

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Deskripsi Teori**

Bab ini menguraikan teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan yang diteliti yaitu: (1) Pembelajaran konstruktivisme kejuruan; (2) Model *Project-Based Learning*; (3) pembelajaran praktik pemesinan, dalam hal ini difokuskan pada praktik menggambar dengan CAD. Deskripsi teoritis ini juga disebut deskripsi konseptual yaitu penjelasan terhadap variabel-variabel yang diteliti. Disamping itu peneliti selanjutnya menyusun kerangka berfikir yang dilanjutkan dengan pengajuan pertanyaan penelitian.

Di Indonesia kesadaran untuk mengembangkan pembelajaran pada tataran sekolah dasar dan sekolah tingkat menengah telah memunculkan pendekatan pembelajaran PAKEM (pembelajaran aktif, kreatif, efektif dan menyenangkan) yang merupakan salah satu pilar Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (Warsono dan Hariyanto, 2012: 2). Kemudian beberapa sumber memodifikasi PAKEM menjadi PAIKEM, dengan sisipan inovatif diantara aktif dan kreatif.

Menurut Agus Suprijono (2009: viii) dalam bukunya "*Cooperative Learning* (teori dan aplikasi PAIKEM) pembelajaran seharusnya menjadi aktivitas bermakna yakni pembebasan untuk mengaktualisasi seluruh potensi kemanusiaan, bukan sebaliknya. Seiring dengan perkembangan filsafat konstruktifisme dalam pendidikan dalam dekade ini, muncul pemikiran kritis merenovasi pembelajaran bagi peserta didik yang berkualitas, humanis, dan

konstruktif. Salah satu pemikiran kritis itu adalah pembelajaran aktif, inovatif, kreatif, efektif, dan menyenangkan atau PAIKEM.

Pembelajaran PAIKEM adalah pembelajaran bermakna yang dikembangkan dengan cara membantu peserta didik membangun keterkaitan antara informasi (pengetahuan) baru dengan pengalaman (pengetahuan lain) yang telah dimiliki dan dikuasai peserta didik. Pada pembelajaran PAIKEM dapat digunakan berbagai macam model, metode, dan media dalam pembelajaran.

Untuk penelitian ini, peneliti memilih *Project-Based Learning* (PBL) sebagai model pembelajaran aktif kolaboratif praktik menggambar dengan CAD. Penelitian ini bertujuan untuk melihat apakah penerapan model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kompetensi dan motivasi belajar pada siswa kelas XI jurusan pemesinan SMK N 3 Yogyakarta.

Aktivitas belajar model PBL mendorong peserta didik untuk mengidentifikasi masalah, diskusi kelompok, merencanakan proyek, dan meyelesaikan proyek. Dengan aktivitas-aktivitas belajar tersebut peserta didik dapat mencapai peningkatan kompetensi yang diharapkan.

## **1. Pembelajaran Konstruktivisme Kejuruan**

Untuk memahami definisi pembelajaran konstruktivisme kejuruan maka penjelasan perlu dijabarkan. Penjabaran tersebut adalah pengertian tentang: (a) Pembelajaran, (b) Pembelajaran Konstruktivisme, (c) Pembelajaran Aktif, (d) Pembelajaran Sekolah Kejuruan.

### **a. Pembelajaran**

Belajar merupakan bagian dari kegiatan pembelajaran. pembelajaran merupakan proses yang sengaja dirancang untuk menciptakan terjadinya

aktivitas belajar dalam diri individu (Benny, 2012: 10). Untuk memahami maksud dari pembelajaran maka perlu memahami pengertian dari belajar.

Istilah belajar sendiri merupakan akibat adanya interaksi antara stimulus dan respon. Seseorang dianggap telah belajar sesuatu jika orang yang melakukannya dapat menunjukkan perubahan perilakunya. Menurut Benny (2012: 6) belajar adalah kegiatan yang dilakukan oleh seseorang agar memiliki kompetensi berupa keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan. Belajar juga dapat dipandang sebagai sebuah proses elaborasi dalam upaya pencarian makna yang dilakukan oleh individu. Proses belajar pada dasarnya dilakukan untuk meningkatkan kemampuan atau kompetensi personal. Pendapat lain tentang belajar adalah suatu perubahan dalam disposisi atau kecakapan baru peserta didik karena adanya usaha yang dilakukan dengan sengaja dari pihak luar peserta didik (Sudjana, 2000: 52). Adapun pendapat dari Robert M. Gagne (dalam Benny, 2012: 6) dalam bukunya *Principles Of Instructional Design*, yaitu "*A natural process that leads to changes in what we know, what we can do, and how we behave.*" Belajar juga dipandang sebagai proses alami yang dapat membawa perubahan pada pengetahuan, tindakan, dan perilaku seseorang. Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa belajar selalu mempunyai hubungan dengan arti perubahan tingkah laku, setelah itu memiliki pengetahuan, ketrampilan, sikap, dan nilai.

Menurut Benny (2012: 30) Pembelajaran merupakan sebuah sistem dengan komponen-komponen yang saling berkaitan untuk melakukan sinergi, yaitu mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Trianto (2009: 17) menyatakan bahwa pembelajaran merupakan interaksi dua arah dari seorang

guru dan peserta didik, di mana antara keduanya terjadi komunikasi (*transfer*) yang intens dan terarah menuju pada target yang telah ditetapkan sebelumnya. Sedangkan Menurut UU Nomor 20 tahun 2003 tentang Sisdiknas, pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar.

Berdasarkan dari beberapa pendapat yang telah diungkapkan maka dapat disimpulkan bahwa proses pembelajaran akan berhasil apabila pendidik dan peserta didik mampu menjalin bekerjasama dan berkomunikasi yang baik sehingga mendapatkan hasil yang diinginkan. Sedangkan untuk mencapai tujuan pembelajaran perlu adanya strategi pembelajaran, metode pembelajaran, dan teknik atau taktik pembelajaran yang relevan dengan jenis pelajaran. Beberapa hal penting tersebut kemudian dapat dikemas dalam bentuk model pembelajaran dengan perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi yang baik.

### **b. Teori Pendekatan Pembelajaran Konstruktivisme**

Teori-teori baru dalam psikologi pendidikan di kelompokkan dalam teori pembelajaran konstruktivis (*constructivist theories of learning*). Teori konstruktivis ini menyatakan bahwa peserta didik harus menemukan sendiri dan mentransformasikan informasi kompleks, mengecek informasi baru dengan aturan-aturan lama dan merevisinya apabila aturan-aturan itu tidak lagi sesuai. Asal kata konstruktivisme yaitu “*to construct*” yang berarti “membentuk”, Konstruktivisme adalah salah satu aliran filsafat yang mempunyai pandangan bahwa pengetahuan yang kita miliki adalah hasil konstruksi atau bentukan diri kita sendiri (Benny, 2009: 157). Sedangkan menurut Trianto (2009: 111), teori pembelajaran ini menekankan pentingnya peserta didik membangun sendiri

pengetahuan mereka lewat keterlibatan aktif proses belajar mengajar dan sebagian besar waktu proses belajar mengajar berlangsung dengan berbasis pada aktivitas peserta didik (*student centered*). Maka dalam hal ini satu prinsip yang paling penting dalam priskologi pendidikan adalah bahwa guru tidak hanya sekedar memberikan pengetahuan kepada siswa tetapi juga siswa harus membangun sendiri pengetahuan didalam benaknya (Trianto, 2009: 28).

*Constructivism* (konstruktivisme) merupakan landasan berpikiran (filosofi) pendekatan kontekstual, yaitu bahwa pengetahuan dibangun oleh manusia sedikit demi sedikit, yang hasilnya diperluas melalui konteks yang terbatas dan tidak sekonyong-konyong (Trianto, 2009: 113). Hasil belajar merupakan kombinasi antara pengetahuan baru dengan pengetahuan atau pengalaman yang telah dimiliki sebelumnya. Individu (peserta didik) telah dikatakan menempuh proses belajar apabila ia telah membangun atau menkonstruksikan pengetahuan baru dengan cara melakukan penafsiran atau interpretasi baru terhadap lingkungan sosial, budaya, fisik dan intelektual tempat mereka hidup. Dalam kegiatan belajar mengajar peran guru pun penting, tugas guru dalam pembelajaran konstruktivisme adalah menciptakan lingkungan belajar yang sering diistilahkan sebagai "*scenario of problem*" yang mencerminkan pengalaman belajar yang ontentik atau nyata dan dapat diaplikasikan dalam sebuah situasi yang sesungguhnya (Benny, 2009: 157).

Implementasi pendekatan pembelajaran konstruktivistik menurut Benny (2009: 161) dalam kegiatan pembelajaran perlu memperhatikan beberapa komponen penting berikut:

- 1) Belajar aktif (*active learning*).

- 2) Peserta didik terlibat dalam aktivitas pembelajaran yang bersifat ontentik dan situasional.
- 3) Aktivitas belajar harus menarik dan menantang
- 4) Peserta didik harus dapat mengaitkan informasi baru dengan informasi yang telah dimiliki sebelumnya dalam sebuah proses yang disebut "bridging"
- 5) Peserta didik harus mampu merefleksikan pengetahuan yang sedang dipelajari.
- 6) Guru harus lebih banyak berperan sebagai fasilitator yang dapat membantu Peserta didik dalam melakukan konstruksi pengetahuan. Dalam hal ini, guru tidak lagi hanya sekedar berperan sebagai penyaji informasi.
- 7) Guru harus dapat memberikan bantuan berupa *scaffolding* yang diperlukan oleh peserta didik dalam menempuh proses belajar.

Dari pembahasan teori pembelajaran konstruktivistik diatas maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran yang sedang berkembang saat ini mengarah pada pembelajaran konstruktivistik. Pembelajaran konstruktivistisme membuat peserta didik belajar aktif dengan guru yang berperan sebagai fasilitator dan peserta didik mempunyai kompetensi-kompetensi untuk memecahkan permasalahan yang riil terjadi di masyarakat secara individu maupun sosial.

### **c. Pembelajaran Aktif**

Pembelajaran aktif adalah bagian dari pembelajaran PAKEM atau PAIKEM. Pembelajaran aktif adalah isilah payung bagi berbagai model pembelajaran yang berfokus kepada peserta didik (*student-centered learning*) sebagai penanggung jawab belajar. Semula istilah pembelajaran aktif dipergunakan untuk

pembelajaran aktif yang individual mandiri, namun akhir-akhir ini semakin mengerucut kecenderungan memaknai pembelajaran aktif yang kolaboratif.

Menurut Warsono dan Hariyanto (2012: 12) Pembelajaran aktif secara sederhana didefinisikan sebagai pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran. Aktif dalam pembelajaran mengkondisikan peserta didik selalu melakukan pengalaman belajar yang bermakna senantiasa berfikir tentang apa yang dapat dilakukan selama pembelajaran. Adapun pendapat lain tentang pembelajaran aktif, *Centre for Research on Learning And Teaching University of Michigan*, memberikan definisi lebih ketat tentang pembelajaran aktif, bahwa pembelajaran aktif adalah suatu proses yang memberikan kesempatan kepada para peserta didik terlibat dalam tugas-tugas pemikiran tingkat tinggi (*higher order thinking*) seperti menganalisa, melakukan sintesis dan evaluasi (Warsono dan Hariyanto, 2012: 14).

Hasil riset dari *National Training Laboratories* di Bethel, Maine (1954) dalam (Warsono dan Hariyanto, 2012: 12), menunjukkan bahwa kelompok pembelajaran berbasis guru (*teacher-centered learning*) menghasilkan daya ingat materi maksimal sebesar 30%, sedangkan pembelajaran diskusi tidak didominasi dengan guru (bukan diskusi kelas, *whole class discussion*, dan guru sebagai pemimpin diskusi) menghasilkan daya mengingat materi sebesar 50%. Jika para peserta didik diberikan kesempatan untuk melakukan sesuatu (*doing something*) mereka dapat mengingat 75% dan praktik pembelajaran belajar dengan cara mengajar (*learning by teaching*) menyebabkan mereka mampu mengingat sebanyak 90% materi.

Dengan pendapat-pendapat yang telah diungkapkan dapat disimpulkan bahwa pembelajaran aktif adalah salah satu pembelajaran yang efektif dalam menerima materi pelajaran dan membuat peserta didik menjadi mandiri dalam bekerja. *Project-Based Learning* juga merupakan variasi dari pembelajaran aktif yang sesuai diterapkan untuk sekolah kejuruan. Pembelajaran model tersebut juga dapat diaplikasikan pada mata diklat menggambar teknik mesin dengan sistem CAD.

#### **d. Pembelajaran Sekolah Kejuruan**

Sistem pendidikan nasional terdiri atas dua subsistem (jalur), yaitu subsistem (jalur) pendidikan sekolah dan subsitem pendidikan luar sekolah. Sekolah menengah kejuruan (SMK) adalah salah satu bentuk satuan pendidikan sekolah yang menyelenggarakan pendidikan kejuruan pada jenjang pendidikan menengah sebagai lanjutan dari SMP, MTs, atau bentuk lain yang sederajat atau lanjutan dari hasil belajar yang diakui sama/setara SMP/MTs. Di SMK, Pendidikan kejuruan diterapkan dan akan terus dikembangkan. Menurut ketentuan Peraturan Pemerintah No. 29 tahun 1990 pasal 1 ayat 3, Pendidikan kejuruan adalah pendidikan pada jenjang menengah yang mengutamakan pengembangan kemampuan peserta didik untuk melaksanakan jenis pekerjaan tertentu. Berdasarkan pendapat yang telah diungkapkan dapat dikatakan bahwa pada sekolah menengah kejuruan dalam proses belajar mengajarnya menuntut peserta didik untuk mandiri, bertanggung jawab, dan memiliki sikap kerjasama yang tinggi yang dalam mengasah dan mengembangkan keterampilan yang dimiliki. Maka dapat dikatakan bahwa pembelajaran di sekolah menengah kejuruan merupakan langkah awal yang mampu membentuk *skill* yang dimiliki

peserta didik hingga akhirnya mampu bersaing dalam dunia kerja. Dalam hal ini pembentukan skill peserta didik khususnya sekolah menengah kejuruan merupakan hal yang penting sebagai bekal menghadapi persaingan untuk memasuki dunia kerja.

Penyelenggaraan pendidikan kejuruan juga membutuhkan pembelajaran yang efektif dan efisien dalam mempelajari bidang masing-masing peserta didik. Sedangkan definisi dari pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran yang dapat menfasilitasi aktivitas untuk mencapai kompetensi berupa pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang optimal. Kemudian pembelajaran yang efisien adalah pembelajaran yang dapat memberikan hasil sesuai dengan sumber daya yang digunakan (Benny, 2009: 183). Berdasarkan definisi pembelajaran efektif dan efisien diatas, maka kreativitas guru sangat diperlukan untuk dapat menciptakan kegiatan pembelajaran yang menarik dan tujuan pembelajaran khususnya kejuruan dapat dicapai secara maksimal.

Dari pembahasan pembelajaran kejuruan diatas dapat disimpulkan bahwa untuk mencapai pembelajaran kejuruan yang efektif dan efisien maka pembelajaran dalam bidang kejuruan perlu adanya terobosan-terobosan baru. Pembelajaran kejuruan berfokus pada bidang keahlian tertentu dan pembelajaran mayoritas bersifat praktik maka perlu adanya kemampuan melakukan analisis masalah pembelajaran yang dihadapi dan desain solusi yang sesuai dengan masalah tersebut. Maka Guru dalam hal ini perlu memiliki kemampuan mengembangkan media, metode dan strategi pembelajaran serta mengimplementasikannya sesuai dengan karakteristik peserta didik dan bidang kejuruan yang diampu, sehingga terwujud pembelajaran yang baik dan menarik.

Pembahasan tentang definisi pembelajaran, teori pendekatan pembelajaran konstruktivisme, pembelajaran aktif, dan pembelajaran sekolah kejuruan dapat memberikan kesimpulan bahwa diera globaisasi ini setiap manusia dituntut untuk mempunyai kompetensi-kompetensi yang tinggi pada bidang tertentu maupun disegala bidang secara individu maupun dalam kelompok sosial. Salah satu solusi untuk mengembangkan keterampilan dan bakat suatu bidang tertentu adalah mengembangkan suatu bentuk pembelajaran aktif kejuruan di sekolah menengah kejuruan.

## **2. Model Pembelajaran**

Model pembelajaran merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan penyelenggaraan proses belajar mengajar dari awal sampai akhir. Dalam model pembelajaran sudah mencerminkan penerapan suatu pendekatan, metode, teknik atau taktik pembelajaran sekaligus. Kata model mengandung arti sesuatu yang menggambarkan adanya pola berpikir yang biasanya menggambarkan keseluruhan konsep yang saling berkaitan (Benny, 2009: 86). Berdasarkan pengertian model yang diungkapkan Benny (2009:86) juga mengungkapkan model pembelajaran merupakan gambaran kangkahan-kangkahan atau prosedur yang perlu ditempuh untuk menciptakan aktivitas pembelajaran yang efektif, efisien, dan menarik. Kemudian menurut Arends (dalam Trianto, 2009: 22) menyatakan , “*The term teaching modelrefers to a particular approach to instruction that includes its goals, syntax, environment, and management system.*” Istilah model pembelajaran mengarah pada suatu pendekatan pembelajaran tertentu termasuk tujuannya, sintaksnya, lingkungannya, dan sistem pengelolaannya. Sedangkan definisi menurut

Rusman (2010: 144) model pembelajaran adalah suatu rencana atau pola yang dapat digunakan untuk membentuk kurikulum (rencana pembelajaran jangka panjang), merancang bahan-bahan pembelajaran, dan membimbing pembelajaran di kelas atau yang lain.

Istilah model pembelajaran sejatinya berbeda dengan istilah strategi pembelajaran maupun metode pembelajaran. Istilah pembelajaran mempunyai makna yang lebih luas daripada strategi, metode atau prosedur. Hal tersebut diperjelas dengan ciri-ciri model pembelajaran menurut Rusman (2010: 145).

Ciri-ciri model pembelajarannya ialah:

1. Berdasarkan teori pendidikan dan teori belajar dari para ahli tertentu.
2. Mempunyai misi atau tujuan pendidikan tertentu.
3. Dapat dijadikan pedoman untuk perbaikan kegiatan belajar mengajar di kelas.
4. Memiliki bagian-bagian model yang dinamakan: (a) urutanlangkah-langkah pembelajaran (*syntax*); (b) ada prinsip-prinsip reaksi; (c) sistem sosial; dan (d) sistem pendukung.
5. Memiliki dampak sebagai akibat terapan model pembelajaran.
6. Membuat persiapan mengajar (desain intruksional) dengan pedoman model pembelajaran yang dipilihnya.

Dengan demikian, model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar. Pemilihan model pembelajaran yang selaras dengan mata diklat yang diampu diharapkan dapat menciptakan pembelajaran yang efektif, efisien dan menarik bagi peserta didik.

### **3. Model *Project-Based Learning* (PBL)**

#### **a. Pengertian *Project-Based Learning* (PBL)**

*Project-Based Learning* atau PBL merupakan sebuah model pembelajaran yang sudah banyak dikembangkan di negara-negara maju seperti Amerika Serikat. Pada awalnya model pembelajaran ini diterapkan pada fakultas arsitektur di Amerika Serikat yang kemudian meneruskan konsep belajar dengan perencanaan (*learning by design*). Jika diterjemahkan dalam bahasa Indonesia, *Project-Based Learning* bermakna sebagai pembelajaran berbasis proyek.

*Project-Based Learning* merupakan penerapan dari pembelajaran aktif, teori konstruktivisme dari Piaget serta teori konstruktivisme dan dari Seymour Papert (Warsono dan Hariyanto, 2012: 152). Adanya banyak pendapat tentang definisi model PBL, namun terdapat perbedaan pada setiap pendapat. Beberapa pendapat tentang definisi pembelajaran berbasis proyek sebagai berikut:

- 1) Warsono dan Hariyanto (2012: 153), pembelajaran berbasis proyek didefinisikan sebagai suatu pengajaran yang mengaitkan antara teknologi dengan masalah kehidupan sehari-hari yang akrab dengan peserta didik, atau dengan suatu proyek sekolah.
- 2) Wena (2009: 138), Pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek. Melalui pembelajaran kerja proyek, kreatifitas dan motivasi terhadap peserta didik akan meningkat.
- 3) Buck Institute Of Education (2013), "In Project Based Learning (PBL), students go through an extended process of inquiry in response to a

*complex question, problem, or challenge. While allowing for some degree of student "voice and choice," rigorous projects are carefully planned, managed, and assessed to help students learn key academic content, practice 21st Century Skills (such as collaboration, communication & critical thinking), and create high-quality, authentic products & presentations."*

Dalam Pembelajaran Berbasis Proyek (PBL), siswa melalui proses panjang penyelidikan dalam menanggapi pertanyaan yang kompleks, masalah, atau tantangan. Sementara memungkinkan untuk beberapa derajat siswa "suara dan pilihan", proyek ketat secara hati-hati direncanakan, dikelola, dan dinilai untuk membantu siswa belajar isi kunci akademis, praktik Keterampilan 21st Century (seperti kolaborasi, komunikasi & berpikir kritis), dan membuat high-kualitas, produk otentik & presentasi.

- 4) Winastwan dan Sunarno (2009: 119), project-based learning atau (PBL) atau pembelajaran berbasis proyek adalah metode pembelajaran yang sistematik yang melibatkan siswa dalam mempelajari pengetahuan dasar dan kecakapan hidup melalui sebuah perluasan, proses penyelidikan, pertanyaan otentik, serta perancangan produk, dan kegiatan yang seksama.
- 5) Herminarto Sofyan (2006: 294), Pembelajaran berbasis proyek dikonsepsikan sebagai model pembelajaran yang berpusat pada proses relatif berjangka waktu, berfokus pada masalah, unit pembelajaran bermakna dengan mengintegrasikan konsep-konsep dari sejumlah komponen pengetahuan, disiplin, atau lapangan studi, dan kegiatan pembelajaran berlangsung secara kolaboratif dalam kelompok yang heterogen.

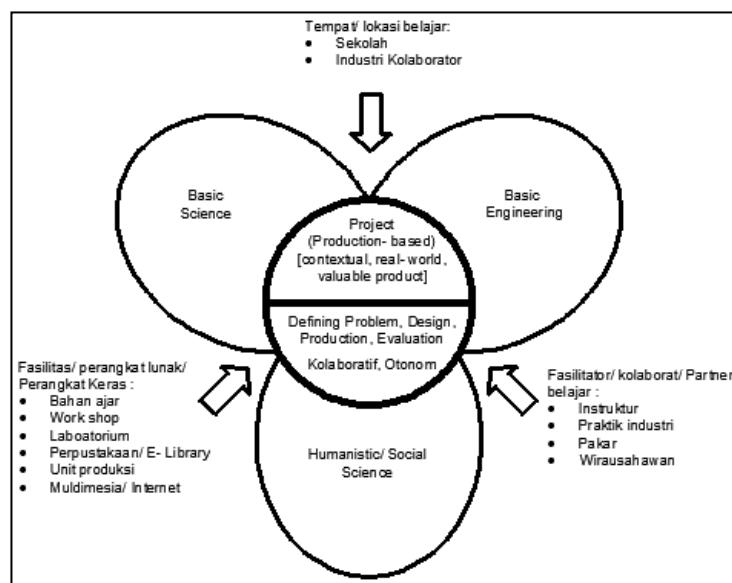
*Project-Based Learning* akan sangat bermanfaat untuk peserta didik, karena pembelajaran seperti ini membantu peserta didik untuk belajar tentang bagaimana belajar dengan melakukan (*learning by doing*), belajar bersama (*learn together*), belajar menyelesaikan konflik (dalam kelompok), menanamkan pemahaman, mengembangkan kreatifitas mereka, belajar sesuai kebutuhan, belajar tentang bagaimana orang belajar, membangun jejaring dan mempublikasikan penemuan dan pemikiran mereka (Winastwan dan Sunarno, 2009: 119).

Berdasarkan beberapa pendapat yang telah disebutkan maka dapat disimpulkan bahwa PBL merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat menolong peserta didik untuk meningkatkan kompetensi yang dibutuhkan pada era globalisasi seperti saat ini. Pembelajaran akan lebih menarik dan peserta didik akan merasa tertantang dengan tugas-tugas yang diberikan dengan kemasan berupa proyek yang nyata ditemui dimasyarakat.

### **b. Pengertian Proyek**

Kata proyek mungkin tidak asing dalam bidang keteknikan, proyek secara umum identik dengan suatu pekerjaan. Namun pengertian proyek yang dimaksud dengan proyek yang diterapkan dalam kegiatan pembelajaran memiliki perbedaan yang mendasar. Tidak semua jenis proyek dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran dan tugas proyek juga tidak bisa diterapkan pada semua jenis mata pelajaran atau mata diklat. Proyek dalam pembelajaran berbasis proyek adalah pusat atau inti kurikulum (Herminarto Sofyan, 2006: 297). Secara visual, pembelajaran berbasis proyek dapat dimodelkan sebagaimana gambar 1.

Gambar 1 mengkonkretkan bahwa proyek merupakan inti kurikulum yang bertugas mengintegrasikan sejumlah isi bidang studi lain yang relevan.



**Gambar 1. Pembelajaran Berbasis Proyek**

Beberapa pendapat tentang proyek dalam PBL menurut Herminarto Sofyan (2006: 298-299) adalah sebagai berikut:

- 1) Proyek adalah strategi pembelajaran; peserta didik mengalami dan belajar konsep-konsep inti suatu disiplin ilmu melalui proyek.
- 2) Proyek dalam pembelajaran berbasis proyek difokuskan pada pertanyaan atau masalah yang mendorong peserta didik menjalani (dengan kerja keras) konsep-konsep dan prinsip-prinsip inti atau pokok disiplin.
- 3) Proyek melibatkan peserta didik dalam investigasi konstruktif. Investigasi berupa proses desain, pengambilan keputusan, penemuan masalah, pemecahan masalah, penemuan, atau proses pembangunan model.
- 4) Proyek adalah realistik. Proyek memberikan keotentikan pada peserta didik, pembelajaran berbasis proyek melibatkan tantangan-tantangan kehidupan nyata, berfokus pada pertanyaan atau masalah ontentik (bukan simulatif),

dan pemecahannya berpotensi untuk diterapkan dilapangan yang sesungguhnya.

Pendapat diatas juga diperkuat dengan pendapat menurut Thomas dan teman-teman sejawatnya dalam Made Wena (2009: 144), kerja proyek memuat tugas-tugas yang kompleks berdasarkan kepada pertanyaan dan permasalahan (problem) yang sangat menantang, dan menuntut peserta didik untuk merancang, memecahkan masalah, membuat keutusan, melakukan kegiatan investigasi, serta memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bekerja secara mandiri. Sedangkan pendapat lain oleh pakar dalam Made Wena (2009: 144), kerja proyek dapat dipandang sebagai bentuk *open-ended contextual activity-based learning* dan merupakan bagian dari proses pembelajaran yang memberi penekanan kuat pada pemecahan masalah sebagai suatu usaha kolaboratif (Richmond dan Striley, 1996), yang dilakukan dalam proses pembelajaran pada periode tertentu (Hung dan Wong, 2000).

Dengan demikian maka dapat disimpulkan bahwa proyek dalam pembelajaran merupakan bidang garapan peserta didik. Proyek diberikan oleh guru yang mengandung permasalahan-permasalahan yang riil dihadapi oleh peserta didik yang kemudian diselesaikan oleh peserta didik sendiri melalui proses pembelajaran.

### c. Prinsip-prinsip *Project Based-Learning (PBL)*

Menurut Thomas (2000: 3-4), prinsip-prinsip proses PBL terdiri dari *centrality, driving question, constructive investigations, autonomy* dan *realism*. Prinsip-prinsip yang dikemukakan oleh Thomas mempunyai definisi-definisi

tersendiri, definisi dari tiap prinsip PBL yang disebutkan Thomas adalah sebagai berikut:

- 1) *Centrality*. Proyek adalah sentral, tidak mengikuti kurikulum. Prinsip sentralistik (*centrality*) menegaskan bahwa kerja proyek merupakan esensi dari kurikulum.
- 2) *Driving question*. Proyek PBL difokuskan pada pertanyaan atau masalah yang "hard" siswa untuk menghadapi (dan berjuang dengan) konsep sentral dan prinsip-prinsip disiplin. Prinsip pertanyaan pendorong (*driving question*) berarti bahwa proyek berfokus pada "pertanyaan atau masalah" yang dapat mendorong peserta didik untuk berjuang memperoleh konsep atau prinsip utama suatu bidang tertentu.
- 3) *Constructive investigations*. Prinsip investigasi konstruktif (*constructive investigation*) merupakan proses yang mengarah kepada pencapaian tujuan, yang mengandung kegiatan inkuiiri, pembangunan konsep, dan resolusi. Kegiatan investigasi memuat proses perancangan, pembuatan keputusan, penemuan masalah, pemecahan masalah, *discovery*, dan pembuatan model.
- 4) *Autonomy*. Prinsip otonom (*autonomy*) dalam pembelajaran berbasis proyek dapat diartikan sebagai kemandirian peserta didik dalam melaksanakan proses pembelajaran, yaitu bebas menentukan pilihan sendiri, bekerja dengan minimal supervisi, dan tanggung jawab.
- 5) *Realism*. Pembelajaran berbasis proyek harus dapat memberikan perasaan realistik kepada peserta didik, termasuk dalam memilih topik, tugas, dan peran konteks kerja, kolaborasi kerja, produk, pelanggan, maupun standar produknya.

**d. Perbedaan Penekanan Pembelajaran Berbasis proyek dan Pembelajaran Tradisional**

Menurut *Buck Institute for Education*, terdapat perbedaan antara pembelajaran tradisional dan pembelajaran proyek.

**Tabel 1. Perbedaan Penekanan Pembelajaran Berbasis proyek dan Pembelajaran Tradisional pada Aspek Kurikulum, Lingkup dan urutan, peranan guru dan fokus pengukuran.**

Aspek Pendidikan	Penekanan Pembelajaran Tradisional	Penekanan Pembelajaran Berbasis Proyek
Fokus Kurikulum	Cakupan isi	Kedalaman pemahaman
	Pengetahuan tentang fakta	Penguasaan konsep dan prinsip
	Belajar keterampilan "Building-block" dalam isolasi	Pengembangan keterampilan pemecahan masalah kompleks
Lingkup dan urutan	Mengikuti urutan kurikulum secara ketat	Mengikuti minat peserta didik
	Berjalan dari blok ke blok atau unit ke unit	Unit-unit besar terbentuk dari problem dan isu yang kompleks
	Memusat, fokus berbasis disiplin.	Meluas, fokus, interdisipliner
Peranan Guru	Penceramah dan direktur pembelajaran	Penyedia sumber belajar dan partisipan didalam kegiatan belajar
	Ahli	Pembimbing/ partner
Fokus Pengukuran	Produk	Proses dan produk
	Skor tes	Pencapaian yang nyata
	Membandingkan dengan yang lain	Unjuk kerja yang standar dan kemajuan dari waktu ke waktu
	Reproduksi informasi	Demonstrasi pemahaman

**Tabel 2. Perbedaan Penekanan Pembelajaran Berbasis proyek dan Pembelajaran Tradisional pada Aspek bahan pembelajaran, Penggunaan, Teknologi dan konteks kelas.**

Aspek Pendidikan	Penekanan Pembelajaran Tradisional	Penekanan Pembelajaran Berbasis Proyek
Bahan- bahan pembelajaran	Teks, ceramah, dan presentasi	Langsung sumber asli, bahan-bahan tercetak, interview, dokumen, dan lain-lain
	Kegiatan dan lembar latihan dikembangkan guru	Data dan bahan dikembangkan oleh siswa.
Penggunaan	Pendukung, periferal	Utama, integral
Teknologi	Dijalankan guru	Diarahkan peserta didik
	Kegunaan untuk perluasan presentasi guru	Kegunaan untuk memperluas presentasi peserta didik atau penguatan kemampuan peserta didik
Konteks kelas	Peserta didik bekerja sendiri	Peserta didik bekerja dengan kelompok
	Peserta didik kompetisi satu dengan lainnya	Peserta didik kolaboratif satu dengan lainnya
	Peserta didik menerima informasi guru	Peserta didik menkontruksi berkontribusi, dan melakukan sintesis informasi

**Tabel 3. Perbedaan Penekanan Pembelajaran Berbasis proyek dan Pembelajaran Tradisional pada Aspek Peranan peserta didik, tujuan jangka pendek dan tujuan jangka panjang.**

Aspek Pendidikan	Penekanan Pembelajaran Tradisional	Penekanan Pembelajaran Berbasis Proyek
Peranan peserta didik	Menjalankan perintah guru	Melakukan kegiatan belajar yang diarahkan oleh diri sendiri
	Pengingat dan pengulang fakta	Pengkaji, integrator, dan penyaji ide
	Pembelajaran menerima dan menyelesaikan tugas-tugas laporan pendek	Siswa menentukan tugas mereka sendiri dan bekerja sama secara independen dalam waktu yang besar
Tujuan jangka pendek	Pengetahuan tentang fakta istilah dan isi	Pemahaman dan aplikasi ide dan proses yang kompleks
Tujuan jangka panjang	Luas pengetahuan	Dalam pengetahuan
	Lulusan yang memiliki pengetahuan yang berhasil pada tes standar pencapaian	Lulusan yang berwatak dan terampil mengembangkan diri, mandiri dan belajar sepanjang hayat

## **e. Tahap-Tahap Pembelajaran Berbasis Proyek**

Secara prinsip pembelajaran berbasis proyek mempunyai tahap seperti pembelajaran umumnya. Made Wena (2009: 108), membagi pembelajaran berbasis proyek menjadi tiga tahap utama, yaitu:

- 1) Tahap perencanaan pembelajaran proyek,
- 2) Tahap pelaksanaan pembelajaran proyek, dan
- 3) Tahap evaluasi pembelajaran proyek.

Tahap-tahap pembelajaran tersebut adalah satu kesatuan yang saling mendukung dan berhubungan untuk mencapai tujuan pembelajaran berbasis proyek secara optimal. Maka perlu pemahaman secara mewujudkan tentang tahap-tahap dari pembelajaran dengan proyek agar tidak terjadi kesalahan dalam melaksanakan pembelajaran dengan proyek didalamnya. Adapun penjelasan dari tiap tahap pembelajaran berbasis proyek adalah sebagai berikut:

### **1) Tahap Perencanaan Pembelajaran Proyek**

- a) Merumuskan Tujuan Pembelajaran atau Proyek.

Prinsip perumusan tujuan pembelajaran dalam pembelajaran berbasis proyek tidak jauh berbeda dengan yang lain. Mengingatkan pembelajaran praktik kejuruan berbasis proyek lebih bersifat kompleks, dalam arti mengerjakan tugas proyek yang bersifat kompleks maka setiap bagian proyek harus dirumuskan tujuan pembelajaran yang jelas. Pada mata diklat CAD jurusan teknik pemesinan perumusan meliputi pekerjaan: mendeskripsikan gambar kerja; membuat gambar tiga dimensi; merencanakan layout gambar kerja; menentukan simbol, ukuran dan toleransi; dan sampai mencetak gambar sebagai artefak pembelajaran ini.

b) Menganalisis Karakteristik Peserta Didik

Dalam pembelajaran praktik kejuruan dengan menggunakan pembelajaran berbasis proyek, analisis karakteristik peserta didik lebih ditekankan pada usaha pengelompokan peserta didik. Untuk mengelompokkan peserta didik ke dalam bentuk kelompok jenis pekerjaan yang ada dalam proyek, harus dilihat kemampuan dan keterampilan peserta didik.

c) Merumuskan Strategi Pembelajaran atau Proyek

Setelah tujuan pembelajaran dan karakteristik peserta didik dirumuskan, langkah selanjutnya adalah merumuskan strategi pembelajaran yang akan digunakan. Hal penting yang harus diperhatikan dalam perumusan ini adalah menetapkan strategi pembelajaran yang cocok untuk praktik dengan strategi proyek. Dengan demikian, strategi pengorganisasian, strategi penyampaian, dan strategi pengelolaan pembelajaran harus dirancang sedemikian rupa agar sesuai dengan setiap jenis pekerjaan yang ada dalam proyek yang akan dikerjakan.

d) Membuat Gambar Kerja/ Lembar Kerja/ Rencana Kerja

Pada mata diklat CAD, hal penting yang perlu dibuat adalah lembar kerja atau *job sheet*. Lembar kerja pada mata diklat CAD sudah cukup menggambarkan dari tugas-tugas yang akan dikerjakan, yang membedakan dengan tugas pembelajaran yang pada umumnya adalah adanya penekanan tugas untuk merencanakan dari tugas yang diberikan. Kegiatan pembelajaran CAD pada umumnya adalah permintaan untuk mengerjakan tugas meniru gambar kerja yang sudah ada, sehingga tidak muncul kemampuan-kemampuan merancang pada diri peserta didik. Maka lembar kerja pada pembelajaran

berbasis proyek ini dibuat agar bagaimana peserta didik mendapat informasi yang kemudian diolah dan dikembangkan.

e) Merancang Kebutuhan Sumber Belajar

Banyak dijumpai dalam praktik kejuruan berbasis proyek, peserta didik sering dihadapkan pada proyek yang sesungguhnya sehingga sumber-sumber belajar pun harus disediakan sesuai dengan kebutuhan. Pada tahap ini harus dipikirkan: Apakah bahan-bahan yang dibutuhkan sudah lengkap? Apakah alat-alat yang diperlukan sudah tersedia? Dengan demikian, perlu dibuat daftar bahan dan alat yang diperlukan secara lengkap. Dengan adanya kelengkapan bahan dan alat, maka kerja proyek peserta didik akan dapat berjalan dengan baik. Sehingga peserta didik dapat benar-benar merasakan belajar seperti bekerja secara menyeluruh.

f) Merancang Alat Evaluasi

Dalam merancang alat evaluasi dalam proses pembelajaran PBL, harus dilakukan dengan lengkap. Dalam arti alat evaluasi itu harus mampu mengukur kemampuan peserta didik dalam setiap pekerjaan yang ada dalam proyek. Oleh karena itu, dalam setiap jenis pekerjaan yang ada dilakukan peserta didik harus disediakan alat evaluasinya. Dengan demikian, alat evaluasi tersebut akan dapat digunakan untuk mengukur kemampuan kerja peserta didik secara keseluruhan.

2) Pelaksanaan

Tahap berikutnya adalah pelaksanaan dari apa yang sudah direncanakan. Agar pelaksanaan praktik dapat terlaksana sesuai dengan rencana dan mencapai tujuan yang ditetapkan, diperlukan beberapa persiapan praktik. Tahap pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran PBL merupakan

tahap pembelajaran praktik kejuruan yang sangat penting. Hal tersebut dikatakan penting karena melalui proses inilah peserta didik akan dapat merasakan pengalaman belajar yang kompleks. Demikian pula peserta didik dapat merasakan pengalaman belajar praktik kejuruan yang bermanfaat, proses pelaksanaan praktik ini haruslah sesuai dengan tahap perencanaan pembelajaran.

Agar proses pelaksanaan praktik kejuruan dengan menggunakan model PBL dapat berlangsung dengan baik, menurut Made Wena (2009: 113-114) membagi tahap kegiatan dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek.

Tahap pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek adalah sebagai berikut:

- a) Mempersiapkan sumber belajar yang diperlukan
- b) Menjelaskan tugas proyek dan gambar kerja
- c) Mengelompokkan peserta didik sesuai dengan tugas masing-masing, dan
- d) Mengerjakan proyek.

Adapun penjelasan dari tahap kegiatan dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek adalah sebagai berikut:

- a) Persiapan sumber belajar

Sumber belajar merupakan suatu yang harus ada dalam setiap tindak pembelajaran. Terutama dalam pembelajaran praktik kejuruan, ketersediaan sumber belajar yang memadai sangat memengaruhi proses pelaksanaan praktik. Maka sebab itulah, sebelum kegiatan pembelajaran dilaksanakan, sumber belajar yang dibutuhkan harus disiapkan terlebih dahulu. Dikarenakan pada tahap perencanaan praktik kebutuhan sumber belajar sudah diidentifikasi, maka pada tahap ini tinggal mengecek apakah sumber belajar itu telah tersedia.

b) Menjelaskan proyek

Memahami apa yang akan dikerjakan peserta didik adalah hal penting yang harus diketahui oleh guru. Guru mempunyai tugas untuk membuat peserta didiknya faham dengan apa yang akan dilakukan dan dikerjakan selama proses belajar mengajar dengan pembelajaran PBL. Sebelum peserta didik praktik mengerjakan proyek yang ditetapkan, guru harus menjelaskan secara rinci rencana proyek yang akan digarap. Hal ini penting dilakukan agar pada saat proses pengerjaan proyek, peserta didik lebih mengerti prosedur kerja yang harus dilakukannya.

Materi yang diberikan harus dijelaskan secara global terlebih dahulu, sampai semua peserta didik memahami proyek secara menyeluruh. Kemudian dijelaskan kearah khusus, peserta didik dijelaskan bagian-bagian kerja proyek sampai hal-hal yang bersifat detail. Dengan demikian, penjelasan rencana proyek penting artinya bagi kelancaran proyek.

c) Pembagian kelompok

Proyek identik dengan pengerjaan yang dilakukan secara berkelompok, maka begitu juga kerja proyek yang dikemas dalam suatu bentuk pembelajaran. Peserta didik dalam mengerjakan suatu proyek dibentuk dalam kelompok yang terdiri antara 3-5 orang dalam satu kelompok kerja. Membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok kerja sesuai jenis pekerjaan yang ada dalam proyek, sangat memengaruhi kelancaran pengerjaan proyek. Disamping itu, akan dapat memberikan wawasan pengalaman lebih mendalam pada peserta didik saat mengerjakan proyek.

Kelompok akan membuat peserta didik melaksanakan kerja kelompok yang akan meningkatkan kompetensi sosial. Peserta didik dalam hal ini tidak hanya ditekannya pada kecerdasan individual saja melainkan juga bagaimana peserta didik mampu berinteraksi dan menjalin kerja sama dengan teman-teman didalam kelompok. Dengan demikian, kerja sama antara anggota kelompok sangatlah penting artinya dalam pembelajaran proyek.

d) Penggerjaan Proyek

Inti dari tahap pelaksanaan adalah penggerjaan proyek. Selama peserta didik mengerjakan proyek sesuai penugasan yang diberikan, guru haruslah selalu mengawasi dan memberi tahu kesalahannya sehingga peserta didik dapat mengerjakan dengan benar. Maka, selama tahap pelaksanaan proyek tugas guru juga memberikan bimbingan secara maksimal baik perorangan maupun dalam kelompok.

Berikut beberapa hal yang perlu diperhatikan guru selama tahap penggerjaan proyek berlangsung.

1. Seberapa jauh peserta didik telah bekerja sesuai dengan gambar atau rencana kerja yang telah ditetapkan?
2. Apakah peserta didik telah mematuhi aturan keselamatan kerja?
3. Apakah peserta didik telah menggunakan alat dan bahan sesuai dengan kebutuhan dan fungsinya masing-masing?
4. Apakah peserta didik bekerja sesuai dengan prosedur kerja yang benar?
5. Apakah masing-masing anggota kelompok telah saling bekerja sama dalam mengerjakan tugasnya?
6. Apakah peserta didik menunjukkan motivasi bekerja yang tinggi?

Hal-hal penting yang dipertayakan merupakan pedoman bagi seorang guru selama membimbing peserta didik melakukan kerja proyek. Tentunya tidak hanya terselesaikan proyek yang dikerjakan saja nilai ketercapaian hasil belajar yang diharapkan, namun langkah-langkah prosedur yang benar dan baiklah juga utama dalam pengerjaan proyek dalam pembelajaran berbasis proyek. Dengan memperhatikan hal tersebut, diharapkan pelaksanaan kerja proyek akan dapat memberikan manfaat yang besar bagi peningkatan pengetahuan dan keterampilan kerja peserta didik sehingga peningkatan kompetensi peserta didik dapat terwujud secara maksimal.

### **3) Evaluasi**

Agar guru mengetahui seberapa jauh tujuan pembelajaran praktik dapat tercapai maka guru harus melakukan langkah evaluasi. Tahap evaluasi merupakan tahap penting dalam penyelenggaraan pembelajaran proyek. Karena pentingnya tahap ini maka evaluasi haruslah dilakukan dengan prosedur yang benar sehingga mendapat data-data hasil belajar peserta didik dengan riil.

Evaluasi yang dilakukan secara lengkap dapat mengetahui kemajuan belajar peserta didik secara jelas, begitupun dengan kelemahan dalam proses pembelajarannya dapat diketahui dan dapat mengambil langkah perbaikan secara tepat. Dengan demikian, bahwa tahap evaluasi merupakan suatu proses yang tidak dapat dihilangkan dalam kegiatan pembelajaran. Dan pada dasarnya, evaluasi pembelajaran bertujuan untuk mengetahui efektifitas suatu kegiatan pembelajaran dan juga untuk menilai kemajuan belajar peserta didik. Begitu juga dengan evaluasi yang dilakukan pada pembelajaran berbasis proyek, evaluasi sangatlah penting guna perbaikan program pembelajaran yang dilakukan.

#### **4. Kompetensi Menggambar Dengan Sistem CAD**

Kompetensi menggambar dengan sistem yang dimaksud dalam penelitian ini memiliki perbedaan dengan pengertian kompetensi yang diketahui pada umumnya. Untuk menjelaskan pengertian kompetensi menggambar dengan sistem CAD maka perlu penjelasan tentang definisi: (a) Kompetensi, (b) Menggambar dengan sistem CAD. Berikut adalah penjelasan tentang definisi kompetensi dan menggambar dengan sistem CAD:

##### **a. Kompetensi**

Kegiatan atau aktivitas pembelajaran dirancang dengan tujuan untuk memfasilitasi peserta didik mencapai kompetensi yang diharapkan. Menurut Benny (2009: 12) Kompetensi mencerminkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang dapat diperlihatkan oleh seseorang setelah menempuh proses pembelajaran. Pendapat tentang kompetensi tersebut dapat diperkuat dengan pendapat Benjamin S. Bloom dan David Krathwohl (1964) dalam Benny (2009: 15) yang mengemukakan taksonomi dalam buku *The taxonomy of educational objectives; The Classification of Educational Goals*, yang mengemukakan tiga ranah yang dapat digunakan dasar untuk merumuskan tujuan pembelajaran dan untuk mencapai peningkatan kompetensi, ranah tersebut adalah meliputi ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Berikut definisi dari ranah-ranah tersebut:

##### **1) Kognitif**

Ranah kognitif berkaitan dengan kompetensi yang bersifat intelektual, Menurut Benny (2009: 15) kompetensi ini berupa kemampuan metakognitif yang diperlihatkan dalam bentuk kemampuan berfikir (*think how to think*) dan belajar

bagaimana belajar (*learn to learn*). Upaya yang dilakukan oleh seseorang untuk membuat aktivitas belajarnya menjadi lebih efektif dan efisien adalah salah satu contoh dari kompetensi strategi kognitif.

Bloom dan kawan-kawan (dalam Wainkel, 2004: 273) mengklasifikasi ranah kognitif menjadi enam diantaranya adalah: a) Pengetahuan (*knowledge*); b) Pemahaman (*comprehension*); c) Penerapan (*application*); d) Analisi (*analysis*); e) Sintesis (*synthesis*); f) Evaluasi (*evaluation*). Klasifikasi ke enam ranah kogitif tersebut disusun secara hierarkis, sehingga menjadi taraf-taraf yang menjadi semakin bersifat kompleks. Berikut definisi dari ranah kognitif tersebut :

a) Pengetahuan

Pengetahuan (*knowledge*) merupakan kemampuan dalam mengidentifikasi dan menyebutkan informasi dan data faktual (Benny, 2009: 16). Pengetahuan mencakup ingatan akan hal-hal yang pernah dipelajari dan disimpan dalam ingatan. Hal-hal itu dapat meliputi fakta, kaidah, dan prinsip serta metode yang diketahui (Winkel, 2004: 274).

b) Pemahaman

Pemahaman mencakup kemampuan untuk menjelaskan dan mengartikan suatu konsep. Adanya kemampuan ini dinyatakan dalam menguraikan isi pokok dari suatu bacaan; mengubah data yang disajikan dalam bentuk lain; membuat perkiraan tentang kecenderungan yang nampak dalam data tertentu (bentuk grafik).

c) Penerapan

Penerapan mencakup kemampuan untuk menerapkan suatu kaidah atau metode bekerja pada suatu kasus/ problem yang konkret dan baru. Adanya

kemampuan dinyatakan dalam aplikasi suatu rumusan pada persoalan yang belum dihadapi atau aplikasi suatu metode kerja pada pemecahan problem baru.

d) Analisis

Analisis mencakup kemampuan untuk merinci suatu kesatuan ke dalam bagian-bagian, sehingga struktur keseluruhan atau organisasinya dapat dipahami dengan baik. Adanya kemampuan ini dinyatakan dalam penganalisaan bagian-bagian pokok atau komponen-komponen dasar, bersama dengan hubungan antara semua bagian itu.

e) Sintesis

Sintesis mencakup kemampuan untuk membentuk suatu kesatuan atau pola baru. Bagian-bagian dihubungkan satu sama lain, sehingga terciptakan suatu bentuk baru.

f) Evaluasi

Evaluasi mencakup kemampuan untuk membentuk suatu pendapat mengenai suatu atau beberapa hal, bersama dengan pertanggung jawaban pendapat itu, yang berdasarkan kriteria tertentu. Kemampuan itu dinyatakan dalam memberikan penilaian terhadap sesuatu.

Seberapa besar ranah kognitif pada peserta didik dapat diketahui dengan melakukan pengukuran. Pengukuran pencapaian kompetensi dilihat dari ranah kognitif menurut Suharsimi Arikunto (2006: 162-177) dilakukan dengan dua cara pengukuran, yaitu tes subjektif dan tes objektif.

a) Pengukuran subjektif

Pengukuran subjektif yang pada umumnya berbentuk esai (uraian). Tes bentuk esai adalah sejenis tes kemajuan belajar yang memerlukan jawaban yang

bersifat pembahasan atau uraian kata-kata. Bentuk pertanyaan terdapat ciri-ciri yang didahului dengan kata-kata seperti: uraikan, jelaskan, mengapa, bagaimana, bandingkan, simpulkan dan sebagainya.

b) Tes objektif

Tes Objektif adalah tes yang dalam pemeriksannya dapat dilakukan secara objektif. Hal ini dimaksudkan untuk mengatasi kelemahan-kelemahan dari tes bentuk esai. Macam-macam tes objektif adalah:

- (1) Tes benar-salah
- (2) Tes pilihan ganda (*multiple choice test*)
- (3) Menjodohkan (*matching test*)
- (4) Tes isian (*completion test*)

Dari uraian diatas dapat disimpulkan aspek kognitif digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik. Dalam penelitian ini aspek kognitif digunakan untuk mengukur tingkat pencapaian kompetensi kognitif mengolah *soup kontinental* pada pembelajaran teori.

## 2) Ranah afektif

Ranah afektif sangat berkaitan dengan sikap, emosi, pengharhaan dan penghayatan atau apresiasi terhadap nilai, norma dan suatu yang sedang dipelajari. Krathwohl, Bloom dan kawan-kawan (Winkel, 2004: 274) mengemukakan lima hierarki dalam ranah afektif, yaitu: a) Penerimaan (*receiving*); b) Partisipasi (*responding*); c) Penilaian/ penentuan sikap (*valuing*); d) Organisasi (*Organization*); e) Pembentukan pola hidup (*characterization by a value or value complex*). Hierarki-hierarki ranah afektif yang telah dikemukakan

memiliki definisi-definisi tersendiri, penjelasan tentang lima hierarki ranah afektif adalah sebagai berikut:

a) Penerimaan

Menerima adalah kemampuan untuk memberi perhatian terhadap sebuah aktivitas atau peristiwa yang dihadapi (Benny: 2009: 17). Sedangkan Penerimaan mencakup kepekaan akan adanya suatu perangsang dan kesediaan untuk mempertahankan rangsangan itu, seperti buku pelajaran atau penjelasan yang diberikan oleh guru. Kesediaan itu dinyatakan dalam memperhatikan sesuatu.

b) Partisipasi

Pertisipasi merupakan pemberian reaksi terhadap suatu aktifitas dengan cara melibatkan diri atau berperan di dalamnya. Partisipasi mencakup kerelaan untuk memperhatikan secara aktif dan berpartisipasi dalam suatu kegiatan. Kesediaan itu dinyatakan dalam memberikan suatu reaksi terhadap rangsangan yang disajikan, seperti membaca dengan nyaring bacaan yang ditunjuk atau menunjukkan minat dengan membawa buku bacaan yang ditawarkan.

c) Penilai atau penentuan sikap

Penilai atau penentuan sikap sangat terkait dengan tindakan menerima atau menolak nilai atau norma yang dihadapi melalui sebuah ekspresi berupa sikap positif atau negatif. Hal ini mencakup kemampuan untuk meberikan penilaian terhadap sesuatu dan membawa diri sesuai dengan penilaian itu. Mulai dibentuk dengan suatu sikap: menerima, menolak atau mengabaikan; sikap itu dinyatakan dalam tingkah laku yang sesuai dan konsisten dengan sikap batin. Kemampuan itu dinyatakan dalam suatu perkataan atau tindakan, seperti mengungkapkan pendapat positif tentang pameran lukisan.

d) Organisasi

Mengorganisasi berarti mengidentifikasi, memilih, dan memutuskan nilai atau norma yang akan diaplikasikan (Benny, 2009: 17). Organisasi mencakup kemampuan untuk membentuk suatu site nilai pedoman dan pegangan dalam kehidupan. Nilai-nilai yang diakui dan diterima ditempatkan pada suatu skala nilai: mana yang pokok dan selalu harus diperjuangkan, mana yang tidak penting.

e) Pembentukan pola hidup

Pembentukan pola hidup mencakup kemampuan untuk menghayati nilai-nilai kehidupan sedemikian rupa, sehingga menjadi milik pribadi (internalisasi) dan menjadi pegangan nyata dan jelas dalam mengatur kehidupannya sendiri. Kemampuan itu dinyatakan dalam pengaturan hidup di berbagai bidang, seperti muncurahkan waktu yang secukupnya pada tugas belajar atau bekerja, tugas beribadah, tugas menjaga kesehatan diri sendiri, dan sebagainya. Ranah afektif yang dijelaskan merupakan langkah-langkah yang digunakan untuk mengukur sikap siswa dalam kegiatan pembelajaran. Pengukuran pencapaian kompetensi dilihat dari ranah afektif dapat digunakan lembar penilaian unjuk kerja yang memuat poin-poin penerimaan, merespon, dan menghargai seperti yang telah dijelaskan.

### **3) Ranah Psikomotorik**

Ranah psikomotorik memiliki kaitan yang erat dengan kemampuan dalam melakukan kegiatan-kegiatan yang bersifat fisik dalam berbagai mata pelajaran (Benny, 2009: 17). Klarifikasi ranah psikomotor menurut pendapat Simpson dalam Winkel (2004: 274) adalah sebagai berikut: (a) Persepsi (*perception*);

(b) Kesiapan (*set*); (c) Gerakan terbimbing (*guided response*); (d) Gerakan yang terbiasa (*mechanical response*); (e) Gerakan yang kompleks (*complex response*); (f) Penyesuaian pola gerak (*adjustment*); (g) Kreativitas (*creativity*). Rincian ranah psikomotor tersebut merupakan parameter yang dapat digunakan untuk melihat keterampilan dari peserta didik.

a) Presepsi.

Presepsi mencakup kemampuan untuk mengadakan diskriminasi yang tepat antara dua perangsang atau lebih, berdasarkan pembedaan antara ciri-ciri fisik yang khas pada masing-masing rangsangan. Adanya kemampuan ini dinyatakan dalam suatu reaksi yang menunjukkan kesadaran akan hadirnya rangsangan (stimulus) dan perbedaan antara seluruh rangsangan yang ada.

b) Kesiapan.

Bagian dari ranah psikomotor ini mencakup kemampuan untuk menempatkan dirinya dalam keadaan akan memulai suatu aktifitas atau rangkaian kegiatan. Kemampuan ini dinyatakan dalam bentuk kesiapan jasmani dan mental. Hal ini dapat dicontohkan pada peserta didik yang akan berangkat sekolah pasti akan mempersiapkan buku-buku yang akan dibawa.

c) Gerakan terbimbing.

Gerakan terbimbing dapat juga dikatakan imitasi, yaitu kemampuan untuk melakukan sesuatu rangkaian gerak-gerik sesuai dengan contoh yang diberikan atau mempraktikkan keterampilan yang telah diamati. Kemampuan ini dinyatakan dalam menggerakkan anggota tubuh, menurut contoh yang diperlihatkan dan diperdengarkan. Seperti halnya contoh : guru gambar teknik

memberikan contoh membuat parabola dengan cara khusus, maka peserta didik akan meniru persis seperti yang dicontohkan oleh guru.

d) Gerakan yang terbiasa

Gerakan yang terbiasa mencakup kemampuan untuk melakukan suatu rangkaian gerak-gerik dengan lancar, karena sudah dilatih secukupnya, tanpa lagi memperhatikan lagi contoh yang diberikan. Kemampuan ini dinyatakan dalam menggerakkan anggota tubuh, sesuai dengan prosedur yang benar. Hal ini berkaitan dengan unsur kebiasaan melakukan, semakin sering intensitas melakukan maka akan tinggi kemampuan ranah psikomotor ini. Dapat dicontohkan dengan peserta didik yang memiliki komputer akan lebih unggul dipelajaran KKPI daripada peserta didik yang tidak memiliki komputer.

e) Gerakan kompleks

Gerakan kompleks mencakup kemampuan untuk melaksanakan suatu keterampilan, yang terdiri atas beberapa komponen, dengan lancar, tepat dan efisien. Adanya kemampuan ini dinyatakan dalam suatu rangkaian perbuatan yang berurutan dan menggabungkan beberapa subketerampilan menjadi keseluruhan gerak-gerik yang teratur.

f) Penyesuaian pola gerakan

Penyesuaian pola gerakan mencakup kemampuan untuk mengadakan perubahan dan menyesuaikan pola gerak-gerik dengan kondisi setempat atau dengan menunjukkan suatu taraf keterampilan yang telah mencapai kemahiran. Hal ini dapat dicontohkan pada siswa yang mampu menggambar benda tiga dimensi dengan CAD namun dengan fitur-fitur yang berbeda dengan yang dicontohkan oleh guru.

g) Kreativitas

Kreativitas mencakup kemampuan untuk melahirkan aneka pola gerak-gerik yang baru, seluruhnya atas dasar prakarsa dan inisiatif sendiri.

**b. Menggambar Dengan Sistem CAD**

Sebuah gambar adalah suatu bentuk goresan yang sangat jelas dari benda nyata, ide atau rencana yang diusulkan untuk pembuatan atau konstruksi selanjutnya (Giesecke, 2000: 3). Sedangkan gambar teknik adalah gambar yang juga dengan goresan-goresan berupa rancangan, ide atau benda nyata yang diterapkan di dunia keteknikan. Dalam dunia keteknikan gambar teknik digunakan sebagai bahasa untuk berkomunikasi dalam menyelesaikan job yang ada. Gambar sudah digunakan sejak ribuan tahun yang lalu, seperti *hieroglyphics* yang digunakan pada jaman eradaban mesir kuno, kemudian pada jaman pembuatan benteng pada bangsa Chalderan di Louvre paris, dan sebagainya.

Sejak penggunaan gambar teknik sebagai bahasa internasional, banyak para ahli yang kemudian menstandarkan penggunaan gambar teknik sehingga muncul standar-standar gambar dari banyak negara, diantaranya: ANSI (*American National Standard Institute*), ISO (*International Standard Organisation*), dan sebagainya. Keinginan manusia untuk mendapat kemudahan dalam menyelesaikan tugas-tugas keteknikan kini semakin tinggi, setelah adanya peran komputer sebagai alat bantu penting dalam perindustrian tugas-tugas seorang tukang gambar semakin mudah. Menggambar tidak lagi menggunakan kertas secara langsung melainkan menggunakan komputer dengan *software Computer-Aided Disgin* (CAD) didalamnya.

Pendapat menurut Giesecke (2000: 15) metode memproduksi gambar disebut pembuatan rencana dibantu komputer atau pembuatan dibantu komputer (*Computer-Aided Design* atau *Computer-Aided Drafting*) dan pembuatan rencana dan pembuatan gambar dan pembuatan gambar dibantu komputer (CADD). Pendapat tersebut menjelaskan bahwa software CAD dapat berperan sebagai alat perencana atau alat pembuat gambar, Selain itu dapat digabung fungsinya sebagai perencana sekaligus sebagai pembuat gambar. Dengan berkembangnya teknologi rekayasa, CAD semakin dikembangkan menjadi CAM dan CAE, bahkan dalam *software* CAD pun terdapat CAM maupun CAE didalamnya. CAM berasal dari penyingkatan dari *Computer-Aided Manufacturing*, *software* ini lebih digunakan untuk memproduksi barang dengan mesin-mesin otomasi numerik industri atau *Computer Numerically Controlled* (CNC). Kemudian CAE berasal dari penyingkatan dari *Computer-Aided Engineering*, software ini berfokus dengan analisis geometri, kekuatan bahan, perpindahan panas pada suatu benda, dan sebagainya. Komputer sebagai wadah dari CAE ini secara otomatis akan memberikan hasil analisisnya, apakah benda dikatakan aman atau perlu perubahan bentuk atau desain.

Saat ini banyak muncul produsen *software* CAD didunia, dengan mengunggulkan fitur-fitur yang dimiliki *software*, produsen melakukan promosi dan upaya agar produknya digunakan di industri maupun dunia pendidikan teknik. Banyaknya jenis *software* CAD yang ada membuat dunia pendidikan khususnya bidang kejuruan teknik untuk mengikutinya, pendidikan kejuruan teknik hanya dapat mengikuti perkembangan berdasarkan industri-industri yang ada di daerahnya. Maka dari itulah, Peserta didik sekolah kejuruan teknik

khususnya jurusan pemesinan harus mempunyai kompetensi dalam bidang menggambar teknik dengan sistem CAD, karena saat ini penggunaan gambar manual sudah ditinggalkan dan beralih dengan menggambar berbantuan CAD. Selain itu peserta didik tidak hanya dituntut untuk membuat gambar sesuai contoh, karena di industri seorang pekerja harus dapat merencanakan, membuat, dan menganalisa gambar. Ilmu gambar teknik juga penting dalam menggambar teknik dengan sistem CAD, selain untuk pengetahuan dasar juga digunakan untuk melatih peserta didik bekerja secara konvensional. Penggunaan CAD dan mengetahui ilmu gambar teknik secara mendalam diharapkan peserta didik dapat membuat hasil gambar yang baik.

Penjelasan tentang defini kompetensi beserta ranah-ranah didalamnya dan definisi tentang menggambar dengan sistem dapat menyimpulkan tentang kompetensi menggambar dengan sistem CAD. Kompetensi menggambar dengan sistem CAD yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan peserta didik menghasilkan gambar kerja yang baik. Sedangkan indikator bahwa gambar yang dihasilkan adalah gambar kerja yang baik mengacu pada aspek-aspek penilaian yang telah ditentukan. Aspek yang diamati mengandung ranah afektif, kognitif, dan psikomotorik didalamnya. Contoh yang dapat diberikan adalah aspek menghasilkan gambar kerja. Menghasilkan gambar kerja mengandung ranah kognitif dan ranah psikomotorik. Ranah kognitif tersebut terdapat pada pengetahuan peserta didik terhadap ilmu gambar, siswa yang mampu membaca gambar dengan baik akan lebih cepat dalam membuat gambar kerja. Kemudian ranah psikomotorik yang terdapat pada aspek tersebut terlihat pada siswa mengetahui cara menampilkan pandangan pada gambar dengan gerak yang

terbiasa dan bagaimana mengolahnya gambarnya menjadi lebih baik. Contoh lain yang dapat diberikan adalah aspek dalam membuat gambar tiga dimensi. Menghasilkan gambar tiga dimensi megandung ranah kognitif dan psikomotorik. Ranah psikomotorik terdapat pada variatif kemampuan menghasilkan gambar, kreatifitas peserta didik dalam hal ini akan terukur. Kemudian ranah kognitif dalam hal ini dapat diukur pada pengetahuan siswa dalam menggunakan fitur-fitur dalam *software CAD*. Berdasarkan penjelasan yang telah diungkapkan, maka kompetensi menggambar teknik dengan sistem CAD dalam penelitian ini diukur dengan aspek-aspek penilaian yang mengandung ranah afektif, kognitif ataupun psikomotorik. Kemudian Aspek-aspek tersebut disusun menjadi nilai hasil belajar peserta didik dalam membuat gambar tiga dimensi maupun menggambar dua dimensi. Sedangkan peningkatan kompetensi dapat terlihat dari hasil belajar peserta didik yang semakin meningkat.

## **B. Hasil Penelitian yang Relevan**

Kajian penelitian yang relevan untuk penelitian penulis, sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan Rosyidatul Munawaroh, Bambang Subal dan Achmad Sopyan (2011/1012) yang berjudul "Penerapan Model *Project-Based Learning* dan Kooperatif Untuk Membangun Empat Pilar Pembelajaran" eksperimen ini pengambilan sampel melalui teknik *cluster random sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *Project-Based Learning* dan kooperatif dapat diterapkan untuk membangun empat pilar pembelajaran, hasil belajar siswa model PBL lebih tinggi dari pada model pembelajaran kooperatif dalam membangun empat pilar pembelajaran.

2. Penelitian yang dilakukan Antuni Wiyarsi dan Crys Fajar Patana (2011) yang berjudul "Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Perkuliahan Workshop Pendidikan Kimia Untuk Meningkatkan Kemandirian Dan Prestasi Belajar Mahasiswa". Hasil penelitian menunjukkan hasil penelitian yang meningkat pada siklus II pada ranah psikomotorik dan berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat menyimpulkan bahwa pembelajaran berbasis proyek pada mata kuliah dapat diterapkan dengan baik.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Kasihadi Susanto (2012) yang berjudul "Penerapan Metode Pembelajaran Berbasis Proyek (*Prorject-Based Learning*) Untuk Meningkatkan Kecakapan Teknikal Memperbaiki Sistem Pengapian Pada Program Keahlian Teknik Otomotif Di SMK "National" Malang. Hasil penelitian penerapan metode pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kecakapan teknikal siswa meningkatkan hasil belajar siswa dari skor rata-rata kelas sebesar 69,85 dan ketuntasan klasikal 73,53% sebelum siklus I meningkat menjadi 73,40 dan ketuntasan klasikal 85,29% setelah siklus I dan meningkat lagi menjadi 78,30 dan ketuntasan klasikal 100% setelah siklus II.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Rengga Rahmeharto yang berjudul "Penerapan metode Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project-Based Learning*) Untuk Meningkatkan Kecakapan Teknikal Memperbaiki Sistem Rem Pada Program Keahlian Teknik Otomotif di SMK "Nasional" Malang(2013). Hasil penelitian penerapan metode pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kecakapan teknikal siswa meningkatkan hasil belajar siswa dari skor rata-rata kelas sebesar 65,40 dan ketuntasan klasikal 65% sebelum

siklus I meningkat menjadi 68,40 dan ketuntasan klasikal 68% setelah siklus I dan meningkat lagi menjadi 99,60 dan ketuntasan klasikal 100% setelah siklus II.

Dari beberapa hasil penelitian yang relevan di atas dapat disimpulkan bahwa Model Project-Based Learning dapat meningkatkan kompetensi pada mata diklat CAD. Hal tersebut dapat diketahui dari penelitian yang telah dilakukan pada bidang teknik otomotif, kimia dan pada jenjang perkuliahan. Penerapan model *Project-Based Learning* dapat meningkatkan prestasi atau kompetensi dalam pembelajaran dengan subjek dan objek yang berbeda. Oleh karena itu penerapan model *Project-Based Learning* diharapkan juga dapat meningkatkan kompetensi menggambar dengan sistem CAD pada penelitian ini.

### **C. Kerangka Pikir**

Guru merupakan seseorang yang berperan sebagai perencana, penyampai informasi, dan sebagai evaluator. Dengan demikian guru memiliki peranan penting dalam pencapaian kompetensi belajar mengajar. Guru yang berperan sebagai perencana berkewajiban menciptakan suasana belajar mengajar yang efektif dan diminati oleh peserta didik serta sesuai dengan permasalahan di dunia industri.

Selain itu, pada kompetensi menggambar dengan sistem CAD sangat membutuhkan keaktifan dan minat siswa dalam melakukan praktikum dan untuk mencapai tingkat kelulusan kompetensi yang diharapkan. Keaktifan, motivasi, dan minat belajar serta kecakapan dalam menyelesaikan masalah bagi peserta didik dikelas sangat berperan aktif dalam menunjang pencapaian kompetensi peserta didik.

Dengan demikian penerapan model PBL dapat meningkatkan keaktifan, minat belajar, dan kecakapan dalam menyelesaikan masalah dengan metode pengelompokan. Dengan metode pengelompokan ini diharapkan mampu menciptakan suasana yang kondusif dan bertanggungjawab pada kewajiban proses belajar mengajar, karena dalam pelaksanaan pembelajaran kooperatif masing-masing peserta didik harus berperan aktif dan ikut terlibat langsung dalam proses pembelajaran berkelompok.

Dengan penerapan model PBL pada kelas XI teknik pemesinan di SMK N 3 Yogyakarta dapat meningkatkan pencapaian kompetensi peserta didik dalam menggambar dengan sistem CAD, karena dengan pembelajaran dengan proyek peserta didik dituntut lebih aktif dan mampu bekerjasama dengan teman serta memiliki tanggung jawab individu untuk dapat menyelesaikan suatu permasalahan dan mendapatkan nilai terbaik sebagai nilai yang akan diperoleh peserta didik. Dengan adanya pembelajaran berkelompok maka peserta didik juga dapat saling bekerjasama dalam pemahaman teori sehingga mampu meningkatkan kompetensi.

#### **D. Pertanyaan Penelitian**

1. Apakah ada peningkatan pencapaian kompetensi menggambar dengan sistem CAD pada penerapan model pembelajaran *Project-Based Learning* (PBL) bagi peserta didik Kelas XI Teknik Pemesinan di SMK N 3 Yogyakarta?
2. Bagaimana model pembelajaran *Project-Based Learning* (PBL) yang diterapkan pada peserta didik kelas XI jurusan teknik pemesinan di SMK N 3 Yogyakarta?