

**MODEL-MODEL PEMBELAJARAN
PADA KELOMPOK MATA DIKLAT PRODUKTIF DI SMK**

Disusun oleh :

1. Drs. Iman Permana, M.Pd.,
Pusat Pengembangan Penataran Guru Teknologi Bandung

2. Dr. Asari Djohar, M.Pd.
Universitas Pendidikan Indonesia

,

JAKARTA
JUNI 2006

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR

BAB I

PENDIDIKAN BERBASIS LUAS BERORIENTASI KECAKAPAN HIDUP

1. Pendahuluan

Pendidikan berbasis luas di SMK digulirkan karena sistem pendidikan selama ini mengarahkan seseorang untuk menjadi tenaga kerja industri dengan kompetensi yang spesifik sebagai teknisi pelaksana, tanpa memunculkan jiwa kemandirian, kewirausahaan, dan kemampuan untuk belajar bagaimana belajar. Akibatnya mereka merasa terasing dari lingkungannya, dan tidak mampu menyesuaikan diri apabila mereka tidak memperoleh kesempatan bekerja pada bidang pekerjaan yang sesuai dengan program keahliannya. Seandainya pun mereka bekesempatan bekerja sesuai dengan program keahliannya, dalam jangka waktu tertentu, mereka kurang dapat mengembangkan kompetensi sesuai dengan perkembangan teknologi. Akibatnya pada kurun waktu tertentu, posisi mereka sering tergusur oleh lulusan SMA yang secara umum memiliki kemampuan untuk terus belajar.

Salah satu upaya yang dilakukan, agar siswa memiliki karakter sebagai pembelajar sepanjang sepanjang hayat, maka perlu dilakukan reorientasi pembelajaran pada setiap program keahlian. Inilah inti dari pendidikan berbasis luas yang berorientasi kecakapan hidup. Salah satu upaya yang dilakukan dalam reorientasi pembelajaran di SMK adalah reorientasi terhadap kompetensi dan pembelajaran. Untuk itulah perlu disusun model-model pembelajaran pada SMK khususnya untuk kelompok mata pelajaran produktif. Model ini merupakan contoh yang dapat terus dikembangkan, diperdalam dan diperkaya oleh para guru di sekolah. Pengembangan model pembelajaran di sekolah harus dilakukan secara tim melalui kegiatan team teaching atau forum Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP)

2. Konsep Pendidikan Berbasis Luas yang Berorientasi Kecakapan Hidup

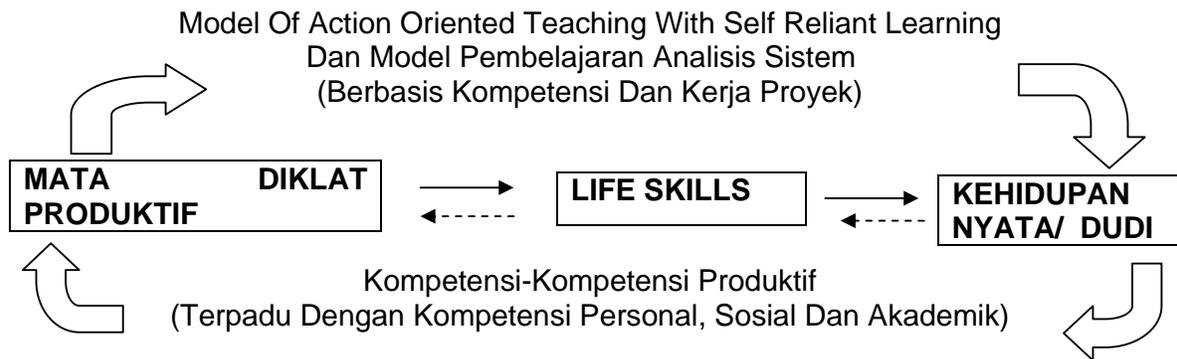
a. Pengertian

Pendidikan berbasis luas adalah kesatuan pendidikan yang memberikan bekal *learning how to learn* untuk mencapai kecakapan hidup (*life skills*) yang dilakukan tidak hanya teori tetapi juga praktek. Sistem ini terentang sejak tingkat SD hingga SLTA. Bahkan hingga perguruan tinggi, baik di dalam pendidikan formal maupun non formal.

Life skill adalah kecakapan yang dimiliki seseorang untuk mampu menghadapi problema hidup dan kehidupan dengan wajar tanpa merasa tertekan, kemudian secara proaktif mencari serta menemukan solusi, sehingga akhirnya mampu mengatasi permasalahan tadi. Kecakapan-kecakapan hidup yang dikembangkan di dalam pendidikan berbasis luas terdiri atas : (a) kecakapan umum atau genirik, yaitu kecakapan personal, kecakapan berfikir, kecakapan sosial; (b) kecakapan khusus, yaitu kecakapan akademik dan pra vocational. Di dalam kegiatan pembelajaran, kecakapan-kecakapan ini dirancang untuk dipelajari secara terpadu dan komprehensif dan terus menerus, sehingga akhirnya menjadi kebiasaan

b. Hubungan antara Mata Diklat Produktif, life skill, kompetensi di dalam kehidupan nyata, dan self reliant learning.

Kecakapan hidup ini diberikan di dalam mata diklat secara terintegrasi. Hubungan antara mata diklat dengan life skill dijelaskan dengan gambar 1 di bawah ini. Anak panah berputus-putus menunjukkan bahwa program life skill diangkat dari kehidupan nyata, baik di dalam kehidupan masyarakat maupun dunia industri/ dan usaha. Kemudian dirumuskan ke dalam kompetensi-kompetensi produktif yang terpadu dengan kecakapan hidup lainnya Kompetensi-kompetensi produktif yang terpadu ini selanjutnya dirumuskan ke dalam mata-mata diklat produktif sebagai wahana untuk menumbuhkan kembangkan life skill yang akan digunakan siswa memasuki kehidupan nyata. Secara umum ada dua kompetensi di dalam mata diklat produktif, yaitu kompetensi "Membuat Teknologi" dan kompetensi "Menguji Teknologi"



Gambar 1

Hubungan antara mata diklat, Life skill, kehidupan nyata/ dudi, kompetensi produktif, dan model pembelajaran

Pembelajaran life skill di SMK dilakukan menggunakan model Action Oriented Teaching with Self Reliant Learning dan model pembelajaran Analisis Sistem. Model-model pembelajaran ini berbasis kompetensi dan kerja proyek.

3. Strategi Pelaksanaan

a. Prinsip penyelenggaraan pendidikan berbasis luas yang berorientasi life skill

Ada sejumlah prinsip yang menjadi acuan dalam melaksanakan pendidikan berbasis luas yang berorientasi life skill pada mata diklat produktif, yaitu:

- 1) Tidak mengubah sistem pendidikan yang berlaku sekarang
- 2) Tidak menurunkan pendidikan hanya sebatas pelatihan (khusus)
- 3) Etika sosio-religius bangsa yang berdasarkan Pancasila dapat diintegrasikan
- 4) Pembelajaran menggunakan prinsip empat pilar pendidikan universal : *learning to know, learning to do, learning to be, learning to live together and learning to cooperate.*
- 5) Pengembangan potensi wilayah dapat direfleksikan dalam penyelenggaraan pendidikan

- 6) Penerapan manajemen berbasis sekolah dan masyarakat, serta kolaborasi semua unsur terkait.
- 7) Paradigma *school to work* dapat menjadi dasar semua kegiatan pendidikan, sehingga lembaga pendidikan secara jelas memiliki pertautan dengan dunia kerja dan pihak lain yang relevan.
- 8) Penyelenggaraan pendidikan harus selalu mengarahkan siswa agar:
 - a) Membantu mereka menuju hidup sehat dan berkualitas
 - b) Mendapatkan pengetahuan dan wawasan yang lebih luas
 - c) Memiliki akses untuk mampu memenuhi standar hidupnya secara layak.
 - d) Membimbing mereka menjadi pembelajar sepanjang hayat.

b. Pendidikan life skill Mata Diklat Produktif

Pendidikan life skill dapat pada mata diklat produktif berbentuk kompetensi produktif terpadu dengan kecakapan hidup lainnya (personal, social dan akademik). Secara umum ada tiga tujuan utama pembelajaran, yaitu :

- 1) *Content objectives*, yaitu penguasaan siswa terhadap materi pelajaran. Materi pelajaran yang berbentuk konsep-konsep kunci dan tema-tema esensial, sedangkan selebihnya diberikan melalui kokurikuler.
- 2) *Methodological Objectives*, yaitu penguasaan siswa pada "*learning how to learn*", yaitu penguasaan siswa terhadap proses penemuan kunci kelimuan yang dilakukan dengan metode penemuan, penyelidikan, eksplorasi dsd. Kemampuan ini bersifat generik.
- 3) *Life skill objectives*, merupakan penguasaan siswa terhadap kedua tujuan di atas dan mengaplikasikannya kedalam kehidupan sehari-hari jadi dengan life skill objectives siswa berlatih basic intellectual skill dan basic manual skill yang kesemuanya bersifat generik.

Dengan demikian pembelajaran pada mata diklat produktif harus mengacu kepada kegiatan tujuan di atas. Life skill objective pada mata diklat produktif diberikan dalam model pembelajaran Action Oriented Teaching with Self Reliant Learning dan model pembelajaran Analisis Sistem. Kedua model ini berbasis kompetensi dan kerja proyek.

Bahan belajar disusun dalam bentuk modul pembelajaran yang dipelajari secara kelompok dengan pendekatan kolaboratif dan konkruen. Pendekatan

kolaboratif berarti kegiatan dilakukan bersama sejak perencanaan, pelaksanaan hingga pengujian. Sedangkan pendekatan konkrueen berarti pola dan kerangka disusun bersama, selanjutnya tugas- dilakukan secara individual, tetapi tetap dlam kelompok.

BAB II

KONSEP MATA DIKLAT PRODUKTIF DI SMK

1. Landasan Pengembangan

Landasan pengembangan mata diklat produktif dapat ditinjau dari landasan psikologi pendidikan dan psikologi perkembangan. Dari sudut psikologi pendidikan, pembelajaran pada mata diklat produktif harus dapat mencakup keempat pilar pendidikan universal abad 21 yang dicanangkan oleh Unesco pada tahun 1972. Pembelajaran mata diklat produktif tidak boleh mengabaikan potensi-potensi yang dimiliki setiap pribadi siswa. Dengan demikian kompetensi yang dimiliki siswa haruslah kompetensi komprehensif yang memungkinkan siswa untuk terus belajar dan berkembang sepanjang hayatnya secara mandiri.

Bila ditinjau dari sudut psikologi perkembangan, menurut Piaget usia 13 – 18 adalah memasuki masa berpikir abstrak, dimana siswa sudah mulai mampu berpikir abstrak dengan menggunakan kedua belahan otaknya. Selain itu pada usia 10 s.d 18 tahun juga adalah masa pembentukan pola pikir dan emosi yang hasilnya dikodekan di dalam gen (J. Madeleine, 1997). Artinya semua pengalaman belajar yang diperoleh selama usia ini akan menjadi dasar bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan selanjutnya. Oleh karena itulah pemulihan kompetensi dan model-model pembelajaran yang tepat akan memberikan pengaruh yang sangat positif bagi perkembangan siswa selanjutnya.

Mulai awal millennium ketiga, kompetensi yang dihasilkan melalui pendidikan menghasilkan kompetensi produktif spesifik yang semakin kecil kesesuaiannya dengan kompetensi yang dibutuhkan oleh industri. Hal ini disebabkan kemajuan ekonomi digerakan oleh teknologi yang berbasis pengetahuan, dimana perkembangan dunia pendidikan tidak dapat mengikuti perkembangan teknologi yang ada. Oleh karena itulah kompetensi dan pembelajaran di dalam mata diklat produktif haruslah memberikan ruang yang cukup kepada siswa untuk mengembangkan kompetensi-kompetensi produktifnya yang inovatifnya.

2. Disain Standar Isi Mata Diklat Produktif

a. Pengertian

Kelompok Mata Diklat Produktif pada SMK secara substansif adalah program-program keahlian produktif yang memberikan bimbingan pembelajaran yang berbasis kompetensi dan kerja proyek di dalam bidang teknologi yang bertujuan membentuk kompetensi dan kemampuan berpikir peserta didik secara sistematis, kritis dan kreatif dalam bidang teknologi yang berguna untuk memecahkan permasalahan dalam kehidupannya sehari-hari, baik di tempat kerja maupun masyarakat serta membentuk pengetahuan yang menjadi dasar bagi pendidikan selanjutnya

b. Kompetensi Umum

Mata Diklat Produktif di SMK secara umum bertujuan: membekali kemampuan peserta didik dengan kemampuan (1) membuat teknologi sendiri, dan (2) menguji teknologi, yang dikembangkan melalui model-model pembelajaran yang terpadu. Kemampuan Membuat Teknologi Sendiri menitikberatkan pada proses teknologi dengan pemecahan masalah. Oleh karena itulah model pembelajaran yang digunakan adalah Action Oriented Teaching with Self Reliant Learning.

Kemampuan Menguji Teknologi menitik beratkan pada dua aspek proses teknik, yaitu pemahaman sistem dan penggunaannya. Dalam memahami sistem, siswa belajar memahami produk teknologi yang mereka jumpai didalam pekerjaan dan kehidupan sehari-hari, melalui pengujian terhadap sistem, fungsi dan operasionalnya. Pengujian suatu produk teknik tidak selalu berimplikasi pada aktivitas *hands-on*, tetapi siswa belajar bagaimana mengidentifikasi, menganalisis dan menyimpulkan hasil pengujian terhadap produk teknok tersebut. Proses teknik yang kedua, yaitu penggunaan, siswa akan belajar menggunakan produk-produk teknik tersebut secara benar dan bertanggungjawab setelah memahami sistemnya. Oleh karena itulah untuk mempelajari kompetensi ini digunakan Model Pembelajaran Analisis Sistem.

BAB III
IMPLEMENTASI MODEL ACTION ORIENTED TEACHING
WITH SELF RELIANCE LEARNING
PADA MATA DIKLAT PRODUKTIF DI SMK

1. Konsep Model Pembelajaran

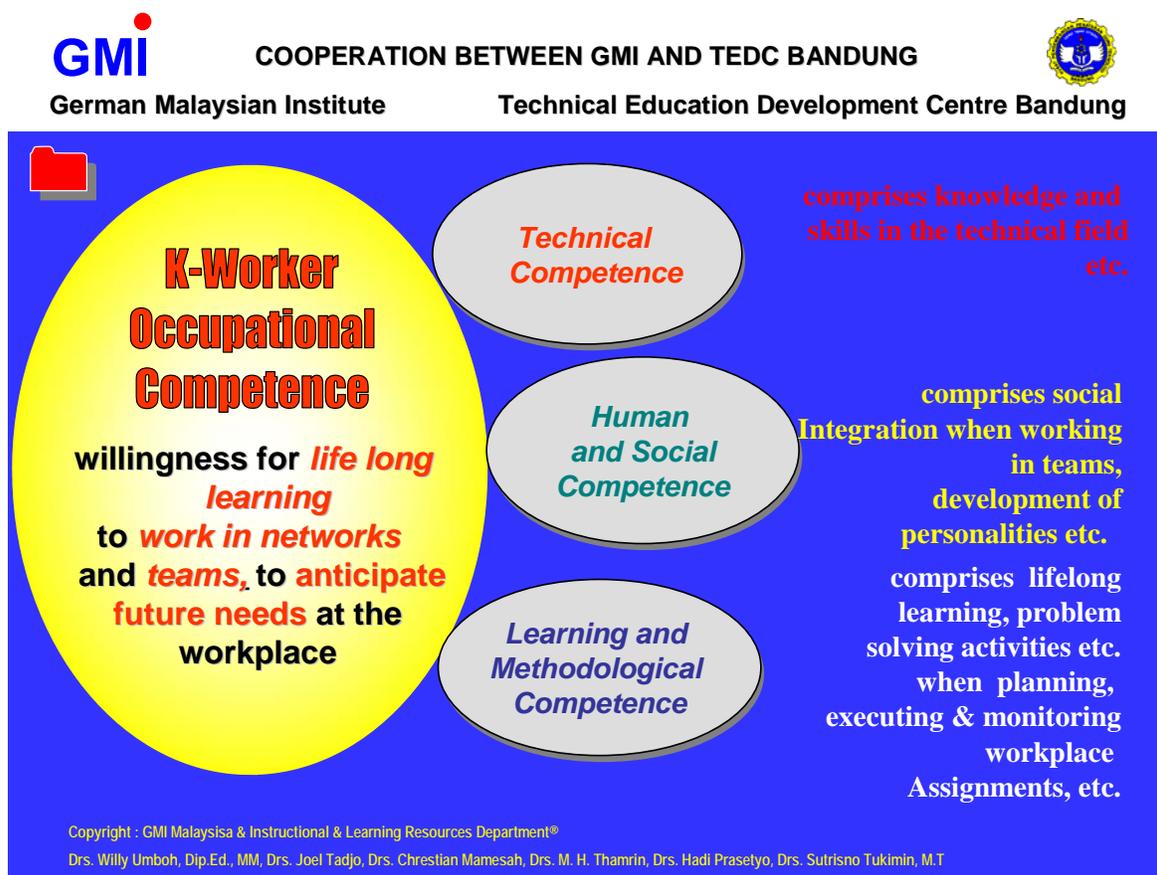
Model Implementasi Model Action Oriented Teaching With Self Reliance Learning cocok untuk mengembangkan kompetensi umum *Membuat Teknologi Sendiri*, dimana siswa mengolah bahan mentah menjadi produk teknologi yang fungsional. Model ini membelajarkan kepada siswa untuk memiliki kemauan dan kompetensi untuk belajar sepanjang hayat, bekerja melalui proses, dan bekerja di dalam jaringan serta tim kerja.

Kemampuan belajar sepanjang hayat bertujuan agar siswa mampu mengembangkan profesionalismenya sehingga dapat menyesuaikan diri dengan perkembangan teknologi yang semakin cepat dan kompleksitas di tempat kerja maupun di masyarakat. Kemampuan bekerja melalui proses, dan jaringan serta tim kerja bertujuan untuk menjamin kualitas produk. Kemampuan-kemampuan tersebut di atas telah menjadi tuntutan generasi muda, agar kelak mereka memiliki kompetensi yang memungkinkan mereka bebas mengembangkan inovasi dan gagasannya.

Untuk mencapai kemampuan-kemampuan tersebut di atas, maka ada tiga kompetensi yang perlu dipelajari secara terpadu, yaitu kompetensi teknik (vikasional), kompetensi personal (human) dan sosial, dan kompetensi metodologi dan pembelajaran. Kompetensi teknik menekankan pengetahuan dan keterampilan di dalam bidang teknik. Kompetensi human dan sosial menekankan pada keterpaduan ketika bekerja di dalam tim dan jaringan kerja, serta pengembangan kepribadian. Kompetensi metodologi dan pembelajaran menekankan pada pembelajaran sepanjang hayat, kegiatan-kegiatan pemecahan masalah, melaksanakan tugas-tugas perencanaan, pelaksanaan dan monitoring di tempat kerja dsb. Lihat gambar 2

Gambar 2

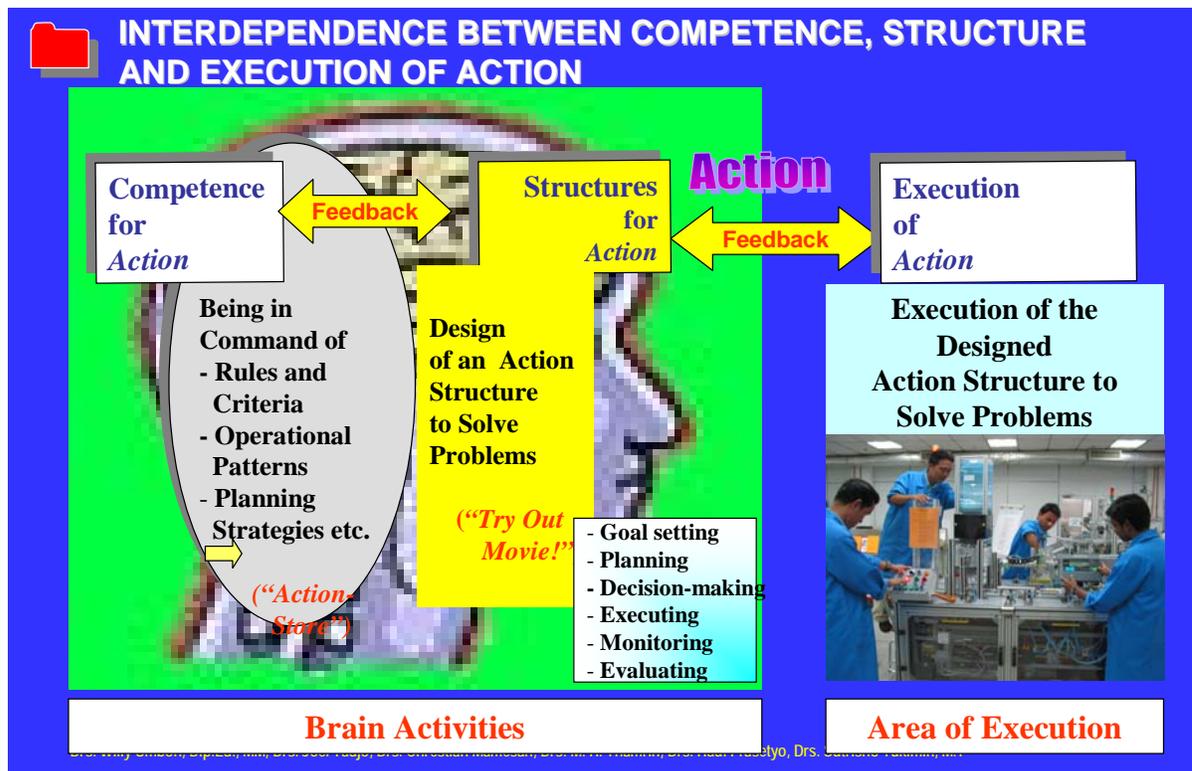
Kompetensi-kompetensi yang dikembangkan dalam Mata Diklat Produktif



Model pembelajaran ini mengembangkan aktivitas pikiran (minds on) dan aktivitas tindakan (hands on). Aktivitas pikiran meliputi kompetensi tindakan dan struktur tindakan. Kompetensi tindakan antara lain meliputi aturan dan kriteria, pola-pola operasional, strategi perencanaan, dsb. Sedangkan struktur tindakan merupakan rancangan tindakan untuk memecahkan masalah yang terdiri dari perumusan tujuan, perencanaan, pengambilan keputusan, pelaksanaan, monitoring dan evaluasi. Aktivitas tindakan merupakan pelaksanaan tindakan berdasarkan struktur yang telah direncanakan untuk memecahkan masalah. Hubungan saling ketergantungan antara kompetensi, struktur dan pelaksanaan tindakan diperlihatkan pada gambar 3

Gambar 3

Hubungan Saling Ketergantungan



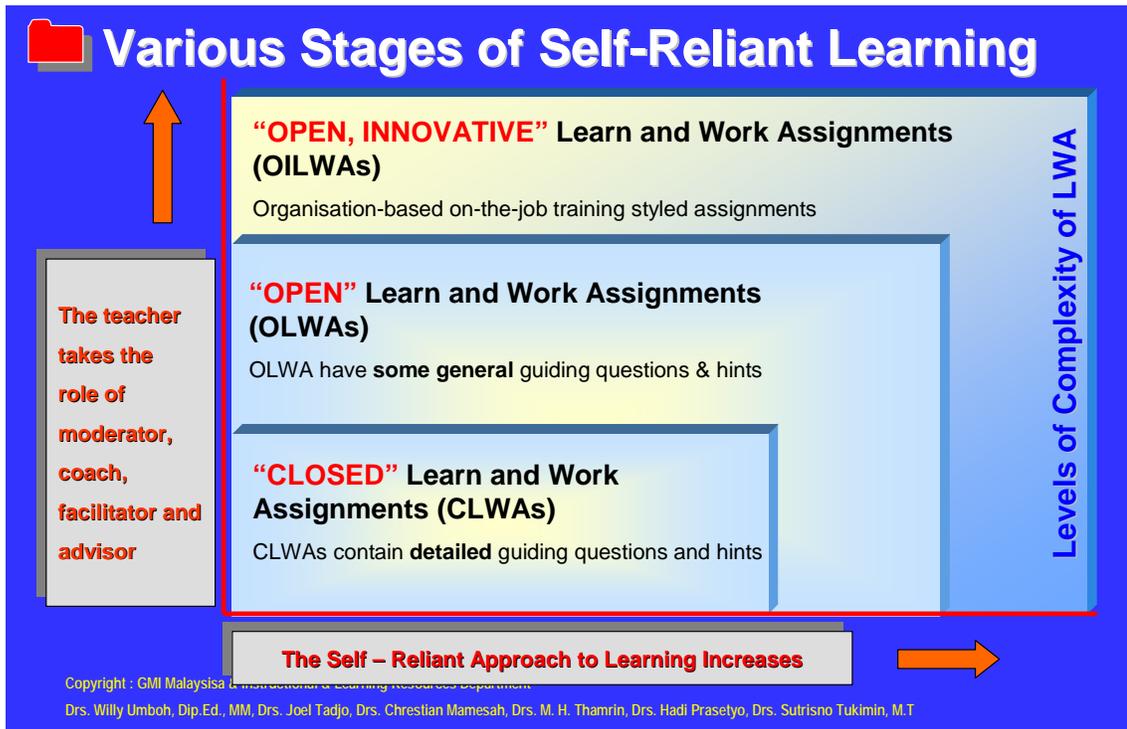
2. Implementasi Model Pembelajaran

a. Variasi Tingkatan Tugas

Proses Pembelajaran Berorientasi Tindakan digunakan sejak kelas satu hingga kelas tiga. Namun demikian siswa tidak akan mengalami kebosanan, karena tugas-tugas yang diberikan semakin menantang, seperti dijelaskan pada gambar

4

Gambar 4
Variasi Tingkatan Self Reliant Learning



Di kelas satu siswa akan menerima tugas-tugas bekerja dan belajar secara tertutup sebagai dasar dalam mengembangkan kompetensi produktifnya. Modul dirancang dengan pertanyaan-pertanyaan dan petunjuk yang rinci, namun demikian modul tetap terlihat tipis, karena informasi rinci dan baku diperoleh dari sumber belajar atau referensi lainnya.

Di kelas dua siswa akan menerima tugas belajar dan bekerja secara terbuka, karena telah memiliki kompetensi produktif yang menjadi dasar tugas ini. Modul berisi tugas-tugas belajar dan pekerjaan pilihan yang dirancang dengan pertanyaan-pertanyaan dan petunjuk yang bersifat umum.

Di kelas tiga siswa menerima tugas belajar dan pekerjaan secara terbuka dan inovatif sesuai untuk menghasilkan produk-produk inovatif dan terapan. Modul berisi tugas-tugas on the job training yang berbasis organisasi atau masyarakat, artinya kerja proyek yang dibuat disesuaikan dengan kebutuhan tempat kerja atau masyarakat, agar hasilnya dapat dimanfaatkan.

Variasi tingkat kesulitan tugas ini akan meningkatkan kompetensi siswa yang semakin kompleks, sehingga rasa percaya diri pun akan semakin meningkat dalam menghadapi permasalahan di tempat kerja atau masyarakat.

b. Langkah-langkah Pembelajaran

Model pembelajaran ini memiliki tingkat kesulitan paling tinggi diantara model-model pembelajaran lainnya, karena kerumitan proses/ prosedurnya. Model ini selain menggunakan pendekatan pembelajaran beorientasi tindakan sebagai pendekatan pokok, juga menggunakan pendekatan dan metode lainnya sebagai penunjang, seperti: diskusi, demonstrasi, kerja kelompok, praktek, tutorial, dan lain-lain. Salah satu kendala dari model ini adalah prosesnya memakan waktu sebelum sampai ke pembuatan (pelaksanaan tindakan). Biasanya siswa atau guru kurang sabar menjalaninya, sehingga langsung ke pembuatan. Kebiasaan buruk ini tidak boleh dibiarkan dan secara bertahap harus dihilangkan, agar siswa dan guru terbiasa mengikuti prosedur yang benar dan prosedural.

Langkah-langkah pembelajaran Model of Action Oriented Learning dijelaskan pada gambar 5 dan uraian berikut ini.

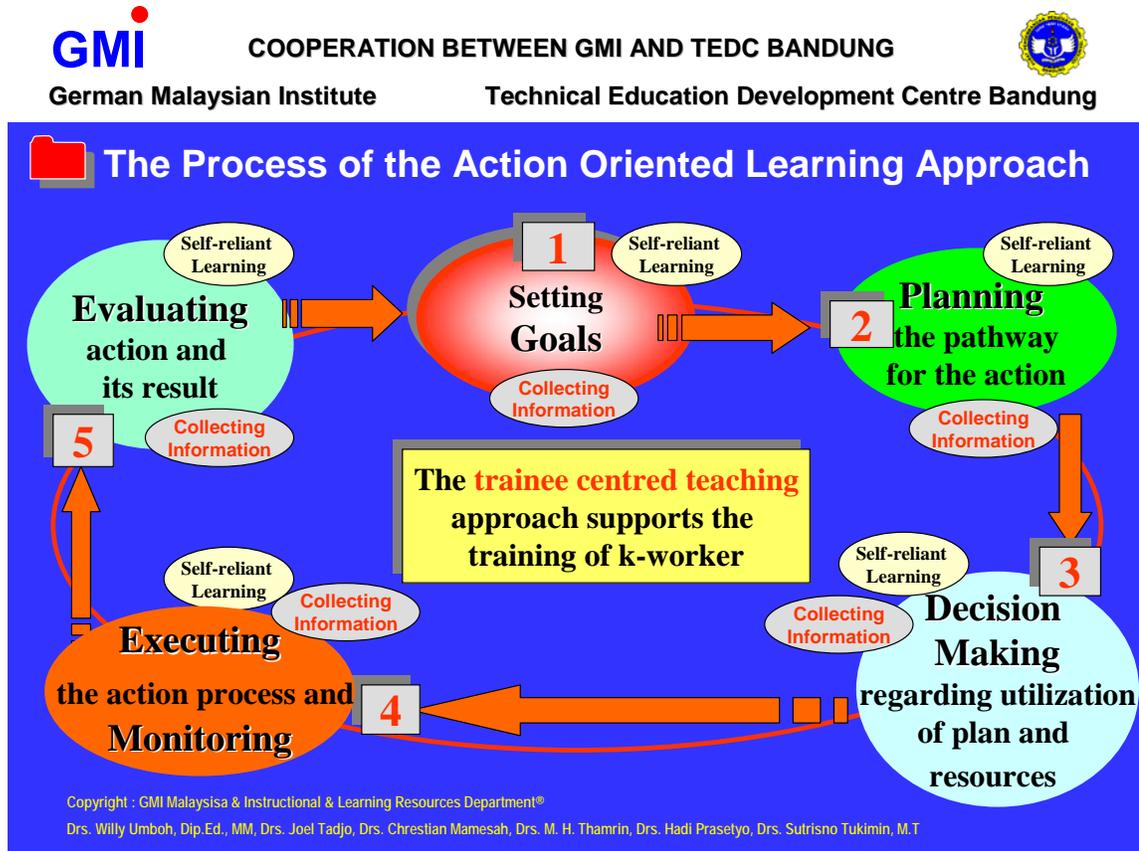
Fase	Tindakan Guru	Tindakan Siswa
1. Perumusan Tujuan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyiapkan SAP dan instrumen penilaian ▪ Menjelaskan tugas dan prosedur pembelajaran ▪ Membimbing dan menengahi pembagian dan tugas dalam kelompok ▪ Membimbing siswa yang bekerja secara tim, agar tujuan dapat dirumuskan sesuai dengan kompetensi, permasalahan dan kriteria yang ditetapkan. ▪ Menyiapkan sumber informasi yang diperlukan ▪ Meluruskan solusi yang telah dipilih siswa. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mempelajari kompetensi / dan tugas yang harus diselesaikan serta mendiskusikannya secara kelompok ▪ Merumuskan masalah berdasarkan tugas yang diberikan/ dan kompetensi yang harus dipelajari. ▪ Merumuskan sejumlah alternatif solusi untuk memecahkan masalah. atau menyelesaikan kompetensi ▪ Menetapkan satu solusi terbaik untuk memecahkan masalah atau menyelesaikan kompetensi berdasar informasi, prinsip teknik, sketsa teknik dan kriteria yang jelas dan ditetapkan.
2. Perencanaan Tindakan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menjelaskan hal-hal yang harus diperhatikan di dalam perencanaan tindakan. ▪ Memeriksa dan rancangan atau gambar kerja yang 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Merancang atau mempersiapkan gambar kerja sesuai dengan kriteria yang ditentukan. ▪ Menetapkan standar ukuran produk dan pekerjaan berdasarkan

	<p>disiapkan siswa.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memeriksa standar dan urutan pekerjaan yang disusun siswa ▪ Memeriksa spesifikasi dan kebutuhan alat/ bahan yang direncanakan siswa. ▪ Menengahi pembagian tugas anggota kelompok. 	<p>informasi dan kriteria yang ditetapkan dan disepakati bersama.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi dan menentukan urutan pekerjaan yang disepakati bersama ▪ Menentukan kebutuhan dan spesifikasi alat, bahan, biaya, referensi, dan peralatan keselamatan kerja. ▪ Mengidentifikasi keselamatan kerja yang harus diperhatikan. ▪ Membagi dan mengkoordinasikan tugas pekerjaan dengan anggota kelompok yang disepakati bersama.
3. Pengambilan Keputusan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memeriksa kondisi fasilitas dan bahan yang akan digunakan siswa. ▪ Mengoptimalkan pemenuhan kebutuhan fasilitas dan bahan yang akan digunakan siswa. ▪ Memeriksa kesesuaian permintaan alat dan bahan dengan perencanaan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyiapkan tempat kerja, mesin, dan lingkungan kerja agar siap dan aman digunakan ▪ Menyiapkan peralatan tangan dan keselamatan kerja sesuai dengan prosedur peminjaman dan penyimpanan. ▪ Menyiapkan/ memotong bahan-bahan yang diperlukan secara proporsional
4. Pelaksanaan Pembuatan & Monitoring	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memeriksa pemasangan bahan dan alat potong pada mesin. ▪ Memeriksa/ mendemokan sikap kerja dan penggunaan peralatan keselamatan kerja. ▪ Memeriksa/ dan mendemokan cara mengoperasikan peralatan/ mesin sesuai POS ▪ Memeriksa kualitas produk sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. ▪ Mengamati kerjasama tim dan memberikan cek pengamatan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengukur dan mentransfer data pada bahan, sesuai bagian-bagian produk yang akan dibuat. ▪ Memasang dan mensetting bahan dan alat potong sesuai prosedur operasional standar (POS). ▪ Memotong, membentuk memeriksa bahan/ benda kerja sesuai dengan ukuran dan POS yang ditentukan ▪ Merakit bagian-bagian hingga membentuk produk utuh. ▪ Memeriksa toleransi ukuran pada setiap persambungan.
5. Evaluasi (Pengujian)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyiapkan acara dan tempat pengujian. Pengujian dapat melibatkan lebih dari satu orang guru atau kelompok siswa lainnya. ▪ Menyiapkan instrumen penilaian hasil dan penyajian ▪ Membagi tugas pengujian dengan guru lainnya. Bila perlu kelompok siswa lain. ▪ Melakukan pengujian terhadap 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mempersiapkan penyajian hasil dan membagi tugas penyajian. ▪ Menguji kekokohan persambungan bagian-bagian produk ▪ Menguji fungsi produk baik bagian-bagian maupun assembly ▪ Menjelaskan cara kerja alat baik secara oral maupun demonstrasi ▪ Menjawab dan merespon pertanyaan atau saran dengan baik dan sopan

	<p>kesesuai ukuran, jenis bahan, fungsi, kulaitas penyelesaian, dan kekokohan produk, serta lama pembuatan.</p> <ul style="list-style-type: none"> Memberikan saran, komentar dan kesimpulan. 	<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi permasalahan yang ditemukan selama pengujian Merancang ulang sebageian ataua keseleuruan proses pembuatan, jika ditemukan kegagalan.
--	--	--

Gambar 5

Proses Pembelajaran Beorientasi Tindakan



BAB IV

MODEL PEMBELAJARAN ANALISIS SISTEM

PADA MATA DIKLAT PRODUKTIF

1. Konsep Model Pembelajaran Analisis Sistem

Membangkitkan motivasi belajar adalah sesuatu yang penting di dalam Mata Diklat Produktif, dan itu ditentukan oleh kualitas guru, pengelolaan kelas dan citra

teknologi yang positif bagi siswa. Pengelolaan kelas sangat penting, karena pada umumnya:

- Siswa lebih menyukai kegiatan-kegiatan dimana mereka dapat aktif sendiri atau berkelompok;
- Siswa menyukai tugas-tugas untuk sesuatu yang baru, menantang, spektakuler atau menarik;
- Siswa lebih senang mengatur pembelajarannya dan merencanakan waktunya sendiri;
- Siswa ingin mengetahui apakah sesuatu yang mereka lakukan betul-betul berguna;
- Siswa belajar lebih banyak apabila mereka dapat menggunakan pengetahuan dan kompetensi apa yang telah mereka pelajari sebelumnya

Citra positif siswa terhadap teknologi ditentukan oleh pemahaman siswa tentang proses teknologi. Proses merancang, membuat dan menggunakan teknologi merupakan elemen-elemen proses teknologi. Pemahaman tentang proses teknologi dilakukan baik terhadap teknologi lama maupun baru. Teknologi lama mempermudah siswa memahami prinsip-prinsip dan kerja teknologi, akan tetapi teknologi baru yang penuh dengan "*black box*" penekanannya lebih pada manfaat dan cara penggunaannya.

Agar pemahaman tentang proses teknologi dapat dicapai, maka tujuan pembelajaran perlu dirumuskan dengan baik, materi dan metode pembelajaran dipilih secara tepat dengan mempertimbangkan kompetensi yang telah dimiliki, kebutuhan industri/ dunia usaha, pengalaman sehari-hari siswa, dunia dimana mereka tinggal dan usia siswa, Pemahaman terhadap proses teknologi secara tepat akan :

- Menumbuhkan kesadaran, bahwa kegiatan teknologi dapat dilakukan laki-laki dan perempuan
- Menumbuhkan sikap kreatif dan kritis terhadap pemecahan masalah keteknikan.
- Menumbuhkan sikap kritis terhadap pengembangan teknologi dan konsekwensi sosialnya

- Menumbuhkan rasa tanggung jawab terhadap penggunaan teknologi secara aman

Analisis sistem merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk memberikan pemahaman kepada siswa tentang semua proses teknologi, baik masa lalu maupun masa kini, sebagaimana disebutkan di dalam digambarkan di dalam kompetensi umum kedua “Menguji Teknologi”. Ada dua teknik yang digunakan dalam Model Analisis Sistem, yaitu analisis I-P-O dan Pertanyaan-pertanyaan Tersistem. Dengan menggunakan kedua teknik itu secara teliti, siswa akan mengamati dan menemukan kebutuhan, perancangan, pembuatan dan manfaat serta penggunaan produk teknologi tersebut dengan benar.

a. Analisis I-P-O

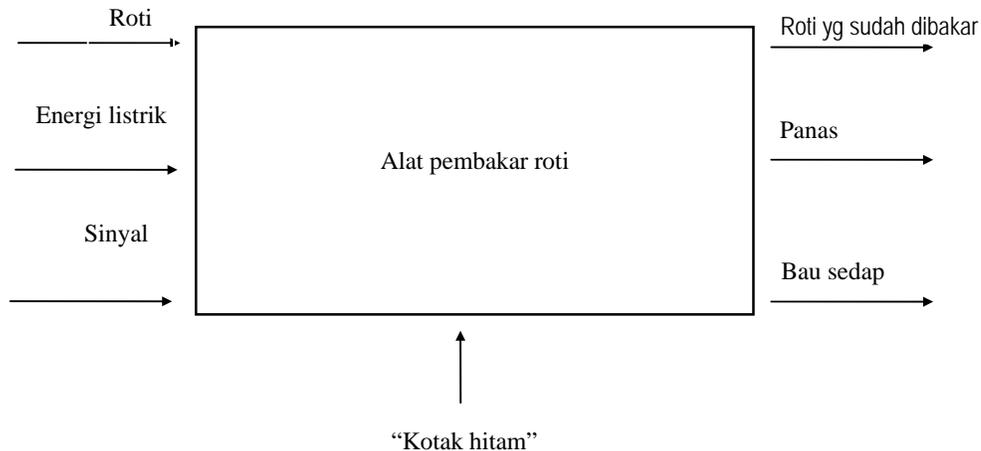
Inovasi teknologi dilakukan melalui analisis sistem yang dikenal dengan I-P-O (input – proses – output). Melalui analisis ini para perancang berusaha memecahkan masalah untuk dapat memenuhi kebutuhan masyarakat, baik kualitas, fungsi, manfaat, keamanan, efisiensi, kemudahan pengoperasian, maupun harganya. Hasil analisis ini berupa daftar fungsi produk yang berisi persyaratan operasional dan sifat-sifat yang harus dimiliki produk yang dapat memenuhi semua kebutuhan. Ketika daftar fungsi sedang disusun, produk tersebut nampak seperti ‘kotak hitam’, dimana konsep-konsep ‘input’, ‘proses’, ‘output’ dan ‘umpan balik’ semuanya berperan. Cara mempelajari produk teknologi seperti itu disebut analisis I-P-O

Contoh analisis I-P-O terhadap pemanggang roti

Pemanggang roti ini nampak seperti ‘kotak hitam (black box)’, lihat gambar 6. Analisis I-P-O dimulai dengan analisis fungsionalnya. Pada tahap ini, apapun yang terjadi di bagian dalam alat pemanggang ini tidaklah penting, karena yang paling penting adalah **apa** yang dimasukkan ke dalam pemanggang ini. Alat pemanggang ini dihubungkan ke sumber listrik. Bila *timer* telah diatur dengan tepat, roti telah dimasukkan ke dalam alat pemanggang, alat tersebut mulai

bekerja. Bila 'proses' telah selesai sesuatu akan keluar, yaitu roti yang dibakar. Roti akan menjadi panas dan biasanya berwarna coklat serta mengeluarkan aroma yang sedap. Biasanya remah-remahnya tertinggal di dasar alat pemanggang tersebut.

Gambar 6
Analisis Fungsional pada Alat Pemanggang Roti



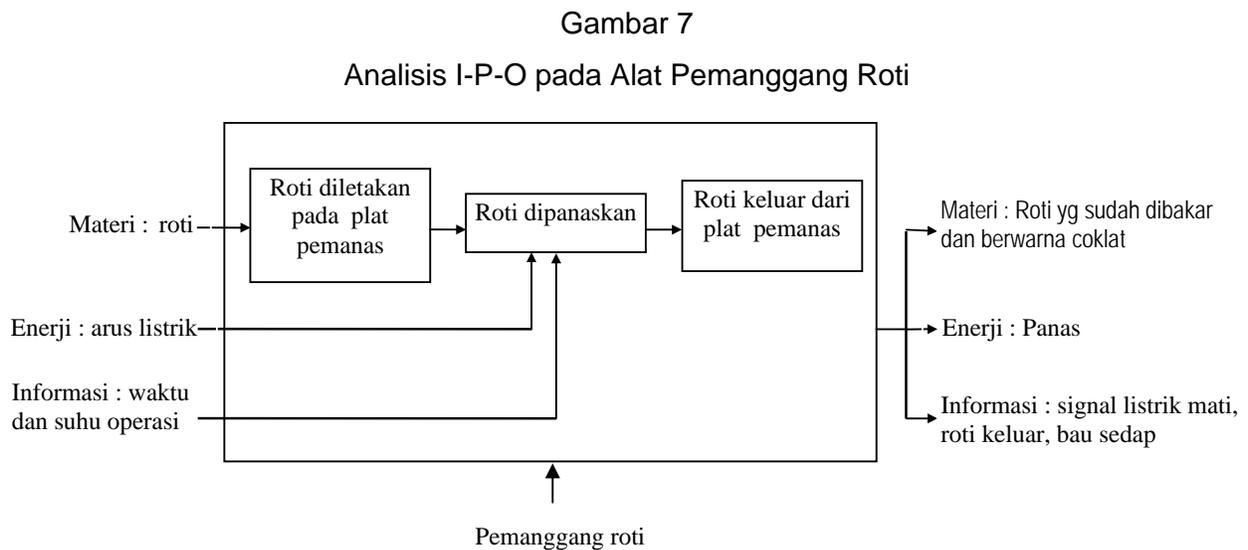
Pada awalnya para siswa sulit untuk membayangkan apa yang harus dimasukkan ke dalam produk/ sistem dan apa yang akan keluar dari produk/ sistem itu. Demikian juga ilustrasi sistematis sebagaimana nampak pada gambar terlalu abstrak bagi siswa. Oleh karena itu pada tahap pertama akan lebih baik jika dimulai dengan deskripsi bagaimana mengoperasikan alat tersebut, kemudian cara kerjanya.

Pada proses ini kepada siswa dijelaskan tentang input yang terdiri dari **materi** (roti yang akan dibakar), **energi** (arus listrik yang akan menghasilkan panas), dan **informasi** (pengaturan saklar waktu yang akan memberikan sinyal kepada alat pemanggang roti) Setelah itu diagram skematik dapat menjelaskan apa yang akan keluar dari **alat/ mesin** tersebut setelah diproses.

Fungsi alat/ mesin terletak pada pengoperasian komponen-komponen yang ada di dalamnya.. Dengan menggambarkan fungsi komponen-komponen pokoknya, dapat diperoleh struktur fungsional menyangkut: transfer, konversi, penyambungan, pembagian, penyimpanan dan perolehan kembali. Pada alat pemanggang roti terjadi proses-proses berikut ini

- Energi listrik diubah menjadi panas. Elemen-elemen pemanas, terdiri dari kawat-kawat logam yang menjadi merah dan panas serta menyebarkan panas.
- Panas mengakibatkan roti terpancang dan menguapkan cairan di dalam roti, sehingga roti menjadi keras dan berwarna coklat.
- Bila lama pemanggangan telah lewat, roti akan keluar dari pemanggangnya.

Informasi ini dapat diilustrasikan lebih luas pada gambar 7 berikut ini



Analisa fungsional produk/ sistem itu bermanfaat, diantaranya, bila seorang perancang atau pabrik ingin meningkatkan kualitas produk. Analisa fungsional seringkali dibuat berdasarkan kekuatan dan kelemahan produk/ sistem pabrik itu sendiri dibandingkan dengan produk/ sistem yang lain di pasar. Pendekatan ini dapat juga merupakan titik awal dalam mata diklat produktif. Setelah berbagai jenis alat pemanggang api diperiksa, mungkin akan lebih mempertimbangkan sub fungsi seperti “panas” . Sebagai tambahan pada informasi yang ada melalui pengamatan ini, berbagai prinsip dan solusi standar untuk fungsi ini dapat dihasilkan. Informasi ini biasanya dapat ditemukan pada literatur-literatur profesional. Pada awal informasi ini, para siswa harus berada pada posisi membuat proposal untuk sistem pemanas lain yang lebih baik dari pemanggang roti ini.

b. Pertanyaan-pertanyaan Tersistem

Pertanyaan pertanyaan tersistem digunakan sebagai pedoman bagi siswa dalam melakukan pengamatan terhadap proses suatu produk teknologi. Pertanyaan-pertanyaan ini dapat dibuat sederhana maupun rinci, tergantung kepentingan dan kemampuan siswa. Sebagaimana kompetensi umum kedua Menguji Teknologi, maka teknik pertanyaan tersistem ini dikelompokkan ke dalam tiga tahap, yaitu

1) Analisa Fungsional

Analisis fungsional dilakukan untuk menjawab pertanyaan tentang penggunaan alat pemanggang roti ini. Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan antara lain:

- Apakah fungsi alat pemanggang roti ?
- Bagaimanakah cara pengoperasian alat pemanggang roti ini?
- Apakah yang anda masukkan ke dalam alat itu ? Apa yang keluar dari alat tersebut ? Pikirkan mengenai materi, energi dan informasi.
- Komponen-komponen utama apa saja yang terdapat di dalam alat pemanggang roti ini?
- Sub fungsi apa yang dapat dilihat pada komponen-komponen alat tersebut ? Proses apa yang terjadi ?

Pertanyaan yang lebih spesifik misalnya:

- Apa pengaruh tombol kontrol pada proses pembakaran ?
- Apakah fungsi tombol on/off ?

2) Analisa Lanjutan

Analisis lanjutan dilakukan untuk menjawab pertanyaan tentang perancangan dan inovasi alat pemanggang roti tersebut

- Apa yang menentukan bentuk alat pemanggang roti tersebut ?
- Dari bahan apakah alat tersebut dibuat ?
- Apa yang terjadi dengan remah-remah ? Bagaimana remah-remah tersebut dapat mudah dibersihkan ?
- Bagaimanakah prinsip kerja alat pemanggang itu ?

- Apakah ini ada pengaruhnya terhadap waktu pembakaran atau derajat mencoklatkan roti ?
- Dari bahan apakah bagian dalam pemanggang dibuat dan mengapa ?
- Dari bahan apakah pengguna harus dilindungi dari bahaya?
- Apakah perbedaan-perbedaan antar alat-alat pemanggang roti yang telah diamati.

3) Analisis sub-fungsi

Analisis sub fungsi dilakukan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan tentang pembuatan alat pemanggang roti

- Jelaskan bagaimana alat pemanggang tersebut memanggang roti.
- Sebutkan paling sedikit satu cara lain untuk memanggang roti
- Bagaimana anda merencanakan dan membuat cara ini pada alat pemanggang roti yang baru? Buatlah sebuah sketsa bagian-bagian alat pemanggang dari alat pemanggang yang baru.

Kegiatan inovasi produk teknologi melalui pendekatan sistem diakhiri dengan membuat laporan, pameran, pengajaran klasikal, sketsa disain baru, pembicaraan/diskusi, potongan-potongan ilustrasi/foto, gambar-gambar potongan dari komponen-komponen alat pemanggang serta fungsi fungsinya dsb.

Berikut beberapa contoh kegiatan pembelajaran yang dapat dianalisis dengan model pembelajaran Analisis Sistem.

- Membongkar produk/sistem, dimana para siswa memisahkan berbagai komponen, menyebutkan komponen-komponen tersebut dan menjelaskan fungsi dan hubungan-hubungan komponen-komponen tersebut.
- Melakukan percobaan praktikum, dimana para siswa dapat mengamati pengaruh bagian-bagian sistem dan hubungannya;
- Mempelajari suatu model, dimana para siswa dapat menemukan prinsip-prinsip penting dan fungsi-fungsi dari setiap komponen
- Menyaksikan video tape, dimana prinsip kerja dan konsekwensinya dijelaskan melalui demonstrasi, model yang dibelah/ dipotong dan diagram-diagram skematis.

- Mengkonsultasikan produk teknik/ sistem kepada sumber-sumber informasi, seperti majalah, data base, pakar, dst.

2. Implementasi Model Pembelajaran Analisis Sistem

BAB V

FAKTOR-FAKTOR YANG MENENTUKAN KEBERHASILAN IMPLEMENTASI MODEL ACTION ORIENTED TEACHING WITH SELF RELIANT LEARNING DAN MODEL PEMBELAJARAN ANALISIS SISTEM DI SMK