

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Profesionalisme dalam Pendidikan**

Profesi tidak akan lepas dengan profesionalisme dan etika profesional. Kultgen (1988:4) menjelaskan bahwa profesi dalam arti sempit merujuk pada seseorang yang ahli pada bidang tertentu, sebagai contoh medis, hukum, arsitektur, dan kadang bidang kementerian. Khurana (2007:17) menjelaskan bahwa profesi berada dalam suatu dimensi kelompok pekerjaan yang mengklaim yurisdiksi atas arena pekerjaan tertentu. Berdasarkan pendapat di atas profesi dapat disimpulkan sebagai suatu jabatan yang didapatkan melalui kompetensi tertentu dari hasil belajar dan latihan seseorang yang menekuni pekerjaan tertentu dan dipayungi oleh hukum. Kompetensi di dunia pendidikan mempunyai definisi yang dijelaskan pada Undang-Undang No 14 Tahun 2005 pada pasal 1 ayat 10 tentang Guru dan Dosen yaitu kompetensi merupakan seperangkat pengetahuan, ketrampilan, dan perilaku yang harus dimiliki, dan dikuasai oleh guru atau dosen dalam melaksanakan tugas keprofesionalan.

Kultgen (1988:4) mendeskripsikan bahwa profesionalisme merupakan suatu kegiatan oleh seorang profesional pada saat melayani klien dan pengusaha seolah-oleh melayani masyarakat secara keseluruhan melalui pelayanan yang dilakukannya. Brown (1992:6) menjelaskan bahwa

profesionalisasi bergantung pada penciptaan dan pemeliharaan setidaknya pada tiga hal, yakni: pengetahuan, praktisi, dan pelanggan. Townsend (2007:41) menjelaskan bahwa profesionalisme dapat dipandang mempunyai pribadi dan kebiasaan tingkah laku yang berdedikasi, berkomitmen dan praktik yang sangat trampil. Harris (2009:2) menjelaskan bahwa profesionalisme merupakan suatu pencapaian status profesional sebagai taktik untuk mendapatkan kekuatan atau keuntungan di pasar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa profesionalisme sangat bergantung kepada kepuasan pelanggan, apabila pelanggan tidak puas maka profesionalisme dari seseorang dapat diragukan sehingga mempengaruhi terhadap keuntungan di pasar.

Naagarazan (2006:30) menyebutkan bahwa untuk mempertahankan status profesional atau profesionalisme harus memenuhi kriteria sebagai berikut: (1) Keahlian Lanjutan (*Advanced Expertise*), (2) Kontrol Diri (*Self-Regulation*), dan (3) Barang Umum (*Public Good*). Keahlian lanjutan (*Advanced Expertise*) merupakan kriteria bahwa keahlian profesional harus dapat mencakup ketrampilan dan pengetahuan teoritis yang canggih dalam melakukan suatu penilaian. Kriteria keahlian lanjutan membuat profesional harus mampu menganalisis masalah pada area yang diketahui secara spesifik dan objektif. Kontrol diri (*Self-Regulation*) merupakan kriteria bahwa seorang profesional harus mampu menganalisis masalah terlepas dari kepentingan pribadi dan dengan segera mengambil keputusan untuk kepentingan pelanggan. Keputusan secara otonom diharapkan terjadi. Kode etik harus diterapkan dalam keadaan yang seperti itu. Barang Umum (*Public Good*)

merupakan kriteria bahwa seorang profesional seharusnya tidak hanya mementingkan uang untuk melakukan sesuatu yang diperintahkan oleh atasan baik itu pegawai, perguruan tinggi, ataupun organisasi. Pekerjaan harus diakui dan diterima oleh publik. Upaya yang dilakukan tersebut adalah untuk melakukan promosi tentang kesejahteraan, keselamatan, dan kesehatan masyarakat.

Naagarazan (2006:30) menjelaskan karakteristik profesi berbeda dengan pekerjaan yang non-profesi, pada pekerjaan profesi harus mempunyai karakteristik sebagai berikut: (1) Pelatihan Ektensif, (2) Pengetahuan dan Kemampuan, (3) Monopoli, (4) Otonomi di Tempat Kerja, dan (5) Standar Etika. Pelatihan ektensif menjelaskan bahwa jika masuk ke dalam suatu profesi membutuhkan periode pelatihan karakter intelektual (kompetensi) dan moral (integritas) yang ekstensif. Basis teoritis diperoleh melalui pendidikan formal, biasanya diperoleh melalui institusi pendidikan. Pengetahuan dan kemampuan menjelaskan bahwa profesi harus memiliki pengetahuan dan ketrampilan yang diperlukan untuk kesejahteraan masyarakat. Setiap kompetensi yang dikuasai harus sesuai dengan bidang masing-masing. Sebagai contoh, pengetahuan tentang pendidikan berguna untuk transfer pengetahuan dari guru kepada murid. Monopoli merupakan suatu karakteristik yang dimiliki oleh profesi. Profesi biasanya memiliki kontrol monopoli yang cukup besar dan menyediakan layanan profesional di wilayah mereka. Kontrol monopoli diperoleh dengan dua cara, yaitu: (1) profesi meyakinkan masyarakat bahwa hanya merekalah yang telah lulus dari

sekolah profesional yang boleh diberi gelar profesional, (2) dengan meyakinkan masyarakat bahwa jika melakukan suatu profesi tanpa lisensi dapat terkena denda, sehingga masyarakat harus memiliki perijinan berupa lisensi untuk dapat melakukan suatu profesi tertentu. Otonomi di tempat kerja merupakan kriteria bahwa profesional yang membuka praktik pribadi memiliki kebebasan dalam memilih klien atau pasien mereka. Bahkan para profesional yang bekerja pada organisasi yang besar menerapkan tingkat imparialitas, kreativitas dan kebijaksanaan yang tinggi (peduli terhadap keputusan dan komunikasi) dalam menjalankan tanggung jawab. Profesional diberdayakan dengan hak tertentu untuk melaksanakan otonomi mereka. Penguasaan terhadap pengetahuan khusus merupakan suatu pertahanan yang kuat untuk otonomi profesional. Standar etika merupakan kriteria bahwa masyarakat profesional menyebarkan kode etik untuk mengatur tindakan profesional terhadap pelecehan atau tindakan yang tidak etis yang mempengaruhi individu, kelompok, atau masyarakat.

## **2. Profesionalisme Guru**

Gewirtz (2009:3) menjelaskan bahwa profesionalisme merupakan suatu ide yang menunjukkan pada berbagai arah. Ada dua arah yang memiliki arti pada profesionalisme yaitu, profesionalisme menunjuk ke arah "profesi" yang merupakan kategori klasifikasi pekerjaan dan profesionalisme yang menunjuk pada "nilai profesional" yaitu pengkatagorian standar teknis dan etika yang diklaim atas peran suatu pekerjaan tertentu. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi No 55 Tahun 2017 menjelaskan bahwa

guru merupakan suatu profesi. Guru sebagai suatu profesi dijelaskan pada Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi No 55 Tahun 2017 Tentang Standar Pendidikan Guru Pasal 1 Ayat 10 yang berisi tentang tugas utama seorang guru yaitu mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi siswa pada jenjang pendidikan anak usia dini, pendidikan dasar, dan pendidikan menengah yang dilakukan pada jalur pendidikan formal. Guru sebagai sebuah profesi harus memiliki identitas yaitu sertifikat yang diperoleh melalui pendidikan formal seperti yang dijelaskan sebelumnya. Hal itu diperjelas pada Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 Pasal 2 ayat 1 bahwa guru memiliki kedudukan sebagai tenaga profesional pada jenjang pendidikan dasar, pendidikan menengah, dan pendidikan anak usia dini pada jalur pendidikan formal yang diangkat sesuai dengan peraturan perundang-undangan. Ayat 2 menyebutkan bahwa pengakuan kedudukan guru sebagai tenaga profesional sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibuktikan dengan sertifikat pendidik.

Carr (1999:23) memberikan lima cakupan kriteria yang harus dimiliki pada profesionalisme seorang guru, yaitu: (1) profesi menyediakan pelayanan publik yang penting, (2) melibatkan keahlian secara teoritis dan praktis, (3) memiliki dimensi etis yang berbeda yang memerlukan kode praktik, (4) memerlukan suatu wadah/organisasi dan peraturan untuk tujuan perekrutan dan pendisiplinan, (5) praktisi profesional memerlukan tingkat independensi otonomi individu yang tinggi untuk melakukan praktik yang efektif. Hal di

atas sudah ada dan diterapkan pada Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 pasal 1 dan harus didapatkan dan dilaksanakan oleh pendidik.

Guru merupakan profesi khusus yang dilaksanakan berdasarkan beberapa prinsip. Profesi guru dan dosen merupakan bidang pekerjaan khusus dan memiliki prinsip yang diatur dalam Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 pasal 7, yaitu : (1) Guru harus memiliki bakat, minat, panggilan jiwa, dan idealisme dalam mengajar peserta didik; (2) Guru harus memiliki komitmen untuk meningkatkan mutu pendidikan, keimanan dan ketakwaan peserta didik, dan akhlak mulia; (3) Guru harus memenuhi kualifikasi akademik dan latar belakang pendidikan sesuai dengan bidang tugas; (4) Guru harus kompeten sesuai dengan bidang tugas yang diampu; (5) Guru harus bertanggung jawab dalam pelaksanaan tugas keprofesionalan; (6) Guru memiliki hak mendapatkan gaji yang ditentukan sesuai dengan prestasi kerja; (7) Guru berhak mendapatkan kesempatan dalam pengembangan keprofesionalan secara berkelanjutan dengan belajar sepanjang hayat; (8) Guru berhak mendapatkan jaminan perlindungan hukum dalam melaksanakan tugas keprofesionalan; dan (9) Guru harus memiliki organisasi profesi yang mempunyai kuasa dan kewenangan dalam mengatur hal-hal yang berkaitan dengan tugas keprofesional guru.

Berdasarkan pada Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 pasal 7 ayat 6 bahwa guru memperoleh penghasilan yang ditentukan sesuai dengan prestasi kerja memiliki makna apabila guru memiliki prestasi baik maka penghasilan yang didapatkan akan semakin besar. Guru yang memiliki kinerja bagus

maka akan mendapatkan promosi untuk kenaikan jabatan dan memperoleh bayaran yang lebih besar daripada sebelumnya. Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Republik Indonesia No. 16 tahun 2009 dan Peraturan Bersama Kepala BKN Nomor 03/V/PB/2010 No. 14 Tahun 2010 dijelaskan bahwa ada perubahan tentang profesi guru sebagai jabatan fungsional yang mensyaratkan untuk kenaikan jabatan guru memerlukan kredit poin dari hasil karya yang dibuat oleh guru.

Penerapan hasil karya guru sebagai syarat kenaikan jabatan sesuai dengan Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 pasal 7 ayat 7 bahwa guru harus mengembangkan keprofesionalan secara berkelanjutan dengan belajar sepanjang hayat. Peraturan Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Nomor 16 Tahun 2009 tentang Jabatan Fungsional Guru dan Angka Kreditnya juga menyebutkan bahwa setiap guru golongan III/a sampai dengan Guru Utama golongan IV/e wajib ikut serta dalam pelaksanaan kegiatan pengembangan keprofesionalan berkelanjutan, yang berbentuk pengembangan diri baik itu dengan publikasi ilmiah maupun dengan pengembangan karya inovatif.

Guru harus melakukan beberapa jenis kegiatan dalam pengembangan keprofesionalan berkelanjutan. Kegiatan ini berkaitan dengan pengembangan diri, publikasi ilmiah, dan karya inovatif. Pengembangan diri yang dimaksudkan adalah pengembangan diri yang mencakup pada diklat fungsional dan kegiatan kolektif guru. Kegiatan pengembangan diri tersebut dalam rangka meningkatkan kemampuan diri guru menjadi lebih baik supaya dapat lebih

profesional dalam menjalankan tugasnya. Kemudian pada publikasi ilmiah mencakup tentang hasil penelitian atau gagasan inovatif pada pendidikan formal yang dilalui serta publikasi hasil karya ilmiah yang meliputi buku teks pelajaran, buku pengayaan dan pedoman guru. Kegiatan karya inovatif guru meliputi tentang pengembangan teknologi tepat guna, penemuan dan penciptaan karya seni, kegiatan mengembangkan alat peraga pelajaran, serta mengikuti kegiatan dalam pengembangan penyusunan pedoman, standar, soal dan sejenisnya.

Guru yang profesional juga harus mempunyai kompetensi di bidang masing-masing. Ellis dan Tod (2014:28) menyebutkan bahwa guru yang kompeten harus dapat menguasai tiga hal, yaitu: 1) Hubungan dengan kurikulum, terutama pada komponen kognitif pada pembelajaran. 2) Hubungan dengan sesama, terutama pada komponen sosial pada pembelajaran (kemampuan komunikasi). 3) Hubungan dengan diri sendiri, terutama pada komponen emosional pada pembelajaran (*self control*). Selain hal yang disebutkan diatas guru yang profesional juga memiliki kompetensi yang dapat menandakan seorang guru tersebut berkualitas. Ellis dan Tod (2014:25) menyebutkan bahwa kualitas pribadi diketahui sebagai soft skill yang mencakup kompetensi pada bidang komunikasi, empati, resolusi konflik, aktif dalam mendengarkan dan dapat memecahkan masalah secara kreatif.

Kompetensi yang ada di Indonesia sendiri sudah diatur oleh undang-undang. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi No 55

Tahun 2017 Tentang Standar Pendidikan Guru Pasal 1 Ayat 19 disebutkan didalamnya bahwa kompetensi guru meliputi kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi sosial, dan kompetensi profesional yang diperoleh melalui pendidikan profesi. Oleh karena itu guru wajib untuk dapat menguasai kompetensi tersebut agar menjadi guru yang profesional.

### **3. Sertifikasi Guru**

Evetts (2009:24) mengatakan bahwa profesionalisme organisasi akan dicapai melalui peningkatan pelatihan kerja dan sertifikasi pekerja / karyawan. Guru sebagai sebuah profesi berhak mendapatkan mendapatkan promosi dan penghargaan sesuai dengan prestasi kerja sesuai dengan Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 Pasal 14 ayat 1. Promosi merupakan kenaikan jabatan guru ke tingkat yang lebih tinggi. Promosi hanya dapat dilaksanakan dengan syarat tertentu yang harus dipenuhi yaitu dengan cara sertifikasi. Sertifikasi merupakan suatu program pendidikan profesi yang diselenggarakan oleh perguruan tinggi yang memiliki program pengadaan tenaga kependidikan yang terakreditasi.

Penilaian kompetensi dapat dilihat pada Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi No 55 Tahun 2017 Tentang Standar Pendidikan Guru Pasal 1 Ayat 19. Kompetensi yang harus dikuasai oleh guru yaitu kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi sosial, dan kompetensi profesional. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2008 Pasal 3 didalamnya dijelaskan tentang pengertian macam-macam kompetensi yang harus dikuasai oleh guru, kompetensi yang harus dikuasai oleh guru meliputi

tentang kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi sosial, dan kompetensi profesional.

Penilaian kompetensi untuk kenaikan jabatan guru sekarang ini menggunakan kredit poin. Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Republik Indonesia No. 16 tahun 2009 Pasal 16 Ayat 1 menjelaskan bahwa untuk pegawai sipil memerlukan paling kurang 90% (sembilan puluh persen) angka kredit berasal dari unsur utama dan paling banyak 10% (sepuluh persen) angka kredit berasal dari unsur penunjang. Kredit poin guru dapat diperoleh berdasarkan pada Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Republik Indonesia No. 16 tahun 2009 Pasal 13 ayat 1 sampai 4.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 35 Tahun 2010 Tentang Petunjuk Teknis Pelaksanaan Jabatan Fungsional Guru dan Angka Kreditnya mekanisme penilaian guru dilakukan dengan beberapa tahapan. Tahapan pertama adalah dilakukan suatu persidangan oleh tim penilai yang dilaksanakan pada waktu tertentu yang ditentukan oleh pejabat yang memiliki kewenangan. Waktu yang digunakan untuk sidang diutamakan pada waktu yang bertepatan dengan liburan sekolah atau madrasah.

Tahapan kedua adalah proses pengambilan keputusan dalam pemberian angka kredit untuk guru yang dilakukan melalui prosedur yang sudah diatur. Prosedur yang dilakukan pertama kali adalah pembagian tugas penilaian kepada anggota tim penilai oleh ketua tim. Langkah kedua adalah penggunaan formulir untuk penilaian dengan ketentuan setiap usul yang

diberikan dinilai oleh 2 (dua) orang anggota. Formulir yang sudah dilakukan penilaian hasilnya disampaikan oleh sekretaris kepada ketua tim penilai untuk disahkan. Jika angka kredit yang diberikan oleh 2 (dua) orang penilai berbeda, maka bukti yang dinilai akan dilakukan kajian dan telaah ulang untuk pemberian angka kredit yang akan dilaksanakan dalam sidang pleno tim penilai. Kesepakatan akhir dalam persidangan digunakan sebagai keputusan dalam pemberian angka kredit oleh tim penilai. Salah satu poin penilaian yang dilakukan adalah pada segi profesionalitas yaitu guru harus membuat karya ilmiah, sehingga pembuatan karya ilmiah merupakan hal yang penting dilakukan oleh guru.

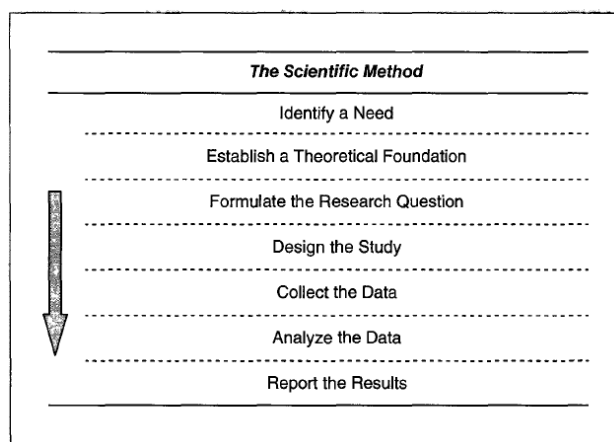
#### **4. Karya Tulis Ilmiah**

Ilmu pengetahuan merupakan observasi yang tertata rapi tentang kejadian yang disusun melalui prosedur yang terdefinisi dengan baik, dan pada ilmu pengetahuan di era modern ini adalah untuk mendapatkan karya tulis ilmiah. Suatu proyek penelitian belum dapat dikatakan memberikan kontribusi terhadap dunia pendidikan sampai hasilnya dilaporkan dalam sebuah karya tulis ilmiah. Peat (2002:4) mengatakan bahwa karya tulis ilmiah yang baik adalah yang dapat diterbitkan, dapat menambah kredibilitas pada reputasi penulis, dan jauh lebih mudah dibaca secara keseluruhan dan dianggap penting oleh komunitas ilmuwan.

Katz (2009:3) menyebutkan bahwa bagian dari karya ilmiah mengandung abstrak, pengantar, bahan dan metode, hasil, diskusi, kesimpulan, dan referensi. Edmond (2017:2) mengatakan bahwa penulisan karya ilmiah pada

umumnya terdapat pernyataan masalah, perumusan hipotesis, rancangan percobaan, observasi, iterpretasi data, kesimpulan diterima atau ditolak hasil penelitian yang dilakukan. Penulisan karya ilmiah haruslah rapi, jelas, dan tanpa melibatkan emosi. Penulisan karya ilmiah juga tidak boleh menggunakan kata-kata yang samar dan membingungkan, ambigu, bahasa misterius, dan omong kosong.

Metode ilmiah dapat disamakan dengan teknik yang sesuai dan bukan suatu formula yang pasti. Sehingga terdapat langkah-langkah yang secara umum digunakan oleh peneliti, yaitu: 1) mengidentifikasi masalah penelitian, 2) menetapkan kerangka teoritis, 3) menunjukkan tujuan dan pertanyaan penelitian atau hipotesis, 4) mengembangkan metodologi, 5) mengumpulkan data, menganalisis dan menginterpretasikan data, 6) melaporkan hasil.



Gambar 1. Metode Ilmiah (Sumber: Edmonds, 2017:3).

Tujuan program karya tulis ilmiah untuk guru yaitu dengan program karya tulis ilmiah guru mendapatkan kesempatan untuk memperoleh wawasan dan pengalaman ilmiah yang berkaitan dengan pendidikan dan pembelajaran. Selain itu program karya tulis ilmiah juga turut serta dalam

pemberian motivasi kepada guru untuk dapat meningkatkan kemampuan profesional dalam pelaksanaan proses belajar mengajar. Program karya tulis ilmiah juga menjadi dorongan untuk guru menciptakan budaya menulis karya tulis ilmiah yang terkait dengan upaya peningkatan kualitas dalam bidang pendidikan. Karya tulis ilmiah untuk guru diterapkan guna meningkatkan mutu pendidikan dan kualitas pendidikan yang ada di Indonesia. Karya tulis ilmiah yang dipublikasikan juga akan dapat memberikan kebanggaan guru terhadap profesi yang dijalannya.

Manfaat program karya tulis ilmiah yaitu karya tulis ilmiah merupakan sarana yang digunakan untuk meningkatkan kompetensi dan kemampuan tingkat tinggi pada pelaksanaan tugas keprofesionalan. Karya tulis ilmiah juga merupakan sarana untuk memberikan motivasi kepada guru lain sehingga terpacu untuk membuat dan menghasilkan karya tulis ilmiah. Karya tulis ilmiah juga dapat digunakan sebagai suatu masukan dalam pemberian fasilitas untuk peningkatan kualitas dan mutu guru.

Cakupan karya ilmiah yang digunakan pada bidang pendidikan dijelaskan pada Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 35 Tahun 2010, yaitu: karya ilmiah baik itu berbentuk laporan atau artikel hasil penelitian, kajian, survey dan evaluasi di bidang pendidikan, karya tulis yang berupa tinjauan atau ulasan ilmiah bidang pendidikan, tulisan ilmiah populer yang diterbitkan, saran dalam pertemuan ilmiah, membuat buku pelajaran, diktat pelajaran dan karya alih bahasa dan terjemahan. Cakupan tersebut memberikan angka kredit untuk kenaikan pangkat oleh guru.

Angka kredit poin yang didapatkan guru untuk masing-masing karya ilmiah diatur berdasarkan pada Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 35 Tahun 2010. Angka kredit poin yang dihasilkan berbeda-beda tergantung dengan cakupan distribusi dari karya tulis ilmiah yang dibuat. Apabila cakupan persebaran karya semakin luas seperti pada tingkat nasional maka angka kredit poin yang dihasilkan semakin besar. Jenis-jenis karya tulis ilmiah seperti yang diatur pada peraturan di atas adalah karya ilmiah yang berupa hasil penelitian, pengkajian, survey dan evaluasi, tinjauan atau gagasan sendiri dalam bidang pendidikan, tulisan ilmiah populer yang diterbitkan media masa, tinjauan, gagasan, atau ulasan ilmiah yang disampaikan dalam sebuah forum pendidikan, buku dan diktat pelajaran yang ditulis guru, serta karya terjemahan.

Angka kredit yang didapatkan berbeda berdasarkan hasil penyebaran karya ilmiah yang dihasilkan oleh guru. Angka kredit yang didapatkan berdasarkan jenis karya ilmiah yang berupa hasil penelitian, pengkajian, survey dan evaluasi dengan jenis publikasi yang berupa buku yang diedarkan secara nasional diberikan angka kredit sebesar 12.5, artikel ilmiah yang diakui oleh depdiknas sebesar 6.0, buku yang tidak diedarkan secara nasional diberikan angka kredit poin sebesar 6.0, dan karya ilmiah yang berupa makalah/PTK diberikan angka kredit poin sebesar 4.0.

Angka kredit yang didapatkan berdasarkan jenis karya ilmiah yang berupa tinjauan atau gagasan sendiri dalam bidang pendidikan dengan jenis publikasi yang berupa buku yang diedarkan secara nasional diberikan angka

kredit poin sebesar 8.0, artikel ilmiah yang diakui oleh depdiknas diberikan angka kredit poin sebesar 4.0, buku yang tidak diedarkan secara nasional 7.0, dan karya ilmiah yang berupa malakah/PTK diberikan angka kredit poin sebesar 3.5.

Angka kredit poin yang diberikan pada jenis karya ilmiah yang berupa tulisan ilmiah populer yang disebarakan menggunakan media masa yang berupa artikel ilmiah yang termuat pada media masa diberikan angka kredit poin sebesar 2.0. Tinjauan, gagasan, dan ulasan ilmiah yang disampaikan pada forum pendidikan yang berupa makalah dan prasaran dalam pertemuan ilmiah diberikan angka kredit poin sebesar 2.5. Buku pelajaran yang memiliki taraf nasional diberikan angka kredit poin sebesar 5.0 sedangkan pada tingkat propinsi diberikan angka kredit poin sebesar 3.0. Diktat yang pelajaran yang dikembangkan oleh guru dan digunakan di sekolah diberikan angka kredit poin sebesar 1.0. Karya terjemahan yang berupa buku pelajaran atau karya yang bermanfaat bagi dunia pendidikan diberikan angka kredit poin sebesar 2.5.

## **5. Karya Inovasi**

Sehested dan Sonnenberg (2011) mengatakan bahwa inovasi merupakan penciptaan nilai melalui pemecahan masalah dan inovasi juga tentang pengetahuan. Kreativitas merupakan syarat untuk melakukan pemecahan masalah. kreatifitas juga dibawa masuk kedalam berbagai titik dalam proses pemecaham masalah. Kreativitas saja masih belum cukup untuk melakukan suatu inovasi. kreatifitas perlu dimasukkan kedalam kerangka kerja untuk

memastikan bahwa solusi yang dihasilkan bisa benar-benar dimanfaatkan. Pengetahuan yang dimiliki pengembang tentang masalah yang coba dipecahkan biasanya terbatas pada awal proses inovasi. Melalui proses pemecahan masalah pengembang dapat belajar tentang masalah dan kemungkinan solusi yang dapat dilakukan. Berdasarkan pengetahuan yang didapat pengembang dapat memilih berbagai solusi yang mungkin dalam suatu inovasi.

Karya inovatif merupakan suatu karya yang memiliki sifat berupa penelitian pengembangan, modifikasi suatu produk, atau penemuan ilmiah yang baru sebagai salah satu kontribusi guru dalam upaya peningkatan kualitas pendidikan baik dari segi pendidikan itu sendiri, seni, maupun teknologi. Karya inovatif yang digunakan untuk penilaian keprofesionalan guru diatur dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 35 Tahun 2010 yang dibagi menjadi empat jenis, yaitu karya inovasi yang digunakan untuk menemukan teknologi tepat guna, menemukan atau menciptakan karya seni, membuat/modifikasi alat pelajaran/peraga/praktikum, dan mengikuti pengembangan penyusunan standar, pedoman, soal, dan sejenisnya.

Teknologi tepat guna merupakan suatu hasil karya ilmiah atau karya teknologi yang berasal dari hasil perancangan, pengembangan, atau dengan percobaan secara ilmiah yang diciptakan dengan menggunakan sistem, bahan, serta metodologi yang sudah ditentukan dan dimanfaatkan untuk keperluan dibidang pendidikan dan masyarakat sehingga bermanfaat. Jenis karya tepat guna yang sudah diatur oleh permendiknas Nomor 35 Tahun 2010 ada

beberapa, yaitu karya inovasi yang berupa media pembelajaran dan bahan ajar yang dikembangkan secara interaktif berbasis komputer sesuai dengan standar kompetensi atau hanya dengan beberapa kompetensi dasar, berupa *software* komputer untuk setiap aplikasi, berupa peralatan atau mesin yang memiliki manfaat untuk masyarakat atau dunia pendidikan, berupa bahan hasil penemuan baru atau bahan yang diciptakan melalui proses modifikasi, berupa suatu bentuk konstruksi yang dirancang untuk keperluan bidang pendidikan atau kemasyarakatan, berupa hasil eksperimen atau percobaan baik pada penelitian bidang sains maupun teknologi, berupa hasil pengembangan metodologi atau cara dalam evaluasi pembelajaran.

Menemukan atau menciptakan karya seni merupakan tahapan refleksi dari suatu nilai atau gagasan yang dimiliki manusia dengan cara mengekspresikan secara estetik suatu karya dalam suatu bentuk baik seperti rupa, gerak, bunyi, dan kata yang memiliki makna yang abstrak atau transendental. Terdapat empat jenis karya seni, yaitu: 1) karya seni yang bukti fisiknya dapat disertakan secara langsung seperti: seni sastra, seni rupa, seni desain grafis, seni musik rekaman, film, dan sebagainya, 2) karya seni yang bukti fisiknya tidak dapat disertakan langsung seperti: seni rupa dan seni pertunjukkan, 3) Karya seni yang berupa karya perorangan (seni lukis, sastra) dan karya seni yang diciptakan secara kolaboratif (teater, tari, ensambel musik), 4) karya seni kategori kompleks mengacu kepada lingkup sebaran publikasi, pameran, pertunjukan, lomba, dan pengakuan pada tataran nasional/internasional. Karya seni kategori sederhana mengacu kepada

lingkup sebaran publikasi, pameran, pertunjukan, lomba, dan pengakuan pada tataran kabupaten, kota, atau provinsi.

Karya inovasi yang digunakan pada bidang pendidikan juga dapat dilakukan dengan cara melakukan modifikasi pada suatu alat pelajaran, alat praktikum, dan alat peraga. Alat pelajaran merupakan alat yang digunakan untuk membantu proses pembelajaran. Alat peraga merupakan suatu alat yang dapat digunakan untuk pendalaman materi, konsep, teori, atau cara kerja tertentu dari suatu alat. Alat praktikum merupakan suatu alat yang digunakan untuk praktikum pada bidang sains, matematika, teknik, bahasa, ilmu sosial, humaniora, dan keilmuan lain.

Karya inovatif lain dalam bidang pendidikan juga dapat dilakukan dengan mengikuti pengembangan penyusunan standar, pedoman, soal, dan sejenisnya. Pelaksanakan kegiatan yang berhubungan dengan penyusunan standar, pedoman, dan soal sering diselenggarakan oleh instansi dengan tingkat nasional atau pada tingkat provinsi. Hasil dari kegiatan di atas dapat berupa suatu standar, soal, atau pedoman untuk tingkat nasional atau provinsi. Selain hal tersebut merujuk pada permendiknas Nomor 35 Tahun 2010 bahwa beberapa karya inovatif dapat berbentuk perangkat lunak. Oleh sebab itu maka penerapan sistem pakar dapat diterapkan untuk pengembangan karya inovatif pada bidang pendidikan.

## **6. Sistem Pakar (*Expert System*)**

Sistem pakar merupakan salah satu pokok di dalam kecerdasan buatan. Kecerdasan buatan sendiri merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang

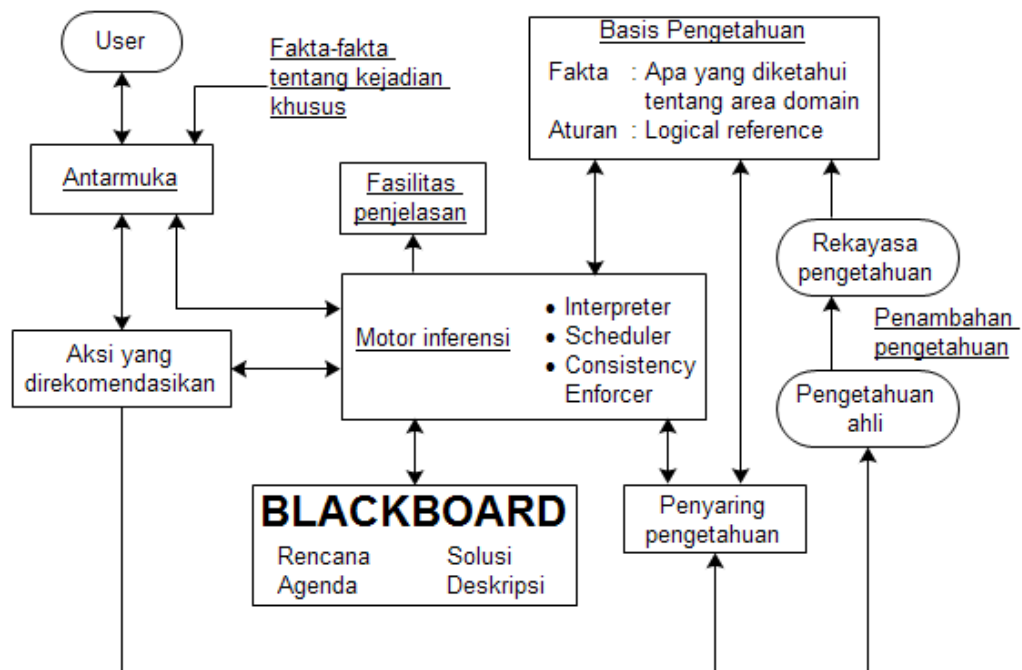
digunakan untuk membuat agar suatu mesin dapat melakukan pekerjaan tertentu seperti yang dilakukan oleh manusia (Kusumadewi, 2003:1). Perkembangan kecerdasan buatan yang terus berkembang melahirkan suatu sistem yang disebut sistem pakar.

Millington (2006:435) menjelaskan sistem pakar secara umum dan khusus. Sistem pakar secara umum merupakan kecerdasan buatan yang menyalin pengetahuan dari seorang pakar dan melakukan pekerjaan pakar tersebut. Secara khusus sistem pakar didefinisikan sebagai produk akhir dari hasil kombinasi algoritma dan aturan yang mengkodekan pengetahuan ahli. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem pakar merupakan sebuah sarana untuk menyimpan pengetahuan yang dimiliki para pakar. Komputer atau perangkat lunak yang memiliki keahlian pakar akan dapat membantu dalam penyelesaian masalah dengan melakukan keahlian tertentu untuk pemecahan masalah yang dimiliki oleh seorang ahli/pakar.

Ada 4 bentuk sistem pakar yang sering digunakan dalam pengembangan perangkat lunak, yaitu sistem pakar yang berdiri sendiri, sistem pakar tergabung, menghubungkan ke perangkat lunak lain, dan sistem mengabdikan. Sistem pakar yang berdiri sendiri adalah sistem pakar yang tidak terhubung dengan perangkat lunak yang lain. Sedangkan sistem pakar yang tergabung merupakan sistem pakar yang menjadi salah satu bagian suatu program yang terdapat di dalam suatu algoritma atau pada suatu program yang digunakan untuk memanggil subrutin lain. Sistem pakar yang menghubungkan ke perangkat lunak lain adalah sistem pakar yang digunakan untuk

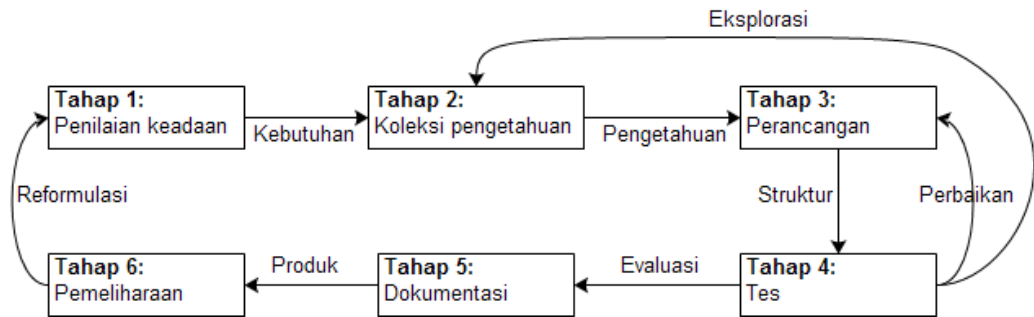
menghubungkan suatu sistem ke suatu paket program tertentu. Sistem mengabdikan adalah suatu sistem pakar yang menjadi bagian pada komputer khusus yang dihubungkan pada fungsi tertentu.

Kusumadewi (2006:113) menjelaskan bahwa sistem pakar terdiri dari 2 bagian pokok, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Lingkungan pengembangan berisi tentang basis pengetahuan dan pembangunan komponen. Lingkungan konsultasi berisikan antarmuka untuk pengguna agar dapat berkonsultasi. Gambar 2 menunjukkan struktur sistem pakar.



Gambar 2. Struktur Sistem Pakar (Sumber: Kusumadewi, 2006:114).

Pengembangan sistem pakar memerlukan tahapan yang harus dilalui seperti pada pengembangan perangkat lunak. Tahapan yang perlu dilalui dimulai dari proses identifikasi sampai dengan proses pemeliharaan. Gambar 3 menunjukkan proses pengembangan sistem pakar.



Gambar 3. Tahap-Tahap Pengembangan Sistem Pakar

(Sumber: Kusumadewi, 2006:123)

Gambar 3 dapat dijelaskan sebagai berikut:

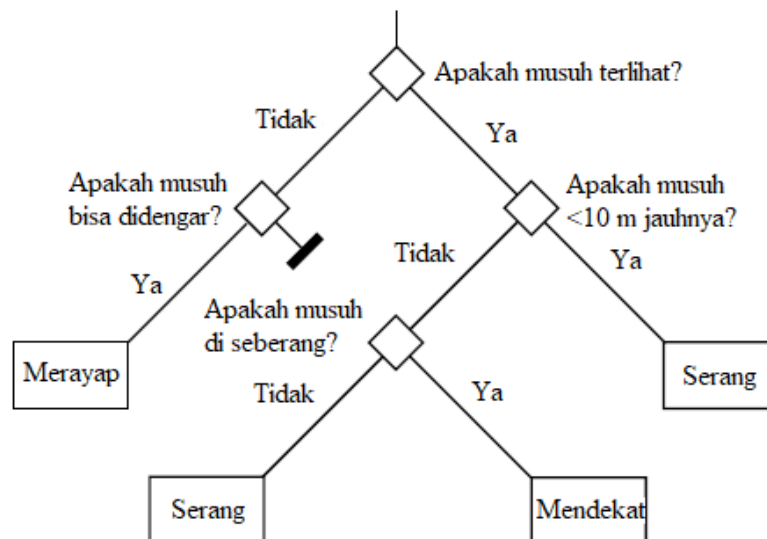
- a. Mengidentifikasi masalah dan kebutuhan adalah proses mengkaji suatu kejadian dan memutuskan dengan tepat apa yang akan dimasukkan dalam program dan menentukan bahwa jika menggunakan sistem pakar akan lebih membantu.
- b. Menentukan masalah yang cocok, penentuan masalah yang cocok ini harus sesuai dengan aturan dan syarat yang harus terpenuhi, yaitu (a) domain masalah tidak terlalu luas; (b) kompleksitas pada tingkat menengah; (c) ketersediaan ahli; (d) solusi yang dihasilkan adalah mental dan bukan fisik; (e) tidak melibatkan hal-hal yang bersifat common sense.
- c. Mempertimbangkan alternatif. Ada dua alternatif yang adapat digunakan yaitu menggunakan sistem pakar dan menggunakan perhitungan komputer tradisional.
- d. Penggunaan sistem pakar harus mempertimbangkan tentang pengembalian investasi (biaya pembuatan sistem pakar, biaya pemeliharaan, dan biaya training).

- e. Memilih alat pengembangan yang sesuai dengan kemampuan pengembang, sebagai contoh untuk membuat program dengan bahasa C# pengembang dapat menggunakan *software* visual studio.
- f. Rekayasa pengetahuan dilakukan dengan cara penyempurnaan terhadap aturan yang berlaku sehingga sistem pakar dapat bekerja sesuai dengan yang direncanakan.
- g. Perancangan sistem, pada tahapan ini dilakukan beberapa upaya seperti pembuatan prototype serta menerjemahkan pengetahuan yang diketahui oleh pakar menjadi aturan-aturan yang akan dituangkan dalam pemrograman.
- h. Melengkapi pengembangan adalah merupakan tahapan untuk menyempurnakan prototype yang sudah ada sehingga sesuai dengan fungsi yang diharapkan.
- i. Pengujian sistem dilakukan untuk mencari kesalahan yang ada pada fungsi perangkat yang menerapkan sistem pakar agar nantinya dapat diperbaiki.
- j. Pemeliharaan sistem. Dalam pemeliharaan sistem harus dilakukan proses pembaruan pengetahuan, mengganti pengetahuan yang sudah kuno, dan membuat sistem lebih fleksibel untuk pemecahan masalah.

## **7. Skill Tree**

*Skill tree* merupakan suatu bentuk metode pada sistem pakar yang sering diterapkan pada *role-playing games* untuk mekanisme yang digunakan sebagai peningkat kemampuan individual karakter. Heinimäki (2015: 4)

menyebutkan bahwa *skill tree* sering disebut dengan *technology tree*, *talent tree*, *perk tree* merupakan suatu model sistem yang berupa struktur grafik pengembangan yang digunakan untuk menyusun kemungkinan yang menjadikan pemain mahir dan menguasai karakter dalam *game*. *Skill tree* pada dasarnya sama seperti *technology tree* dan *decision tree*. Adams (2010:649) menjelaskan bahwa *technology tree* merupakan suatu diagram yang merepresentasikan urutan yang tersedia di mana pemain dapat meningkatkan unitnya dalam permainan strategi melalui suatu penelitian. Vizureanu (2012:68) menjelaskan bahwa *decision tree* merupakan alat bantu menentukan pilihan yang menggunakan grafik seperti pohon atau model penentuan keputusan dan kemungkinan yang mungkin terjadi, termasuk hasil kejadian kebetulan, biaya sumber daya, dan utilitas. Ilustrasi *skill tree* dapat ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. *Skill Tree* (Sumber: Millington, 2009:296)

Gambar 4 menggambarkan *skill tree* untuk suatu pergerakan karakter pada suatu permainan. Pergerakan yang diperlihatkan pada *skill tree* tersebut adalah perilaku karakter utama dalam menanggapi adanya musuh. Pola dari karakter utama jika ada musuh yang terlihat maka akan menentukan jarak serang. Apabila jarak kurang dari 10 meter maka akan langsung melakukan serangan. Apabila lebih dari itu karakter utama menimbang lagi apakah musuh ada disebatang atau tidak. Jika ada disebatang maka akan mendekat sedangkan jika ada di depan karakter utama maka akan langsung menyerang. Jika musuh tidak terlihat maka karakter utama mendeteksi apakah ada suara dari musuh. Apabila terdengar maka karakter utama akan berjalan merayap.

*Skill tree* dibuat berdasarkan poin keputusan yang saling terhubung. *Skill tree* memiliki keputusan awal yaitu pada bagian akarnya. Setiap keputusan berawal dari akar kemudian seperangkat pilihan yang sedang berlangsung dipilih (Millington, 2006:304). Setiap pilihan yang dibuat berdasarkan pengetahuan karakter. Algoritma pemilihan tersebut terus berlanjut di sepanjang pohon sampai tidak ada proses pengambilan keputusan lagi. Sebagian besar *skill tree* membuat keputusan yang sangat sederhana, biasanya hanya menggunakan dua kemungkinan tanggapan.

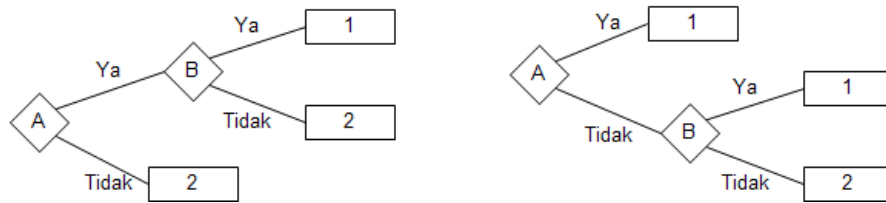
Millington (2009:296) menyebutkan bahwa keputusan dalam *skill tree* sangatlah sederhana. *Skill tree* seringkali hanya memeriksa satu nilai dan tidak mengandung logika Boolean apapun (tidak mengikuti tes bersama AND atau OR). Dalam perkembangannya sendiri, *skill tree* dapat digunakan pada metode yang lebih kompleks. *Skill tree* masih menggunakan pengambilan

keputusan yang sederhana namun kombinasi yang digunakan menjadi semakin banyak.

a. Kombinasi keputusan

*Skill tree* merupakan sistem yang sangat efisien karena penentuan keputusan yang dilakukan sangat sederhana. Setiap keputusan hanya memilih satu jalur tujuan. Struktur *skill tree* dapat mewakili keputusan itu ketika kombinasi Boolean diperlukan. Sebagai contoh ada dua keputusan yang menggunakan dua logika AND pada satu *skill tree*.

Jika A AND B maka jalankan 1, jika tidak jalankan 2      Jika A OR B maka jalankan 1, jika tidak jalankan 2



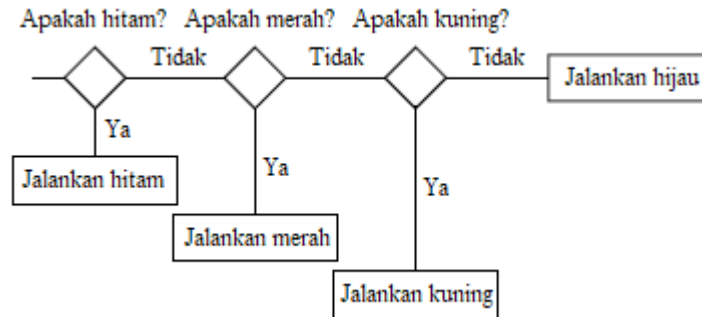
Gambar 5. Pohon yang menggambarkan logika AND dan OR

(Sumber: Millington, 2009:298)

Gambar 5. mengilustrasikan pohon dengan dua keputusan, yang keduanya harus dilakukan secara benar untuk dapat menjalankan tindakan 1. Pohon ini memiliki logika "jika A AND B, maka lakukan tindakan 1, jika tidak lakukan tindakan 2." Bagian kedua pada Gambar 5. mengilustrasikan keputusan dengan menggunakan logika OR. Jika salah satu bernilai benar, maka tindakan 1 dilakukan. Hanya jika tidak ada salah satu yang bernilai benar maka tindakan 2 dijalankan. Pohon ini memiliki logika, "Jika A OR B, maka jalankan tindakan 1, jika tidak maka jalankan tindakan 2."

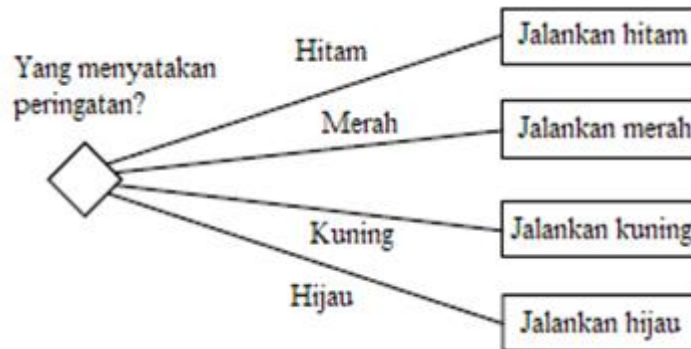


percabangan karena sangat mudah. Sistem percabangan memungkinkan untuk dapat membuat banyak keputusan berbeda pada berbagai cabang.



Gambar 7. Pohon Keputusan Biner Dalam

(Sumber: Millington, 2009:300).



Gambar 8. Pohon Keputusan Datar dengan Empat Cabang

(Sumber: Millington, 2009:300).

## 8. Rekayasa Perangkat Lunak

Definisi rekayasa perangkat lunak menurut IEEE93a (1993:67) secara komprehensif adalah penerapan pendekatan yang sistematis, disiplin, dapat diukur untuk pengembangan, pengoperasian dan pemeliharaan perangkat lunak. Sedangkan menurut Agarwal (2010:9), rekayasa perangkat lunak adalah penerapan metode dan pengetahuan ilmiah untuk menciptakan solusi hemat biaya praktis untuk perancangan, konstruksi, pengoperasian dan

pemeliharaan perangkat lunak. Menurut Pressman (2010:13) rekayasa perangkat lunak merupakan pembuatan dan pemanfaatan prinsip rekayasa untuk mendapatkan software yang ekonomis dan handal serta dapat bekerja secara efisien pada mesin sesungguhnya.

Rekayasa perangkat lunak berdasarkan pada penjelasan di atas dapat diambil kesimpulan bahwa pada rekayasa perangkat lunak harus mengutamakan pada kepuasan pelanggan yaitu dengan cara peningkatan kualitas. Dalam rekayasa perangkat lunak terdapat proses pembuatan, implementasi, dan pemeliharaan apabila sudah diterapkan ke pelanggan. Proses secara umum pada rekayasa perangkat lunak diawali dengan analisis kebutuhan sampai dengan evaluasi dan perawatan perangkat lunak. Berdasarkan *System Development Life Cycle (SDLC)*, tahapan pengembangan perangkat lunak adalah sebagai berikut:

d. Analisis kebutuhan

Ada beberapa definisi dari analisis kebutuhan, yaitu:

- 1) Maksud dilakukan tahap analisis adalah untuk mengidentifikasi kemungkinan yang menyebabkan adanya kesenjangan kinerja (Branch, 2010:3).
- 2) Analisis keperluan perangkat lunak digunakan untuk tahap proses pengumpulan kebutuhan secara intensif dan difokuskan pada pengembangan perangkat lunak. Analisis harus dapat memahami domain informasi untuk perangkat lunak, serta fungsi, perilaku,

kinerja, dan antarmuka yang dibutuhkan untuk memahami sifat program yang akan dibuat (Pressman, 2005:272).

- 3) Pressman (2010:15) mendefinisikan analisis kebutuhan sebagai komunikasi. Sebelum pekerjaan teknis dapat dilaksanakan, sangat penting untuk berkomunikasi dan berkolaborasi dengan pelanggan dan pemangku kepentingan lainnya dengan tujuan untuk memahami tujuan pemangku kepentingan untuk proyek dan untuk mengumpulkan persyaratan yang dapat membantu menentukan fitur dan fungsi perangkat lunak.
- 4) Analisis kebutuhan adalah proses mendapatkan, mengklasifikasi informasi yang dilakukan oleh perekayasa ketika berusaha memahami semua bagian dari permasalahan dan hubungannya (Siahaan, 2012:109).
- 5) Analisis kebutuhan adalah bagian proses kebutuhan perangkat lunak yang berperan menghubungkan jarak yang terjadi antara level rekayasa kebutuhan dan perancangan perangkat lunak (Pressman, 2010:149).

Analisis kebutuhan dilaksanakan pada rekayasa perangkat lunak dengan tujuan yaitu (Branch, 2010:24):

- 1) Mendapatkan hasil validasi kesenjangan kinerja antara kondisi ideal dengan kondisi sesungguhnya.
- 2) Menentukan tujuan instruksional.
- 3) Mengkonfirmasi khalayak yang dituju.

- 4) Mengidentifikasi sumber daya yang dibutuhkan.
- 5) Menentukan sistem distribusi potensial (termasuk perkiraan biaya).
- 6) Membuat rencana pengelolaan proyek.

IEEE93a (1993:62) mendefinisikan kebutuhan sebagai; 1) Suatu kondisi atau suatu kemampuan yang sangat diperlukan oleh pelanggan untuk memecahkan suatu permasalahan atau pencapaian suatu tujuan; 2) Suatu kondisi atau suatu kemampuan yang harus dipenuhi atau dimiliki pada sebuah sistem untuk dapat memenuhi suatu standar, kontrak, spesifikasi, atau dokumen asli resmi lainnya. Oleh karena itu proses analisis kebutuhan memerlukan suatu proses tertentu yang harus dilaksanakan. Jalote (2008:39) menyebutkan bahwa proses analisis kebutuhan merupakan aktifitas yang dilakukan secara berurutan yang perlu untuk dilakukan dalam tahap persyaratan dan berujung dalam menghasilkan dokumen dengan mutu tinggi yang mengandung unsur analisis kebutuhan perangkat lunak dan spesifikasinya.

e. Perancangan perangkat lunak

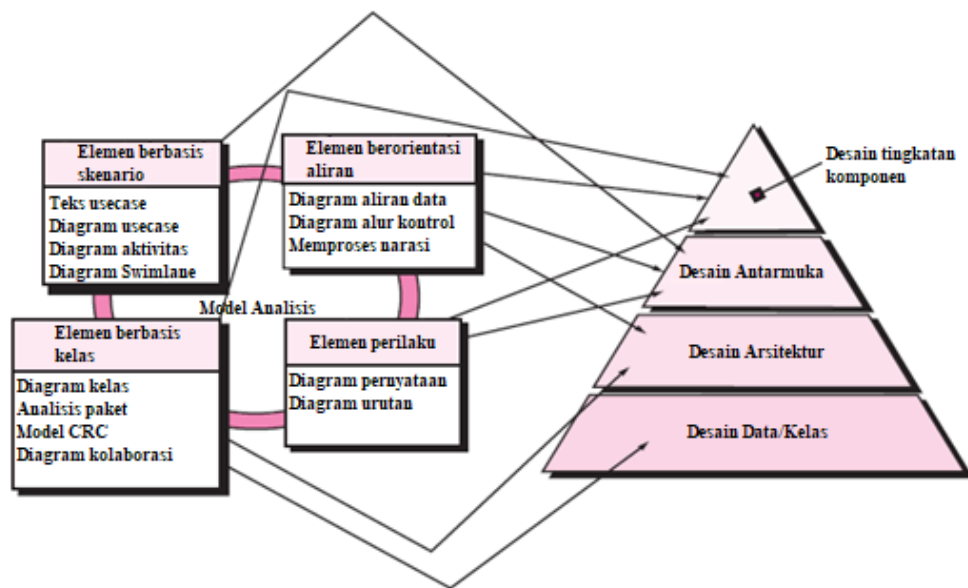
Perancangan perangkat lunak merupakan proses dengan beberapa tahapan yang berfokus pada empat atribut program yang berbeda. Atribut tersebut adalah: struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antar muka, dan detail prosedural (algoritmik). Proses perancangan yang dilakukan menerjemahkan persyaratan ke dalam representasi perangkat lunak yang dapat dinilai kualitasnya sebelum dimulai pemrograman. Desain

didokumentasikan dan menjadi bagian dari konfigurasi perangkat lunak seperti pada tahap analisis kebutuhan.

Pressman (2010:215) menjelaskan bahwa perancangan perangkat lunak mencakup seperangkat prinsip, konsep, dan praktik yang mengarah pada pengembangan sistem atau produk dengan kualitas tinggi. Prinsip-prinsip perencanaan membentuk suatu filosofi utama yang membimbing pada pekerjaan perancangan yang harus dilakukan. Perancangan memungkinkan bagi pengembang untuk memodelkan suatu sistem atau produk yang akan dibangun. Model yang sudah dibuat dapat dinilai untuk kualitasnya dan kemudian dapat diperbaiki sebelum kode dibuat. Model dapat dilakukan pengujian dengan melibatkan pengguna dalam jumlah yang besar.

Perancangan perangkat lunak berada pada kernel teknis rekayasa perangkat lunak dan diterapkan terlepas dari proses pemodelan yang digunakan pada perangkat lunak. Perancangan perangkat lunak merupakan langkah akhir dari aktifitas pemodelan dan digunakan untuk menetapkan tahapan konstruksi (pembuatan dan pengujian kode) yang dimulai pada saat analisis kebutuhan perangkat lunak dilakukan dan dimodelkan.

Berikut ini merupakan tahapan untuk menjadikan analisis kebutuhan menjadi bagian dari model perancangan perangkat lunak:

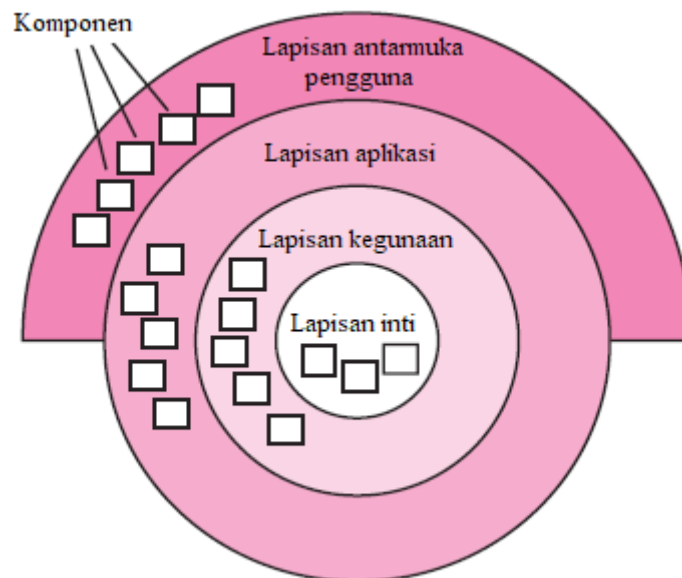


Gambar 9. Mengubah Analisis Kebutuhan Menjadi Model Perancangan Perangkat Lunak (Sumber: Pressman, 2010:217).

#### f. Implementasi

Implementasi merupakan proses memasukan informasi model perancangan ke dalam arsitektur perangkat lunak yang akan dibuat. Standar IEEE mendefinisikan tentang diskripsi arsitektural sebagai sebuah koleksi produk untuk mendokumentasikan arsitektur pada perangkat lunak (IEEE, 2000:3). Deskripsi di atas diwakili menggunakan beberapa pandangan, di mana setiap tampilan merepresentasikan keseluruhan sistem dari perspektif rangkaian yang menjadi pokok perhatian. IEEE-Std-1471-2000 menjelaskan tujuan tentang arsitektur perangkat lunak, yaitu: 1) Membangun kerangka konseptual dan kosa kata untuk digunakan selama membangun arsitektur perangkat lunak, 2) Memberikan panduan terperinci untuk mewakili deskripsi arsitektural, 3) Mendorong praktik desain arsitektural yang baik.

Pressman (2010:249) mengatakan bahwa perangkat lunak yang dibangun dengan berbasis komputer juga menunjukkan salah satu dari berbagai macam gaya arsitektur pemrograman. Setiap gaya menggambarkan kategori sistem yang mencakup (1) sekumpulan komponen (database, modul komputasi); (2) satu set konektor yang memungkinkan untuk melakukan komunikasi, kordinasi, dan kerjasama antar komponen; (3) kendala yang menentukan bagaimana komponen dapat diintegrasikan untuk membentuk satu sistem; (4) model semantik yang memungkinkan pengembang untuk memahami keseluruhan sifat suatu sistem dengan menganalisis sifat yang diketahui dari bagian penyusunnya.



Gambar 10. Arsitektur Berlapis (Sumber: Pressman, 2010:253)

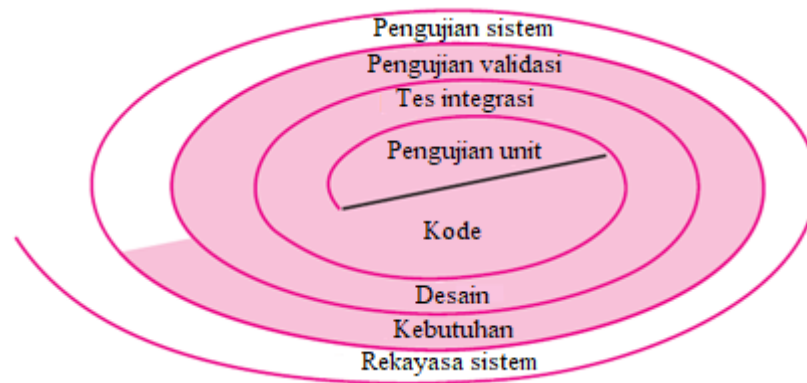
Arsitektur berlapis adalah salah satu arsitektur untuk implementasi desain yang dapat digunakan hampir semua sistem yang memiliki basis data. Struktur dasar pada arsitektur berlapis diilustrasikan pada Gambar 10.

Sejumlah lapisan yang berbeda ditentukan, setiap bagian menyelesaikan operasi yang semakin mendekati penetapan pada instruksi mesin. Komponen antarmuka pengguna beroperasi pada bagian luar. Komponen melakukan operasi sistem antarmuka pada lapisan dalam. Lapisan tengah menyediakan layanan utilitas dan fungsi aplikasi perangkat lunak.

g. Pengujian perangkat lunak (*software testing*)

Pengujian merupakan suatu bagian terpenting dan tidak bisa lepas dari rekayasa perangkat lunak. Pengujian dilakukan pada setiap langkah pengembangan perangkat lunak agar memperoleh kualitas yang terbaik. Kualitas dibagi menjadi dua, yaitu: 1) Kualitas desain perangkat lunak mencakup sejauh mana desain memenuhi fungsi dan fitur khusus pada model yang ditetapkan, 2) Kualitas kesesuaian memiliki fokus pada sejauh mana penerapan yang dilakukan mengikuti desain dan sistem perangkat lunak yang dihasilkan memenuhi persyaratan dan sasaran kinerja yang ditentukan.

Pressman (2010:453) menyebutkan bahwa strategi untuk pengujian perangkat lunak dapat dilihat dalam konteks spiral. Pengujian dilakukan dari sisi dalam menuju keluar. Sisi dalam merupakan pengujian unit dan yang paling luar adalah pengujian sistem. Diagram strategi pengujian dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Strategi Pengujian Perangkat Lunak

(Sumber: Pressman, 2010:453).

Pressman (2010:456) dalam bukunya membagi kedalam beberapa tingkatan pengujian perangkat lunak, diantaranya:

1) Unit Testing

Unit testing berfokus pada unit terkecil dari suatu desain perangkat lunak baik pada komponen maupun modul perangkat lunak. Dengan menggunakan deskripsi desain tingkat komponen sebagai panduan, jalur kontrol yang penting diuji untuk menemukan kesalahan yang ada didalam batasan modul. Kompleksitas pengujian yang relatif dan kesalahan yang diketahui dibatasi oleh suatu batasan yang ditetapkan untuk pengujian unit. Tes unit difokuskan pada logika pemrosesan internal dan struktur data dalam batasan komponen yang ada. Jenis pengujian ini dapat dilakukan secara paralel untuk berbagai komponen.

2) Pengujian Integrasi

Pengujian integrasi merukan suatu teknik yang sistematis untuk membangun arsitektur perangkat lunak bersamaan dengan proses pengujian

untuk menemukan kesalahan yang terkait dengan antar muka. Tujuan dilakukan pengujian integrasi adalah untuk mengambil unit komponen yang diuji dan membangun struktur program yang telah ditunjukkan pada desain.

### 3) Pengujian Validasi

Validasi dapat didefinisikan dalam berbagai cara, namun pengertian secara sederhana adalah validasi berhasil ketika perangkat lunak berfungsi secara wajar seperti yang diharapkan oleh pelanggan. Pengujian validasi dilakukan dengan tiga tahapan, yaitu menggunakan pengujian kriteria validitas, peninjauan konfigurasi, dan pengujian alpha dan beta.

### 4) System Testing

Pengujian sistem merupakan serangkaian pengujian yang berbeda dengan tujuan untuk menjalankan sistem berbasis komputer secara keseluruhan. Hal yang perlu dilakukan dalam pengujian sistem, yaitu: (1) merancang jalur penanganan kesalahan yang menguji semua informasi yang berasal dari elemen lain dalam sistem, (2) melakukan serangkaian tes yang mensimulasikan data buruk atau potensi kesalahan pada antarmuka perangkat lunak, (3) mencatat hasil tes yang digunakan sebagai bukti jika terjadi kesalahan, (4) berpartisipasi dalam perencanaan dan perancangan pengujian sistem untuk memastikan perangkat lunak diuji secara memadai. Pengujian sistem dilakukan dengan cara pengujian pemulihan (*recovery testing*), pengujian keamanan (*security testing*), pengujian tegangan (*stress testing*), pengujian kinerja (*performance testing*), dan pengujian penerapan (*deployment testing*).

#### h. Penggunaan dan perawatan perangkat lunak

Penggunaan dan perawatan perangkat lunak merupakan suatu proses perubahan dan penambahan sistem sebelum proses memperbarui perangkat lunak pada pelanggan. Pemeliharaan perangkat lunak merupakan hal yang sangat penting pada sistem SDLC karena mempengaruhi dengan kepuasan pelanggan. Pemeliharaan merupakan aktivitas yang sangat luas. Pemeliharaan perangkat lunak sering kali digambarkan mencakup seluruh pekerjaan yang ada suatu sistem perangkat lunak setelah dijalankan (Simarmata, 2010:361). Pemeliharaan perangkat lunak meliputi pengkoreksian kesalahan, peningkatan, penambahan, penghapusan fitur, perubahan berdasarkan data di lingkungan operasi, peningkatan pencapaian dan kemampuan, atau kualitas lainnya.

### **9. ISO 9126**

Kualitas didefinisikan sebagai tingkat dimana objek (proses, produk, atau layanan) memenuhi suatu atribut atau kebutuhan tertentu (Schulmeyer, 2008:6). Agarwall, dkk (2010:89) juga menyebutkan bahwa tujuan awal dari rekayasa perangkat lunak adalah untuk menghasilkan perangkat lunak yang berkualitas. Kualitas perangkat lunak pada rekayasa perangkat lunak merupakan sesuatu yang luas dan penting sehingga harus ditangani oleh beberapa badan standarisasi seperti ISO, IEEE, ANSI, dll. Kualitas perangkat lunak harus disesuaikan terhadap kebutuhan performa dan fungsionalitas,

standar pengembangan yang terdokumentasi (ISO, IEEE, ANSI, dll) serta karakter implisit dari sebuah perangkat lunak yang dikembangkan secara profesional (Pressman, 2010). Sehingga pengujian kualitas perangkat lunak memerlukan suatu panduan dan pegangan baku, salah satu panduan yang dapat digunakan adalah ISO 9126.



Gambar 12. Bagan *Software Quality* dalam pemakaian konsumen

(Sumber: ISO/IEC FDIS 9126-1:2000(E))

Gambar 12 merupakan penggambaran kriteria tentang kualitas produk perangkat lunak. Kualitas yang digunakan (*Quality in use*) merupakan kemampuan produk perangkat lunak yang digunakan untuk memungkinkan pengguna tertentu untuk mencapai tujuan yang ditentukan dengan kriteria efektivitas, produktivitas, keamanan, dan kepuasan dalam konteks penggunaan yang sudah ditentukan.

Efektivitas (*Effectiveness*) merupakan kemampuan produk perangkat lunak untuk memungkinkan memenuhi tujuan pengguna yang ditentukan dengan tingkat akurasi tinggi dan kelengkapan konteks penggunaan tertentu.

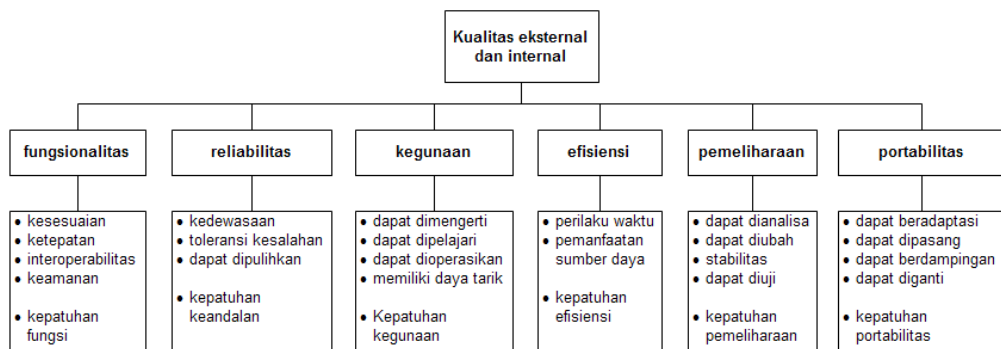
Produktifitas (*Productivity*) merupakan kemampuan produk perangkat lunak untuk memungkinkan pengguna menggunakan sejumlah sumber daya

yang tepat sehubungan dengan keefektivan yang akan dicapai dalam konteks penggunaan tertentu.

Keamanan (*Safety*) merupakan kemampuan produk perangkat lunak untuk mencapai tingkat resiko yang diperbolehkan yang berdampak pada pengguna, perangkat lunak, properti atau pada lingkungan dalam konteks penggunaan tertentu.

Kepuasan (*Satisfaction*) merupakan kemampuan produk perangkat lunak untuk memuaskan pengguna perangkat lunak dalam konteks penggunaan tertentu.

ISO 9126 dapat digunakan untuk menyesuaikan kualitas perangkat lunak. ISO 9126 sangat sering digunakan oleh banyak pengembang karena di dalam ISO 9126 terdapat model dan metrik kualitas. ISO-9126 (ISO/IEC, 2001) memberikan cakupan yang harus ada jika ingin perangkat lunak yang dikembangkan berkualitas, yaitu: *functionality*, *usability*, *reliability*, *efficiency*, *maintainability*, dan *portability*.



Gambar 13. Bagan *Software Quality* Eksternal dan Internal

(Sumber: ISO/IEC FDIS 9126-1:2000(E))

Penjelasan poin-poin pada Gambar 13 yang digunakan pada kualitas eksternal dan internal ISO 9126, yaitu:

a. *Functionality* (Fungsionalitas)

*Functionality* menurut ISO 9126 yaitu “*the capability of the software product to provide functions which meet stated and implied needs when the software is used under specified condition*” (ISO/IEC, 2001). Sehingga dapat diartikan bahwa *functionality* merupakan kemampuan perangkat lunak untuk dapat melakukan fungsi sesuai dengan perintah pengguna dalam kondisi tertentu.

b. *Reliability* (Reliabilitas)

*Reliability* merupakan suatu kondisi program dapat bekerja dengan kondisi yang stabil dan aman tanpa terpengaruh gangguan apapun. Perangkat lunak akan tetap bekerja secara normal meskipun terjadi gangguan baik dari luar maupun dari dalam sistem. Sistem akan tetap menyimpan dalam kondisi yang sama apabila terjadi kesalahan.

c. *Usability* (Kegunaan)

ISO-9126 mendefinisikan *usability* sebagai suatu kemampuan perangkat lunak untuk dipahami, dipelajari, digunakan, dan menarik bagi pengguna, pada saat digunakan dalam kondisi tertentu (ISO/IEC, 2001). Sehingga *usability* merupakan kondisi perangkat lunak agar dapat digunakan secara mudah. Perangkat lunak yang dikembangkan harus mudah dalam pengoperasian dan mudah untuk dipahami oleh pengguna.

d. *Efficiency* (Efisiensi)

ISO-9126 mendefinisikan *efficiency* sebagai kemampuan pada perangkat lunak untuk dapat memberikan kinerja yang sesuai dan relatif terhadap jumlah sumber daya yang dapat digunakan pada keadaan saat itu (ISO/IEC, 2001). Sehingga *efficiency* dapat diartikan juga menjadi perilaku yang terkait dengan kinerja dan respon perangkat lunak serta keefektifan perangkat lunak dalam pemanfaatan sumber daya material baik *memory*, *CPU*, dan koneksi jaringan yang digunakan oleh perangkat lunak.

e. *Maintainability* (Pemeliharaan)

*Maintainability* merupakan suatu kemampuan perangkat lunak untuk dapat dilakukan perubahan, modifikasi, dan perbaikan pada sistem. *Maintainability* dilakukan pada saat pembaruan sistem ke versi yang lebih baru. Kesalahan pada saat percobaan harus dapat dianalisis untuk menemukan kesalahan perangkat lunak yang dikembangkan.

f. *Portability* (Portabilitas)

ISO 9126 mendefinisikan *portability* sebagai suatu kemudahan perangkat lunak untuk dapat dipindahkan dari suatu lingkungan ke lingkungan lain dengan berlandaskan pada indikator *adaptability*, *installability*, *conformance*, dan *replaceability* (ISO/IEC, 2001). Sehingga *portability* merupakan suatu hal yang harus ada pada perangkat lunak untuk dapat dipindahkan pada satu perangkat ke perangkat lain tanpa ada kesalahan yang terjadi apabila dijalankan.

## **B. Kajian Penelitian yang Relevan**

1. Penelitian yang dilakukan oleh Teemu J. Heinimäki yang berjudul "*Technology Trees in Digital Gaming*". Penelitian ini menjelaskan tentang penggunaan *technology trees* dalam permainan digital dan kriteria klasifikasi pada era sekarang untuk memfasilitasi pembelajaran lebih jauh.

Hasil penelitian ini adalah pembahasan tentang berbagai jenis dan sifat *technology trees* yang terdapat dalam beberapa game digital. Kriteria klasifikasi yang memungkinkan juga telah disajikan untuk digunakan pada penelitian yang lebih lanjut. Sifat umum terkait dengan *technology trees* juga dibahas. *Technology trees* secara umum penting untuk diterapkan, namun belum terlalu banyak penelitian tentang *technology trees* ini. Penerapan *technology trees* yang lama bekerja baik pada saat didemonstrasikan pada beberapa game. Oleh karena itu penggunaan *technology trees* bisa saja bekerja dengan baik pada implementasi aplikasi lain.

2. Penelitian yang dilakukan oleh A.Seda YÜCEL dan Canan KOÇAK yang berjudul "*Determination of attitudes of students teachers towards the utilization of technology: creating a technology tree*". Penelitian ini dilakukan dengan satu kelompok yang berjumlah 162 orang yang terdiri dari guru kimia siswa di universitas selama tahun akademik 2005-2006. Penelitian ini mencari jawaban untuk pertanyaan bagaimana sikap siswa guru kimia terhadap pemanfaatan teknologi dapat diklasifikasikan. Selain

itu, peran skala yang dievaluasi kembali melalui klasifikasi diselidiki kemudian akan dimanfaatkan sebagai alat membimbing dan evaluator kinerja.

Hasil dari penelitian ini yang menggunakan *technology tree* yang disarankan sebagai alat penilaian yang valid setelah evaluasi sudah berkontribusi pada penelitian ini dengan 31 item dengan karakteristik pada setiap titik. 31 item ini mencerminkan sikap positif dan negatif dari guru terhadap kesadaran teknologi dan pemanfaatan teknologi serta dapat mengklasifikasikan sikap. Selain itu, *technology tree* melalui pengklasifikasian sikap guru kimia terhadap pemanfaatan teknologi menampilkan arah dari sikap guru. Dengan kata lain, klasifikasi ini menunjukkan dimensi pada sikap guru dan memberikan petunjuk tentang apa yang harus dilakukan untuk memungkinkan mengembangkan sikap positif. Peneliti menekankan bahwa skala seperti itu akan berfungsi sebagai alat pemandu yang dapat diterapkan untuk semua kelompok dengan status dan kelas sosial yang berbeda.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Alexandru Topîrceanua dan Gabriela Grosseck yang berjudul "*Decision tree learning used for the classification of student archetypes in online courses*". Penelitian ini menjelaskan tentang pemanfaatan decision tree untuk memetakan profil, kekuatan dan kelemahan siswa yang berminat mengikuti pembelajaran secara online. Penelitian ini diangkat karena adanya kurangnya sinkronisasi spasial dan temporal antara guru dan siswa yang menjadi

hambatan bagi siswa yang ingin menindaklanjuti pembelajaran guru secara online.

Hasil dari penelitian ini adalah peneliti mengembangkan 6 decision tree untuk memetakan profil, kekuatan, dan kelemahan siswa. Dengan mengetahui profil, kekuatan, dan kelemahan siswa guru dapat melakukan tindakan yang sesuai sehingga mengurangi hambatan kesenjangan pemahaman antara siswa dan guru secara online. Peneliti juga menekankan bahwa dengan mengadopsi pohon klasifikasi yang dikembangkan, maka pendidik akan dapat lebih baik dalam berinteraksi dan memahami apa yang mendorong siswa untuk mengikuti kelas online dan dapat menjembatani kesenjangan spasial dan budaya yang ada antara guru dan siswa.

### **C. Kerangka Pikir**

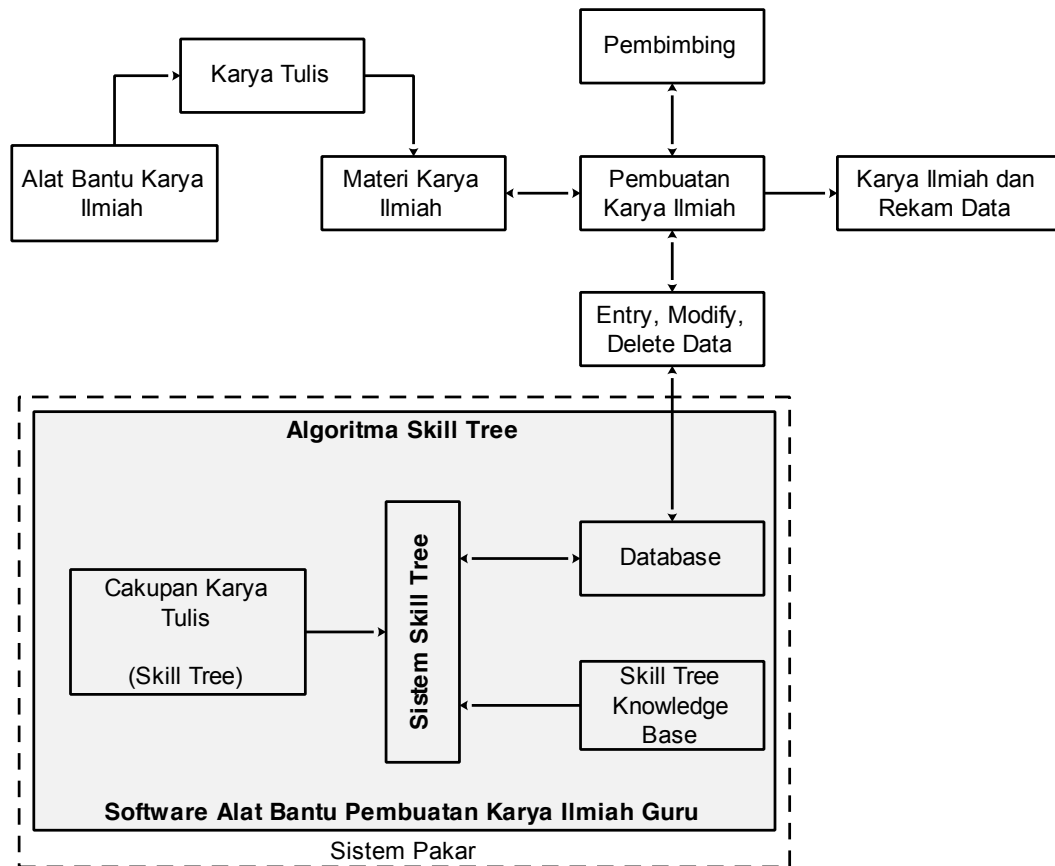
Guru merupakan salah satu pekerjaan profesi yang mengharuskan bekerja secara profesional. Guru berperan dalam pelayanan publik yaitu melayani klien berupa siswa dan diharapkan siswa dapat puas terhadap pelayanan yang diberikan. Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 Pasal 1 Ayat 1 menjelaskan bahwa guru merupakan pendidik profesional yang memiliki tugas utama berupa memberikan pendidikan, pelajaran, bimbingan, arahan, pelatihan, penilaian, dan evaluasi pada peserta didik dengan jenjang pendidikan anak usia dini jalur pendidikan formal, pendidikan dasar, dan pendidikan menengah.

Guru berhak memperoleh penghargaan atas kinerja yang dilakukan, yakni dengan mendapatkan promosi atau kenaikan jabatan. Kenaikan jabatan/pangkat

memerlukan syarat berupa sertifikat yang diperoleh melalui sertifikasi. Kenaikan jabatan/pangkat saat ini diatur oleh Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Republik Indonesia No. 16 tahun 2009 dan Peraturan Bersama Kepala BKN Nomor 03/V/PB/2010 No. 14 Tahun 2010 yang mengharuskan guru membuat karya ilmiah dan karya inovatif untuk mendapatkan kredit poin guna kenaikan jabatan/pangkat.

Karya ilmiah dapat berupa karya tulis maupun karya inovatif. Cakupan pada capaian karya ilmiah dibagi menjadi beberapa tahap berdasarkan pola *skill tree/technology tree*. Setiap tahapan guru akan direkam pada setiap cabang *skill tree*. Guru bebas menentukan tahapan cabang yang akan dimasuki dan ingin dikuasai. Setiap tahapan pada cabang setiap *skill tree* perlu dilakukan konfirmasi oleh pembimbing, jika guru sudah benar-benar mencapai tahap itu maka pembimbing dapat melakukan konfirmasi. Hasil akhir yang diperoleh akan berupa produk karya ilmiah yang didasarkan pada *skill tree* dan terdapat rekaman data proses pembuatan karya tulis untuk tiap tahapan.

Berikut ini merupakan alur kerangka pikir yang dibuat dalam penelitian pengembangan ini:



Gambar 14. Kerangka Pikir Penelitian

#### D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berfikir yang diuraikan, maka dapat ditarik pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimanakah konsep model implementasi *skill tree* untuk membantu pembuatan karya ilmiah ditinjau dari jenis penelitian yang akan diterapkan pada *software* yang akan dikembangkan?
2. Bagaimanakah desain dan pengembangan *software* alat bantu pembuatan karya ilmiah dengan model *skill tree* yang tepat dan dapat digunakan guru SMK guna menunjang pengetahuan penulisan karya ilmiah yang meliputi: (a) tampilan program, (b) rancangan program, (c) layout program, (d) ketepatan

proses pemilihan tujuan berdasarkan menu, dan (e) ketepatan link sesuai navigasi.

3. Bagaimanakah unjuk kerja *software* alat bantu pembuatan karya ilmiah dengan model *skill tree* berfungsi secara baik dalam upaya membantu penyusunan karya tulis ilmiah guru yang meliputi: (a) antarmuka pada sisi guru dan pada sisi pembimbing, (b) infrastruktur *skill tree*, (c) bimbingan model *skill tree*?
4. Bagaimanakah hasil pengujian validitas dari ahli materi dan media pada *software* alat bantu pembuatan karya ilmiah guru dengan model *skill tree*?
5. Bagaimanakah kualitas *software* alat bantu pembuatan karya ilmiah guru dengan model *skill tree* berdasarkan dengan standar ISO 9126 yang meliputi: (a) *functionality*, (b) *reliability*, (c) *efficiency*, (d) *usability*, (e) *portability*, dan (f) *maintainability*.