiatan mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta.

c) Kegiatan Penutup

Guru bersama siswa baik secara individual maupun kelompok melakukan refleksi untuk mengevaluasi:

- (1) Seluruh rangkaian aktivitas pembelajaran dan hasil-hasil yang diperoleh untuk selanjutnya secara bersama menemukan manfaat langsung maupun tidak langsung dari hasil pembelajaran yang telah berlangsung
- (2) Memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran
- (3) Melakukan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk pemberian tugas, baik tugas individual maupun kelompok; dan

(4) Menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya.

13) Penilaian hasil pembelajaran.

Penilaian proses pembelajaran menggunakan pendekatan penilaian otentik (*authentic assesment*) yang menilai kesiapan siswa, proses, dan hasil belajar secara utuh.

Dalam menyusun RPP disarankan untuk memperhatikan beberapa prinsip dasar, yaitu:

- 1) Perbedaan individual peserta didik antara lain kemampuan awal, tingkat intelektual, bakat, potensi, minat, motivasi belajar, kemampuan sosial, emosi, gaya belajar, kebutuhan khusus, kecepatan belajar, latar belakang budaya, norma, nilai, dan/atau lingkungan peserta didik
- 2) Partisipasi aktif peserta didik.
- 3) Berpusat pada peserta didik untuk mendorong semangat belajar, motivasi, minat, kreativitas, inisiatif, inspirasi, inovasi dan kemandirian
- 4) Pengembangan budaya membaca dan menulis yang dirancang untuk mengembangkan kegemaran membaca, pemahaman beragam bacaan, dan berekspresi dalam berbagai bentuk tulisan.
- 5) Pemberian umpan balik dan tindak lanjut RPP memuat rancangan program pemberian umpan balik positif, penguatan, pengayaan, dan remedi.
- 6) Penekanan pada keterkaitan dan keterpaduan antara KD, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, indikator pencapaian kompetensi, penilaian, dan sumber belajar dalam satu keutuhan pengalaman belajar.

- 7) Mengakomodasi pembelajaran tematik-terpadu, keterpaduan lintas mata pelajaran, lintas aspek belajar, dan keragaman budaya.
- 8) Penerapan teknologi informasi dan komunikasi secara terintegrasi, sistematis, dan efektif sesuai dengan situasi dan kondisi.

Berdasarkan uraian di atas, maka struktur RPP yang akan dikembangkan pada penelitian ini terdiri dari:

- 1) Identitas RPP yang meliputi nam sekolah, nama mata pelajaran, kelas/semester, materi pokok, dan alokasi waktu yang diperlukan.
- 2) Kompetensi inti
- 3) Kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi
- 4) Tujuan pembelajaran
- 5) Materi Pembelajaran
- 6) Metode pembelajaran
- 7) Media, alat, dan sumber belajar
- 8) Langkah-langkah pembelajaran, yang terdiri dari kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup. Kegiatan pembelajaran memuat kegiatan mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasi.
- 9) Penilaian hasil belajar.

d. Lembar Kegiatan Siswa

Suatu proses pembelajaran akan lebih optimal jika mampu mengoptimalkan keterlibatan siswa dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan. Salah satu perangkat pembelajaran yang dapat digunakan sebagai alat bantu siswa yang mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran adalah lembar

kegiatan siswa, yang selanjutnya disingkat LKS (Kaligis, 1992: 40). Lembar Kegiatan siswa adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik (Majid, 2007: 176). Senada dengan pengertian di atas, Trianto (2010: 222) menjelaskan bahwa yang dimaksud lembar kegiatan siswa adalah panduan siswa yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah.

Lembar kegiatan siswa biasanya berupa petunjuk atau langkah-langkah untuk menyelesaikan tugas. Lembar kegiatan siswa diperlukan guna mengarahkan proses belajar siswa. Dalam hal ini, karena kegiatan pembelajaran berorientasi kepada peserta didik, maka serangkaian aktivitas dalam pembelajaran harus melibatkan siswa dengan penemuan ataupun tugas-tugas dalam pembentukan konsep matematika. Selain itu, kegiatan-kegiatan yang tersusun dalam LKS perlu mencerminkan keterpaduan konsep dalam pembelajaran (Trianto, 2010: 223).

Darmodjo dan Kaligis (1992: 20) menjelaskan bahwa selain dapat memudahkan guru dalam mengelola pembelajaran, LKS juga bermanfaat untuk membantu guru mengarahkan siswa untuk dapat menemukan konsep-konsep melalui aktivitas individu maupun berkelompok. LKS juga dapat digunakan untuk mengembangkan ketrampilan proses, mengembangkan sikap ilmiah, membangkitkan minat siswa dan pada akhirnya akan memudahkan guru memantau keberhasilan siswa dalam pencapaian tujuan pembelajaran.

Agar LKS yang dibuat dapat membantu pencapaian tujuan pembelajaran, maka muatan materi dan kegiatan yang tercakup dalam LKS harus disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai. Selain itu, urutan dan sistematika

LKS harus jelas dan mudah dicerna siswa. Menurut Depdiknas (2008: 138), LKS yang dibuat setidaknya memuat:

- 1) Judul LKS,
- 2) Kompetensi Dasar (KD) yang akan dicapai,
- 3) Waktu penyelesaian,
- 4) Peralatan yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas,
- 5) Informasi singkat,
- 6) Langkah kerja,
- 7) Tugas yang harus dilakukan, dan
- 8) Laporan yang harus dikerjakan

Depdiknas (2008: 138-139) juga menjelaskan langkah yang perlu dilakukan dalam menyiapkan LKS meliputi:

- 1) Analisis kurikulum

Analisis kurikulum dimaksudkan untuk menentukan materi-materi mana yang memerlukan bahan ajar LKS. Biasanya dalam menentukan materi dianalisis dengan cara melihat materi pokok dan pengalaman belajar dari materi yang akan diajarkan, serta kompetensi yang harus dimiliki siswa.

- 2) Menyusun peta kebutuhan LKS

Peta kebutuhan LKS diperlukan guna mengetahui jumlah LKS yang harus ditulis dan sekuensi atau urutan LKS juga dapat dilihat. Sekuens LKS ini sangat diperlukan dalam menentukan prioritas penulisan. Diawali dengan analisis kurikulum dan analisis sumber belajar.

3) Menentukan judul-judul LKS

Judul LKS ditentukan atas kompetensi dasar dan materi-materi pokok atau pengalaman belajar yang terdapat dalam kurikulum.

4) Penulisan LKS

Penulisan LKS dapat dilakukan dengan langkah-langkah:

a) Perumusan kompetensi dasar yang harus dikuasai

Rumusan KD pada suatu LKS diturunkan dari dokumen SI.

b) Menentukan alat penilaian

Penilaian dilakukan terhadap proses kerja dan hasil kerja peserta didik.

c) Penyusunan materi

Materi LKS tergantung pada kompetensi dasar yang hendak dicapai.

Materi dapat berupa informasi pendukung, yaitu gambaran umum atau ruang lingkup substansi yang akan dipelajari.

d) Struktur LKS

Struktur LKS secara umum meliputi:

- Judul,
- Petunjuk siswa,
- Kompetensi yang akan dicapai,
- Informasi pendukung,
- Tugas-tugas dan langkah kerja, dan
- Penilaian.

Untuk memperoleh Lembar Kegiatan Siswa yang baik, tentu harus memenuhi syarat-syarat atau kriteria tertentu. Darmodjo dan Kaligis (1992:41) menjelaskan

bahwa LKS yang baik harus memenuhi tiga syarat, yaitu syarat didaktik, syarat konstruksi dan syarat teknis.

1) Syarat didaktik

Persyaratan didaktik yang dimaksud adalah meliputi:

- a) Memperhatikan adanya perbedaan individu. LKS dapat digunakan oleh siswa yang lamban, sedang maupun oleh siswa pandai.
- b) Menekankan pada proses menemukan konsep-konsep, dalam hal ini LKS difungsikan sebagai petunjuk jalan bagi siswa untuk mencari tahu.
- c) Memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan siswa. Variasi kegiatan yang dapat digunakan misalnya: menulis, menggambar, berdialog dengan teman, menggunakan alat, dan sebagainya.
- d) Dapat mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, moral dan estetika pada diri peserta didik. Untuk keperluan ini, kegiatan pada LKS seharusnya memfasilitasi peserta didik untuk berhubungan dengan orang lain, misalnya untuk mengkomunikasikan hasil kerja kepada teman.
- e) Pengalaman belajar ditentukan oleh tujuan pengembangan pribadi peserta didik (intelektual, emosional dan sebagainya), dan bukan ditentukan oleh materi bahan pelajaran.

2) Syarat konstruksi

Yang dimaksud syarat konstruksi adalah syarat yang berkaitan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosa-kata, tingkat kesukaran, dan kejelasan yang seharusnya dapat dipahami oleh peserta didik.

- a) Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kedewasaan peserta didik.
- b) Menggunakan struktur kalimat yang jelas.
- c) Memiliki tata urutan pelajaran yang sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik. Apabila konsep yang hendak dituju merupakan suatu yang kompleks, dapat dipecah menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana terlebih dahulu.
- d) Pertanyaan yang digunakan tidak terlalu terbuka. Isian atau jawaban yang dianjurkan adalah yang didapat dari pengolahan informasi, bukan mengambil dari perbendaharaan pengetahuan yang tak terbatas.
- e) Buku sumber yang digunakan dapat dipahami dengan mudah oleh peserta didik.
- f) Menyediakan ruangan atau kolom yang cukup untuk tempat siswa menggambar atau menjawab pertanyaan pada LKS.
- g) Menggunakan kalimat yang seserhana dan pendek.
- h) Menggunakan lebih banyak dari pada kata-kata.
- i) Dapat digunakan oleh peserta didik berkemampuan rendah maupun yang berkemampuan tinggi.
- j) Tujuan pembelajaran yang jelas dan dapat memotivasi siswa.
- k) Memiliki identitas untuk memudahkan administrasi, misalnya kelas, mata pelajaran, topik, nama peserta didik atau anggota kelompok, waktu, dan sebagainya.

3) Syarat teknis

a) Tulisan

- Menggunakan huruf cetak dan tidak menggunakan huruf latin atau romawi.
- Menggunakan huruf tebal dengan ukuran lebih besar untuk topik, bukan hanya huruf biasa yang digaris bawah.
- Jumlah kata dalam suatu baris tidak lebih dari 10 kata.
- Menggunakan bingkai untuk membedakan kalimat perintah dengan jawaban siswa.
- Perbandingan huruf dan gambar yang serasi.

b) Gambar

Gambar yang baik untuk LKS adalah yang dapat menyampaikan pesan atau isi dari gambar tersebut secara efektif kepada pengguna LKS. Kejelasan isi atau pesan dari gambar dapat ditangkap oleh pengguna LKS.

Berdasarkan beberapa uraian di atas, spesifikasi LKS yang akan dikembangkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagian identitas LKS yang memuat judul LKS, identitas siswa, dan alokasi waktu.
- 2) Memuat indikator pencapaian kompetensi yang diharapkan.
- 3) LKS disusun dengan memperhatikan syarat didaktik, syarat konstruksi, dan syarat teknis yang diperlukan dalam penyusunan LKS.

- 4) Kegiatan pembelajaran pada LKS mengorganisir siswa dalam aktifitas meliputi kegiatan mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasi.

e. Penilaian Pembelajaran

Penilaian belajar adalah tentang pengukuran kemampuan atau kompetensi yang sudah dikuasai atau belum (Prawiradilaga, 2007: 38). Berdasarkan Permendikbud No. 65 Tahun 2013 tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah, penilaian proses pembelajaran menggunakan pendekatan penilaian otentik (*authentic assesment*) yang menilai kesiapan siswa, proses, dan hasil belajar secara utuh. Penilaian otentik adalah proses pengumpulan informasi oleh guru tentang perkembangan dan pencapaian pembelajaran yang dilakukan peserta didik melalui berbagai teknik yang mampu mengungkapkan, membuktikan atau menunjukkan secara tepat bahwa tujuan pembelajaran dan kemampuan (kompetensi) telah benar-benar dikuasai (Majid, 2007: 186). Sejalan dengan pengertian tersebut, Surapranata dan Hatta (2006: 71) menjelaskan bahwa yang dimaksud penilaian otentik adalah penilaian yang melibatkan peserta didik secara realistis dalam menilai prestasi mereka. Dalam penilaian otentik, data atau informasi dikumpulkan dari berbagai sumber, melalui berbagai metode, dan melalui berbagai titik waktu.

Penilaian otentik merupakan sebuah bentuk penilaian yang mengukur kinerja nyata yang dimiliki siswa meliputi ranah sikap, keterampilan, dan pengetahuan. Kinerja yang dimaksud adalah aktivitas dan hasil aktivitas yang diperoleh siswa

selama proses pembelajaran. Penilaian otentik pada prinsipnya mengukur aktivitas yang dilakukan oleh siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Prinsip – prinsip penilaian otentik menurut Majid (2007:187) adalah sebagai berikut:

- 1) Proses penilaian harus merupakan bagian yang tak terpisahkan dari proses pembelajaran, bukan bagian terpisah dari proses pembelajaran (*a part of, not apart from instruction*)
- 2) Penilaian harus mencerminkan dunia nyata (*real world problems*), bukan masalah dunia sekolah (*school work-kind of problems*)
- 3) Penilaian harus menggunakan berbagai ukuran, metode dan kriteria sesuai dengan karakteristik dan esensial pengalaman belajar
- 4) Penilaian harus bersikap holistik yang mencakup semua aspek dari tujuan pembelajaran (kognitif, afektif dan sensorimotorik)

Teknik dan instrumen yang digunakan untuk penilaian kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan seperti yang termuat dalam lampiran Permendikbud No. 66 Tahun 2013 tentang Standar Penilaian adalah sebagai berikut:

- 1) Penilaian kompetensi sikap

Pendidik melakukan penilaian kompetensi sikap melalui observasi, penilaian diri, penilaian “teman sejawat” (*peer evaluation*) oleh peserta didik dan jurnal. Instrumen yang digunakan untuk observasi, penilaian diri, dan penilaian antarpeserta didik adalah daftar cek atau skala penilaian (*rating scale*) yang disertai rubrik, sedangkan pada jurnal berupa catatan pendidik.

- a) Observasi merupakan teknik penilaian yang dilakukan secara berkesinambungan dengan menggunakan indera, baik secara langsung maupun tidak langsung dengan menggunakan pedoman observasi yang berisi sejumlah indikator perilaku yang diamati.
- b) Penilaian diri merupakan teknik penilaian dengan cara meminta peserta didik untuk mengemukakan kelebihan dan kekurangan dirinya dalam konteks pencapaian kompetensi. Instrumen yang digunakan berupa lembar penilaian diri.
- c) Penilaian antar peserta didik merupakan teknik penilaian dengan cara meminta peserta didik untuk saling menilai terkait dengan pencapaian kompetensi. Instrumen yang digunakan berupa lembar penilaian antarpeserta didik.
- d) Jurnal merupakan catatan pendidik di dalam dan di luar kelas yang berisi informasi hasil pengamatan tentang kekuatan dan kelemahan peserta didik yang berkaitan dengan sikap dan perilaku.

2) Penilaian Kompetensi Pengetahuan

Pendidik menilai kompetensi pengetahuan melalui tes tulis, tes lisan, dan penugasan.

- a) Instrumen tes tulis berupa soal pilihan ganda, isian, jawaban singkat, benar-salah, menjodohkan, dan uraian. Instrumen uraian dilengkapi pedoman penskoran.
- b) Instrumen tes lisan berupa daftar pertanyaan.

- c) Instrumen penugasan berupa pekerjaan rumah dan/atau proyek yang dikerjakan secara individu atau kelompok sesuai dengan karakteristik tugas.

3) Penilaian Kompetensi Keterampilan

Pendidik menilai kompetensi keterampilan melalui penilaian kinerja, yaitu penilaian yang menuntut peserta didik mendemonstrasikan suatu kompetensi tertentu dengan menggunakan tes praktik, proyek, dan penilaian portofolio. Instrumen yang digunakan berupa daftar cek atau skala penilaian (rating scale) yang dilengkapi rubrik.

- a) Tes praktik adalah penilaian yang menuntut respons berupa keterampilan melakukan suatu aktivitas atau perilaku sesuai dengan tuntutan kompetensi.
- b) Proyek adalah tugas-tugas belajar (*learning tasks*) yang meliputi kegiatan perancangan, pelaksanaan, dan pelaporan secara tertulis maupun lisan dalam waktu tertentu.
- c) Penilaian portofolio adalah penilaian yang dilakukan dengan cara menilai kumpulan seluruh karya peserta didik dalam bidang tertentu yang bersifat reflektif-integratif untuk mengetahui minat, perkembangan, prestasi, dan/atau kreativitas peserta didik dalam kurun waktu tertentu. Karya tersebut dapat berbentuk tindakan nyata yang mencerminkan kepedulian peserta didik terhadap lingkungannya.

Adapun persyaratan yang harus dimiliki suatu instrumen penilaian adalah sebagai berikut:

- 1) substansi yang merepresentasikan kompetensi yang dinilai
- 2) konstruksi yang memenuhi persyaratan teknis sesuai dengan bentuk instrumen yang digunakan
- 3) penggunaan bahasa yang baik dan benar serta komunikatif sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik.

Berdasarkan penjelasan di atas, disimpulkan bahwa penilaian pembelajaran pada Kurikulum 2013 mencakup penilaian sikap, pengetahuan, dan ketrampilan. Penilaian sikap dilakukan menggunakan lembar observasi yang dapat diberikan oleh guru, antar peserta didik, maupun oleh diri sendiri. Penilaian pengetahuan dilakukan melalui penugasan dan tes, baik tes lisan maupun tertulis. Sedangkan penilaian ketrampilan dilakukan melalui hasil praktek, proyek, maupun portofolio.

5. Kriteria Kualitas Produk

Produk pengembangan yang baik menurut Nieveen (1999:126) setidaknya harus memenuhi tiga kriteria tiga kriteria kualitas, yaitu kevalidan (*validity*), kepraktisan (*practicality*) dan efektivitas (*effectiveness*). Berikut ini adalah uraian mengenai ketiga kriteria tersebut:

a. Kevalidan

Untuk mencapai kriteria valid setidaknya produk pengembangan harus memenuhi validitas isi (*content validity*) yaitu berdasarkan pada *state-of-the-art-knowledge* dan validitas konstruk (*construct validity*) yakni komponen komponen di dalamnya harus saling berkaitan satu sama lain. Validitas isi dan validitas konstruk pada penelitian ini mengacu pada syarat-syarat yang diperlukan dalam penyusunan perangkat pembelajaran berupa RPP dan LKS.

b. Kepraktisan

Kriteria praktis diperoleh apabila produk yang dikembangkan dapat dengan mudah digunakan oleh guru dan siswa dalam pembelajaran. Kepraktisan produk dapat ditinjau dari pelaksanaan uji coba produk untuk mengetahui sejauh mana produk RPP dan LKS dapat digunakan oleh guru dan siswa dalam pembelajaran.

c. Keefektifan

Efektifitas yang dimaksud adalah apabila produk yang dikembangkan dapat mewujudkan tercapainya tujuan dari kegiatan pembelajaran yang dalam hal ini diukur pada ketercapaian hasil belajar siswa.

Berdasarkan kriteria produk pengembangan dari Nieveen di atas, maka kualitas perangkat pembelajaran RPP dan LKS yang dihasilkan pada penelitian ini akan diukur dari aspek kevalidan perangkat pembelajaran, kepraktisan penggunaan, dan keefektifan terhadap pencapaian kompetensi pembelajaran.

B. Penelitian yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Wibowo (2016) dengan judul Pengaruh Pendekatan Saintifik pada Materi Pokok Pola Bilangan, Barisan dan Deret Terhadap Prestasi Belajar, Kemampuan Penalaran Matematis, dan Minat Belajar Siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran Saintifik efektif meningkatkan prestasi belajar dan minat belajar siswa.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Azka (2014) dengan judul Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kalkulus untuk Mencapai Ketuntasan Belajar dan Kemandirian Belajar pada Siswa Kelas XI IPS MA. Hasil penelitian yang

diperoleh berupa perangkat pembelajaran kalkulus yang memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Mahmudah (2016) dengan judul Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika SMP Materi Statistik dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Kompetensi Sikap, Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan pendekatan saintifik efektif meningkatkan kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Maprokhi (2015) dengan judul Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika SMP Kelas VIII Semester Genap dengan Pendekatan Saintifik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan pendekatan saintifik efektif dalam pencapaian hasil belajar.

C. Kerangka Berpikir

Perubahan sistem pendidikan di Indonesia sudah menjadi tradisi yang berlangsung sejak kemerdekaan Indonesia. Perubahan ini tentu dilandasi tuntutan zaman yang semakin berkembang. Perubahan kurikulum dari KTSP menuju Kurikulum 2013 perlu disikapi bijaksana oleh para pelaku pendidikan, termasuk didalamnya adalah guru sebagai pendidik. Dengan bergantinya kurikulum, tentunya kegiatan pembelajaran harus disesuaikan dengan standar isi dan standar proses pada kurikulum baru. Artinya perangkat pembelajaran yang digunakan guru dalam

kegiatan pembelajaran perlu direnovasi dan diselaraskan dengan ketentuan terkait Kurikulum 2013.

Pengembangan perangkat pembelajaran berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) termasuk salah satu langkah konkrit menyikapi perubahan kurikulum. Langkah ini juga merupakan bentuk tanggungjawab pendidik dalam melaksanakan kurikulum yang berlaku. Perangkat pembelajaran yang disusun disesuaikan dengan standar isi dan standar proses pada Kurikulum 2013. Selain itu, perancangan kegiatan pembelajaran perlu memperhatikan prinsip dasar pembelajaran yang digunakan pada Kurikulum 2013. Prinsip dasar tersebut antara lain perubahan paradigma siswa diberi tahu menjadi siswa yang aktif mencari informasi. Guru tidak lagi menjadi satu-satunya sumber belajar peserta didik. Peserta didik dapat belajar melalui aneka sumber yang tersedia, baik yang ada di dalam kelas maupun di luar kelas. Sasaran pembelajaran pada Kurikulum 2013 mencakup pengembangan ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan kerangka berpikir yang telah dijabarkan di atas, muncul beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana mengembangkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) materi kalkulus pada kelas XI semester genap dengan pendekatan saintifik yang valid?

2. Bagaimana mengembangkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) materi kalkulus pada kelas XI semester genap dengan pendekatan saintifik yang praktis?
3. Bagaimana mengembangkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) materi kalkulus pada kelas XI semester genap dengan pendekatan saintifik yang efektif?
4. Bagaimana kevalidan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) materi kalkulus pada kelas XI semester genap dengan pendekatan saintifik yang dikembangkan?
5. Bagaimana kepraktisan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) materi kalkulus pada kelas XI semester genap dengan pendekatan saintifik yang dikembangkan?
6. Bagaimana keefektifan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) materi kalkulus pada kelas XI semester genap dengan pendekatan saintifik yang dikembangkan?