

BAB II

KERANGKA TEORETIS DAN KERANGKA BERPIKIR

A. Deskripsi Teoritis

1. Ensiklopedia

1.1. Definisi Ensiklopedia

Kata Ensiklopedia diambil dari bahasa Yunani: *enkyklios paideia* yang berarti sebuah lingkaran atau pengajaran yang lengkap. Ensiklopedia adalah bahan rujukan yang menyajikan informasi secara mendasar namun lengkap mengenai berbagai masalah dalam berbagai bidang atau cabang ilmu pengetahuan, disamping itu ada pula ensiklopedia yang hanya mencakup satu cabang ilmu pengetahuan.

Basyir (Prihartanta, 2015) menjelaskan ensiklopedia (*l'ensiklopédia*) adalah sejumlah tulisan yang berisi penjelasan yang menyimpan informasi secara komprehensif dan cepat dipahami serta dimengerti mengenai keseluruhan cabang ilmu pengetahuan atau khusus dalam satu cabang ilmu pengetahuan tertentu yang tersusun dalam bagian artikel-artikel dengan satu topik bahasan pada tiap-tiap artikel yang disusun berdasarkan abjad, kategori atau volume terbitan dan pada umumnya tercetak

dalam bentuk rangkaian buku yang tergantung pada jumlah bahan yang disertakan.

Schopflin (2014) menyebutkan ensiklopedia adalah buku atau kumpulan buku bernomor yang berisi informasi ringkasan tentang berbagai informasi, biasanya disusun berdasarkan abjad atau diklasifikasikan dalam beberapa kelompok. Isi ensiklopedia dapat dengan atau tanpa ilustrasi, terdapat daftar isi dan indeks terletak pada akhir buku. Ensiklopedia terbagi menjadi dua, yaitu ensiklopedia umum dan ensiklopedia khusus.

Wright (Schopflin, 2014) menyebutkan ensiklopedia berbeda dari buku referensi lainnya seperti kamus. Ensiklopedia mengungkap lebih banyak informasi dibandingkan dengan kamus, karena isi ensiklopedia cenderung lebih panjang daripada kamus, menggunakan rangkaian kalimat, menjadi diskursif dalam membahas informasi, lebih daripada hanya mendefinisikan sebuah kata.

Buku cetak merupakan sumber belajar yang pada umumnya digunakan oleh guru dalam menyampaikan pelajaran di kelas. Selain buku cetak, buku-buku referensi seperti ensiklopedia dan kamus dapat dijadikan sebagai sumber belajar. Menurut Tantriadi (2015) ensiklopedia mampu memberikan visualisasi

yang dapat menarik minat peserta didik dalam proses pembelajaran.

Kesimpulannya, ensiklopedia adalah buku yang menyajikan informasi secara mendasar namun lengkap, berisi ringkasan tentang berbagai informasi mengenai berbagai masalah dalam berbagai bidang atau ilmu pengetahuan. Ensiklopedia disusun berdasarkan abjad atau diklasifikasikan dalam berbagai kelompok. Isi ensiklopedia dapat dengan atau tanpa ilustrasi, terdapat daftar isi dan indeks terletak pada akhir buku, ensiklopedia terbagi menjadi ensiklopedia umum dan ensiklopedia khusus. Ensiklopedia berbeda dengan kamus, ensiklopedia mengungkap lebih banyak informasi dibandingkan kamus, membahas informasi lebih daripada hanya mendefinisikan sebuah kata.

1.2. Jenis-Jenis Ensiklopedia

Prihartanta (2015) mengelompokan dan mendefinisikan menjadi dua, yaitu ensiklopedia umum atau ensiklopedi nasional adalah ensiklopedi yang berisi informasi dasar tentang hal – hal, abstrak, konsep atau kejadian – kejadian umum. Ensiklopedi khusus adalah ensiklopedi yang membatasi cakupan isinya pada masalah atau mengenai subjek tertentu.

1.3. Keunggulan dan Kelemahan Ensiklopedia

Arifah, Santoso dan Noor (2017) menjelaskan bahwa salah satu kelebihan dari ensiklopedia adalah dapat merangsang peserta didik untuk berpikir kritis, aktif dan kreatif. Ensiklopedia juga dapat digunakan untuk meningkatkan pengetahuan kognitif secara umum pada peserta didik. Devy (Arifah, Santoso, & Noor, 2017) menyebutkan keuntungan lain yaitu peserta didik dapat memperoleh informasi yang detail mengenai bahasan yang disajikan. ensiklopedia juga dapat dijadikan untuk melengkapi buku teks dan dapat dijadikan sebagai penyedia informasi baru dalam pembelajaran.

Sulistiyawati dan Hedianti (2015) mengungkapkan ensiklopedia termasuk salah satu bentuk sumber belajar yang menyajikan informasi secara mendasar dan lengkap mengenai suatu masalah, ensiklopedia dapat dijadikan sumber belajar alternatif yang digunakan untuk memberikan informasi secara akurat dan terbaru, selain itu ensiklopedia bersifat dinamis dan mudah digunakan. Berdasarkan ujicoba yang dilakukan oleh Rosyidha (2015) juga diperoleh informasi bahwa ensiklopedia mampu meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi yang sedang dipelajari. Oleh karena itu ketersediaan ensiklopedia

dirasa sangat penting keberadaannya sebagai bahan referensi untuk menambah pengetahuan peserta didik.

Schopflin (2014) menyebutkan ensiklopedia masih memiliki gambaran yang kurang baik di masyarakat, gambaran seperti buku yang sangat tebal dan berat, desainnya yang kuno, mencari menggunakan judul, abjad, indeks dan referensi hanya untuk menemukan pengetahuan atau informasi yang benar, di era modern ensiklopedia mulai tergantikan ensiklopedia daring yang lebih mudah digunakan untuk mencari sebuah ilmu pengetahuan atau sebuah informasi.

1.4. Kriteria Ensiklopedia yang Efektif

Saleh (2016) mengungkapkan ensiklopedia lazimnya disusun menurut abjad. Pada umumnya ensiklopedia yang cakupan subyeknya luas terdiri dari beberapa jilid disertai dengan indeks atau penjurus dijilid secara terpisah untuk menunjukkan letak informasi yang dibutuhkan di dalam ensiklopedia itu.

Menurut Suwarno (2015) ensiklopedia adalah suatu daftar subjek yang disertai keterangan-keterangan tentang definisi, latar belakang, dan data bibliografisnya disusun secara alfabetis dan sistematis.

Sari dan Wardani (2016) secara lebih rinci menyebutkan ensiklopedia memiliki struktur seperti *cover*, daftar isi, biodata

buku, daftar isi, kata sambutan, isi, dan indeks. Pemilihan warna agar menggunakan warna cerah, *youth*, *colorful*, dan trendi untuk menarik perhatian pembaca remaja. Tipografi yang digunakan menggunakan jenis huruf sans-serif yang memberikan kesan modern, bersih, dan memiliki karakter dengan keterbacaan yang jelas.

2. Perencanaan Individual

Zamroni dan Roharjo (2015) menyebutkan layanan perencanaan individual dapat diartikan sebagai layanan bantuan kepada semua siswa agar mampu membuat dan melaksanakan perencanaan masa depannya, berdasarkan pemahaman akan kekuatan dan kelemahan dirinya. Layanan perencanaan individual adalah layanan bimbingan yang bertujuan membantu individu membuat dan mengimplementasikan rencana-rencana dalam hal pendidikan, karir, sosial pribadinya. Dapat juga dikemukakan bahwa layanan ini bertujuan untuk membimbing seluruh siswa agar (a) memiliki kemampuan untuk merumuskan tujuan, perencanaan, atau pengelolaan terhadap pengembangan dirinya, baik menyangkut aspek pribadi, sosial, belajar maupun karir, (b) belajar dapat memantau dan memahami perkembangan dirinya, (c) dapat melakukan kegiatan atau tindakan berdasarkan pemahamannya atau tujuan yang telah dirumuskan secara proaktif.

Menurut Permendikbud No. 111 tahun 2014, perencanaan individual adalah bantuan kepada peserta didik/konseli agar mampu merumuskan dan melakukan aktivitas-aktivitas sistematis yang berkaitan dengan perencanaan masa depan berdasarkan pemahaman tentang kelebihan dan kekurangan dirinya, serta pemahaman terhadap peluang dan kesempatan yang tersedia di lingkungannya. Pemahaman konseli secara mendalam, penafsiran hasil asesmen, dan penyediaan informasi yang akurat sesuai dengan peluang dan potensi yang dimiliki konseli amat diperlukan sehingga peserta didik/konseli mampu memilih dan mengambil keputusan yang tepat di dalam mengembangkan potensinya secara optimal, termasuk keberbakatan dan kebutuhan khusus peserta didik/konseli.

Panduan Operasional Penyelenggaraan Bimbingan dan Konseling, layanan perencanaan individual merupakan proses pemberian bantuan kepada peserta didik, memantau dan memahami pertumbuhan dan perkembangan peserta didik dalam membuat dan mengimplementasikan rencana pribadi, sosial, belajar dan karir.

Jadi kesimpulannya, melalui buku ensiklopedia kelompok pekerjaan teknologi informasi dan komunikasi sebagai sumber belajar yang dapat membantu memberikan pemahaman tentang kelebihan dan kekurangan dirinya, pemahaman terhadap peluang dan kesempatan yang tersedia yang pada akhirnya peserta didik mampu

memilih dan mengambil keputusan yang tepat di dalam mengembangkan potensinya secara optimal, termasuk keberbakatan dan kebutuhan khusus peserta didik.

3. Pekerjaan teknologi informasi dan komunikasi

Pekerjaan menurut Dakin dan Armstrong (Ardoni, 2005) adalah suatu hubungan yang melibatkan dua pihak antara perusahaan dengan para pekerja atau karyawan. Para pekerja akan mendapatkan gaji sebagai balas jasa dari pihak perusahaan, dan jumlahnya tergantung dari jenis profesi yang dilakukan.

Sanai (Zulkarnaen, 2014) mendefinisikan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) sebagai sebuah media atau alat bantu dalam memperoleh pengetahuan antara seseorang kepada orang lain. Asmani (Zulkarnaen, 2014) menyebutkan teknologi informasi dan komunikasi dapat diartikan sebagai semua teknologi yang berhubungan dengan pengambilan, pengumpulan, pengolahan, penyimpanan, penyebaran, dan penyajian informasi.

Asmani (Zulkarnaen, 2014) meenyebutkan teknologi informasi dan komunikasi memiliki beberapa komponen utama yang mendukungnya. Komponen-komponen yang mendukung teknologi informasi dan komunikasi diantaranya adalah komputer (sistem komputer), komunikasi, dan keterampilan bagaimana menggunakannya.

Maka dapat disimpulkan bahwa pekerjaan teknologi informasi dan komunikasi adalah pekerjaan yang dilakukan oleh manusia dengan menggunakan teknologi atau alat dengan tujuan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan lebih efisien, efektif dan lebih mudah, membantu dalam upaya pengambilan, pengumpulan, pengolahan, penyimpanan, penyebaran, dan penyajian informasi

3.1. Jenis – Jenis Pekerjaan teknologi informasi dan komunikasi

a. Ilmuan dalam bidang TIK

Pekerjaan ilmuan dalam bidang TIK memiliki tugas (1) melakukan riset-riset tentang komputer dan sains, memecahkan permasalahan dari piranti lunak dan piranti keras komputer, (2) menerapkan teori dan inovasi untuk menciptakan atau menerapkan teknologi baru, dan (3) melakukan analisis tentang sains, teknik, perumusan model matematika (Farr & Shatkins, 2007).

- Tingkat pendidikan yang diperlukan: Master (S2) jurusan Ilmu Komputer atau Teknik Informatika, dan Doktor (S3) Ilmu Komputer
- Tipe Kepribadian: *investigative*, yaitu tipe orang yang senang melakukan investigasi atau mencari tahu sebuah hal. Pekerjaan ini sering melibatkan bekerja dengan gagasan dan membutuhkan pemikiran yang luas.

Pekerjaan tipe *investigative* ini dapat melibatkan pencarian fakta dan pemecahan masalah secara mental (Farr & Shatkins, 2007).

- Keterampilan yang harus dimiliki: analisis data, komunikasi dengan rekan kerja, pengambilan keputusan, kepemimpinan, pengorganisasian, berpikir kritis, pemecahan masalah yang kompleks. (Labor, 2008)
- Kemampuan yang harus dimiliki:
 - Kemampuan kognitif, adalah proses mental yang mempengaruhi perolehan dan penerapan pengetahuan dalam pemecahan masalah. Fleksibilitas fungsi, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi atau mendeteksi pola yang diketahui (gambar, objek, kata, atau suara) yang tersembunyi dalam materi yang mengganggu lainnya. Menyampaikan informasi, yaitu kemampuan untuk mengikuti aturan atau sepiranti peraturan yang benar untuk mengatur hal-hal atau tindakan dalam urutan tertentu. Hal-hal atau tindakan dapat mencakup angka, huruf, kata, gambar, prosedur, kalimat, dan operasi matematis atau logika. Mengemukakan gagasan, yaitu kemampuan untuk mengemukakan

sejumlah gagasan tentang topik yang diberikan. Ini menyangkut jumlah ide yang dihasilkan dan bukan kualitas, ketepatan, atau kreativitas gagasan. Sensitivitas Masalah, yaitu kemampuan untuk mengetahui kapan ada sesuatu yang salah atau kemungkinan salah. (Farr & Shatkins, 2007)

- Kondisi kerja: bekerja dalam ruangan, duduk di depan komputer.
- Karakteristik pekerjaan: harus sangat terstruktur dan akurat, *error* yang ditimbulkan menjadi sangat penting, berpengaruh dan berkonsekuensi (Farr & Shatkins, 2007).
- Pengetahuan yang dibutuhkan: komputer dan elektronik, desain, matematika, ekonomi dan akuntansi, grafis komputer, *programming* komputer (Labor, 2008).
- Tokoh: Teguh Nugraha, Data Scientist Bukalapak.com

b. Programmer Komputer

Pekerjaan *programmer* komputer bertugas (1) melakukan *coding* ke bahasa pemrograman untuk membuat atau mengembangkan sebuah sistem atau aplikasi, (2) melakukan ujicoba program dan aplikasi piranti lunak untuk memastikan bahwa komputer akan menghasilkan informasi

yang diinginkan dan petunjuk yang diberikan benar, dan (3) melakukan pemeliharaan peralatan. (Farr & Shatkins, 2007).

Programmer komputer juga memahami, merancang, dan menguji struktur logis untuk memecahkan masalah dengan komputer juga memperbarui, memperbaiki, memodifikasi, dan mengembangkan program yang ada (Labor, 2008).

Programmer komputer memecah setiap langkah tugas menjadi serangkaian instruksi yang komputer bisa mengerti, kemudian programmer menterjemahkan instruksi ke dalam bahasa komputer tertentu. Selanjutnya, *programmer* komputer menguji program untuk memastikannya berhasil. Memperbaiki kesalahan, ini disebut *debugging* program. Akhirnya, seorang *programmer* komputer akan menulis instruksi untuk operator yang akan menggunakan program ini (Likoff, 2009).

- Tingkat pendidikan yang diperlukan: Sarjana (S1) jurusan Ilmu Komputer atau Teknik Informatika
- Tipe Kepribadian: *investigative*, yaitu tipe orang yang senang melakukan investigasi atau mencaritahu sebuah hal. Pekerjaan ini sering melibatkan bekerja dengan gagasan dan membutuhkan pemikiran yang luas. Pekerjaan tipe *investigative* ini dapat melibatkan pencarian fakta dan pemecahan masalah secara mental (Farr & Shatkins, 2007).

- Keterampilan yang harus dimiliki: *programming*, analisis data, analisis sistem, *troubleshooting*, instalasi piranti lunak atau piranti keras (Farr & Shatkins, 2007).
- Kemampuan yang harus dimiliki:
 - Kemampuan kognitif, adalah proses mental yang mempengaruhi perolehan dan penerapan pengetahuan dalam pemecahan masalah. Fleksibilitas fungsi, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi atau mendeteksi pola yang diketahui (gambar, objek, kata, atau suara) yang tersembunyi dalam materi yang mengganggu lainnya. Menyampaikan informasi, yaitu kemampuan untuk mengikuti aturan atau sepiranti peraturan yang benar untuk mengatur hal-hal atau tindakan dalam urutan tertentu. Hal-hal atau tindakan dapat mencakup angka, huruf, kata, gambar, prosedur, kalimat, dan operasi matematis atau logika. Pemahaman Lisan, yaitu kemampuan untuk mendengarkan dan memahami informasi dan gagasan yang disajikan melalui kata-kata dan kalimat lisan. Keaslian, yaitu kemampuan untuk mengemukakan gagasan yang tidak biasa atau cerdas tentang topik atau situasi tertentu atau untuk

mengembangkan cara kreatif untuk memecahkan masalah. Ekspresi tertulis, yaitu kemampuan untuk mengkomunikasikan informasi dan gagasan secara tertulis sehingga orang lain akan mengerti (Farr & Shatkins, 2007).

- Kemampuan *sensory*, kemampuan ini mempengaruhi persepsi visual, pendengaran, dan ucapan. Penglihatan dekat, yaitu kemampuan untuk melihat detail objek pada jarak dekat (dalam beberapa meter dari pengamat) (Farr & Shatkins, 2007).
- Kondisi kerja: bekerja dalam ruangan, duduk di depan komputer.
- Karakteristik pekerjaan: harus sangat terstruktur dan akurat, *error* yang ditimbulkan menjadi sangat penting, berpengaruh dan berkonsekuensi (Farr & Shatkins, 2007).
- Pengetahuan yang dibutuhkan: komputer dan elektronik, desain, matematika, ekonomi dan akuntansi, pengetahuan mengenai robotik, grafis komputer, *programming* komputer, menggunakan aplikasi *programming*, pengetahuan *web page*, digital dan multimedia (Farr & Shatkins, 2007).
- Tokoh: I Made Wiryana, Pengembang Linux di Indonesia

c. Teknisi Piranti lunak dan Aplikasi Komputer

Tugas pekerjaan teknisi piranti lunak dan aplikasi komputer adalah (1) mengembangkan, membuat, memodifikasi piranti lunak dan aplikasi komputer, (2) mendesain piranti lunak atau aplikasi program sesuai dengan kebutuhan di tempat bekerja, dan (3) memperbaiki piranti lunak dan aplikasi yang *error* (Farr & Shatkins, 2007).

Seorang teknisi melakukan asesmen untuk mengetahui kebutuhan kliennya, menyiapkan sebuah program, selama proses *programming* seorang teknisi melakukan diagnostik pada program/piranti lunak untuk memastikan kinerjanya berjalan dengan baik, seorang teknisi pula menyiapkan sebuah demonstrasi untuk kliennya tentang program/ piranti lunak tersebut (Likoff, 2009).

- Tingkat pendidikan yang diperlukan: Sarjana (S1) jurusan Ilmu Komputer atau Teknik Informatika
- Tipe Kepribadian: *investigative*, yaitu tipe orang yang senang melakukan investigasi atau meneliti suatu hal. Pekerjaan ini sering melibatkan bekerja dengan gagasan dan membutuhkan pemikiran yang luas. Pekerjaan tipe *investigative* ini dapat melibatkan pencarian

fakta dan pemecahan masalah secara mental (Farr & Shatkins, 2007).

- Keterampilan yang harus dimiliki: *programming*, analisis data, analisis sistem, *troubleshooting*, instalasi piranti lunak atau piranti keras, desain teknologi, analisis kontrol kualitas (Farr & Shatkins, 2007).
- Kemampuan yang harus dimiliki:
 - Kemampuan kognitif, adalah proses mental yang mempengaruhi perolehan dan penerapan pengetahuan dalam pemecahan masalah. Menyampaikan informasi, yaitu kemampuan untuk mengikuti aturan atau sepiranti peraturan yang benar untuk mengatur hal-hal atau tindakan dalam urutan tertentu. Hal-hal atau tindakan dapat mencakup angka, huruf, kata, gambar, prosedur, kalimat, dan operasi matematis atau logika. Keaslian, yaitu kemampuan untuk mengemukakan gagasan yang tidak biasa atau cerdas tentang topik atau situasi tertentu atau untuk mengembangkan cara kreatif untuk memecahkan masalah. Penalaran deduktif, yaitu kemampuan untuk menerapkan aturan umum pada masalah tertentu

untuk menghasilkan jawaban logis. Ini melibatkan penentuan apakah sebuah jawaban masuk akal atau memberikan penjelasan logis mengapa serangkaian kejadian yang tampaknya tidak terkait terjadi bersamaan. Penalaran matematis, yaitu kemampuan untuk memahami dan mengatur suatu masalah dan kemudian memilih metode atau rumus matematika untuk memecahkan masalah. Menghitung cepat, yaitu kemampuan untuk menambah, mengurangi, memperbanyak, atau membagi dengan cepat dan benar. Pemahaman Tertulis, yaitu kemampuan membaca dan memahami informasi dan gagasan disajikan secara tertulis (Farr & Shatkins, 2007).

- Kemampuan *sensory*, kemampuan ini mempengaruhi persepsi visual, pendengaran, dan ucapan. Penglihatan dekat, yaitu kemampuan untuk melihat detail objek pada jarak dekat (dalam beberapa meter dari pengamat). Pengucapan jelas, yaitu kemampuan berbicara dengan jelas sehingga bisa dimengerti untuk pendengar. Pengenalan suara, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi dan memahami ucapan orang lain (Farr & Shatkins, 2007).

- Kemampuan Psikomotor, kemampuan ini mempengaruhi kemampuan memanipulasi dan mengendalikan objek terutama dengan menggunakan keterampilan motorik halus. Keluwesan jari, yaitu kemampuan untuk membuat gerakan jari yang terkoordinasi dengan tepat dari satu atau kedua tangan untuk dipahami, dimanipulasi, atau berkumpul dengan benda-benda yang sangat kecil (Farr & Shatkins, 2007).

- Kondisi kerja: bekerja dalam ruangan, duduk di depan komputer.
- Karakteristik pekerjaan: harus sangat terstruktur dan akurat, *error* yang ditimbulkan menjadi sangat penting, berpengaruh dan berkonsekuensi, melakukan pekerjaan berulang-ulang (Farr & Shatkins, 2007).
- Pengetahuan yang dibutuhkan: komputer dan elektronik, desain, matematika, grafis komputer, *programming* komputer, menggunakan aplikasi *programming*, pengetahuan mengenai piranti lunak (Labor, 2008).

d. Teknisi sistem piranti lunak

Teknisi sistem piranti lunak bertugas (1) melakukan riset, desain, pengembangan, dan melakukan uji coba sistem piranti lunak komputer, (2) memperbaiki dan melakukan penyesuaian masalah sistem piranti lunak yang *error*, mendesain dengan mengembangkan sistem piranti lunak dengan menggunakan analisa sains dan matematika, (3) melakukan pengembangan piranti lunak yang sudah terbukti valid atau teruji, dan (4) melakukan pemeliharaan sistem. (Farr & Shatkins, 2007).

- Tingkat pendidikan yang diperlukan: Sarjana (S1) jurusan Ilmu Komputer atau Teknik Informatika
- Tipe Kepribadian: *investigative*, yaitu tipe orang yang senang melakukan investigasi atau meneliti suatu hal. Pekerjaan ini sering melibatkan bekerja dengan gagasan dan membutuhkan pemikiran yang luas. Pekerjaan tipe *investigative* ini dapat melibatkan pencarian fakta dan pemecahan masalah secara mental (Farr & Shatkins, 2007).
- Keterampilan yang harus dimiliki: *programming*, troubleshooting, desain, dan analisis sistem. (Farr & Shatkins, 2007).

- Kemampuan yang harus dimiliki:
 - Kemampuan kognitif, adalah proses mental yang mempengaruhi perolehan dan penerapan pengetahuan dalam pemecahan masalah. Penalaran deduktif, yaitu kemampuan untuk menerapkan aturan umum pada masalah tertentu untuk menghasilkan jawaban logis. Ini melibatkan penentuan apakah sebuah jawaban masuk akal atau memberikan penjelasan logis mengapa serangkaian kejadian yang tampaknya tidak terkait terjadi bersamaan. Penalaran matematis, yaitu kemampuan untuk memahami dan mengatur suatu masalah dan kemudian memilih metode atau rumus matematika untuk memecahkan masalah. Menghitung cepat, yaitu kemampuan untuk menambah, mengurangi, memperbanyak, atau membagi dengan cepat dan benar. Pemahaman Tertulis, yaitu kemampuan membaca dan memahami informasi dan gagasan disajikan secara tertulis. Ekspresi tertulis, yaitu kemampuan untuk mengkomunikasikan informasi dan gagasan secara tertulis sehingga orang lain akan mengerti. Ekspresi

lisan, yaitu kemampuan untuk mengkomunikasikan informasi dan gagasan dalam berbicara sehingga orang lain akan mengerti. Keaslian, yaitu kemampuan untuk mengemukakan gagasan yang tidak biasa atau cerdas tentang topik atau situasi tertentu atau untuk mengembangkan cara kreatif untuk memecahkan masalah (Farr & Shatkins, 2007).

- Kemampuan *sensory*. Kemampuan ini mempengaruhi persepsi visual, pendengaran, dan ucapan. Penglihatan dekat, yaitu kemampuan untuk melihat detail objek pada jarak dekat (dalam beberapa meter dari pengamat). Pengucapan jelas, yaitu kemampuan berbicara dengan jelas sehingga bisa dimengerti untuk pendengar. Pengenalan suara, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi dan memahami ucapan orang lain (Farr & Shatkins, 2007).
- Kondisi kerja: bekerja dalam ruangan, duduk di depan komputer.
- Karakteristik pekerjaan: harus sangat terstruktur dan akurat, error yang ditimbulkan menjadi sangat penting,

berpengaruh dan berkonsekuensi, melakukan pekerjaan berulang-ulang (Farr & Shatkins, 2007).

- Pengetahuan yang dibutuhkan: komputer dan elektronik, desain, matematika, grafis komputer, *programming* komputer, menggunakan aplikasi *programming*, pengetahuan mengenai piranti lunak (Farr & Shatkins, 2007).
- Tokoh: Irvan Jahja, Teknisi sistem piranti lunak di Google dan MemSQL

e. Operator Komputer

Operator komputer memiliki tugas untuk (1) memberitahu penggunaan sistem komputer, menjawab pertanyaan atau membantu klien menyelesaikan permasalahan pada komputer, dan (2) membantu penggunaan piranti lunak dan piranti keras komputer, termasuk *printer*, instalasi piranti lunak, pengetikan, *e-mail*, dan operasi sistem (Farr & Shatkins, 2007).

- Tingkat pendidikan yang diperlukan: SMK jurusan TKJ
- Tipe Kepribadian: *investigative*, yaitu tipe orang yang senang melakukan investigasi atau mencaritahu sebuah hal. Pekerjaan ini sering melibatkan bekerja dengan

gagasan dan membutuhkan pemikiran yang luas. Pekerjaan tipe *investigative* ini dapat melibatkan pencarian fakta dan pemecahan masalah secara mental (Farr & Shatkins, 2007).

- Keterampilan yang harus dimiliki: *troubleshooting*, memperbaiki, pemecahan masalah yang kompleks, instalasi piranti lunak, pemeliharaan peralatan, menulis atau mengetik (Farr & Shatkins, 2007).
- Kemampuan yang harus dimiliki:
 - Kemampuan kognitif, adalah proses mental yang mempengaruhi perolehan dan penerapan pengetahuan dalam pemecahan masalah. Penalaran deduktif, yaitu kemampuan untuk menerapkan aturan umum pada masalah tertentu untuk menghasilkan jawaban logis. Ini melibatkan penentuan apakah sebuah jawaban masuk akal atau memberikan penjelasan logis mengapa serangkaian kejadian yang tampaknya tidak terkait terjadi bersamaan. Penalaran induktif, yaitu kemampuan untuk menggabungkan potongan informasi yang terpisah, atau jawaban spesifik atas masalah, untuk membentuk aturan umum

atau kesimpulan. Visualisasi, yaitu kemampuan untuk membayangkan bagaimana sesuatu akan terlihat setelah dipindah-pindah atau ketika bagian-bagiannya dipindahkan atau diatur ulang. Pemahaman Tertulis, yaitu kemampuan membaca dan memahami informasi dan gagasan disajikan secara tertulis. Mengemukakan gagasan, yaitu kemampuan untuk mengemukakan sejumlah gagasan tentang topik yang diberikan. Ini menyangkut jumlah ide yang dihasilkan dan bukan kualitas, ketepatan, atau kreativitas gagasan (Farr & Shatkins, 2007).

- Kemampuan *sensory*, kemampuan ini mempengaruhi persepsi visual, pendengaran, dan ucapan. Penglihatan dekat, yaitu kemampuan untuk melihat detail objek pada jarak dekat (dalam beberapa meter dari pengamat) (Farr & Shatkins, 2007).
- Kemampuan Psikomotor, kemampuan ini mempengaruhi kemampuan memanipulasi dan mengendalikan objek terutama dengan menggunakan keterampilan motorik halus. Keluwesan jari, yaitu kemampuan untuk membuat gerakan jari yang terkoordinasi dengan tepat dari satu atau kedua

tangan untuk dipahami, dimanipulasi, atau berkumpul dengan benda-benda yang sangat kecil. Kemantapan lengan, yaitu kemampuan untuk menjaga tangan dan lengan mantap saat melakukan gerakan lengan atau sambil memegang lengan dan tangan dalam satu posisi (Farr & Shatkins, 2007).

- Kondisi kerja: bekerja dalam ruangan, duduk di depan komputer.
- Karakteristik pekerjaan: harus sangat terstruktur dan akurat, error yang ditimbulkan menjadi sangat penting, berpengaruh dan berkonsekuensi, melakukan pekerjaan berulang-ulang (Farr & Shatkins, 2007).
- Pengetahuan yang dibutuhkan: membuat keputusan dan menyelesaikan masalah, pemahaman piranti lunak dan piranti keras komputer, melakukan *printing*, instalasi piranti lunak, pengetikan, operasi sistem (Farr & Shatkins, 2007).

f. Analisis Sistem Komputer

Analisis sistem komputer bertugas (1) melakukan identifikasi masalah prosesing data untuk untuk aplikasi sistem operasi komputer, (2) melakukan uji coba, perawatan, dan monitoring sistem dan program komputer, termasuk

instalasi sistem dan program komputer menggunakan bahasa pemrograman dalam bekerja. Menentukan sistem dan program yang akan dibagai oleh komputer, (3) menjelaskan informasi pengolahan data yang dilakukan oleh komputer, dan (4) menganalisis sistem, program dan performa dari komputer dengan melihat *error* pada komputer (Farr & Shatkins, 2007).

Analisis dapat menunjukkan kepada manajer program komputer yang akan digunakan, data yang akan dimasukkan, dan cara membaca grafik atau grafik yang dihasilkan komputer. Pekerjaan analisis memungkinkan manajer untuk meninjau ulang data dan menentukan area bisnis mana yang dapat diperbaiki dengan teknologi komputer. Setelah analisis menyiapkan dan mengoperasikan sistem komputer, manajer akan memberi saran tentang perubahan peralatan dan program (Likoff, 2009).

- Tingkat pendidikan yang diperlukan: Sarjana (S1) jurusan Ilmu Komputer atau Teknik Informatika.
- Tipe Kepribadian: *investigative*, yaitu tipe orang yang senang melakukan investigasi atau mencari tahu sebuah hal. Pekerjaan ini sering melibatkan bekerja dengan gagasan dan membutuhkan pemikiran yang luas. Pekerjaan tipe *investigative* ini dapat melibatkan pencarian

fakta dan pemecahan masalah secara mental (Farr & Shatkins, 2007)

- Keterampilan yang harus dimiliki: instalasi, analisis kontrol kualitas, analisis sistem, *programming*, desain, pemecahan masalah yang kompleks, dan presentasi (Farr & Shatkins, 2007).
- Kemampuan yang harus dimiliki:
 - Kemampuan kognitif, adalah proses mental yang mempengaruhi perolehan dan penerapan pengetahuan dalam pemecahan masalah. Penalaran deduktif, yaitu kemampuan untuk menerapkan aturan umum pada masalah tertentu untuk menghasilkan jawaban logis. Ini melibatkan penentuan apakah sebuah jawaban masuk akal atau memberikan penjelasan logis mengapa serangkaian kejadian yang tampaknya tidak terkait terjadi bersamaan. Penalaran matematis, yaitu kemampuan untuk memahami dan mengatur suatu masalah dan kemudian memilih metode atau rumus matematika untuk memecahkan masalah. Menghitung cepat, yaitu kemampuan untuk menambah, mengurangi, memperbanyak, atau membagi dengan

cepat dan benar. Ekspresi tertulis, yaitu kemampuan untuk mengkomunikasikan informasi dan gagasan secara tertulis sehingga orang lain akan mengerti. Mengemukakan gagasan, yaitu kemampuan untuk mengemukakan sejumlah gagasan tentang topik yang diberikan. Ini menyangkut jumlah ide yang dihasilkan dan bukan kualitas, ketepatan, atau kreativitas gagasan. (Farr & Shatkins, 2007).

- Kemampuan *sensory*, kemampuan ini mempengaruhi persepsi visual, pendengaran, dan ucapan. Penglihatan dekat, yaitu kemampuan untuk melihat detail objek pada jarak dekat (dalam beberapa meter dari pengamat). Pengenalan suara, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi dan memahami ucapan orang lain. Penglihatan jauh, yaitu kemampuan untuk melihat detail objek pada kejauhan. Membedakan Warna, yaitu kemampuan untuk mencocokkan atau mendeteksi perbedaan antara warna, termasuk nuansa warna dan kecerahan (Farr & Shatkins, 2007).
- Kondisi kerja: bekerja dalam ruangan, duduk di depan komputer.

- Karakteristik pekerjaan: harus sangat terstruktur dan akurat, error yang ditimbulkan menjadi sangat penting, berpengaruh dan berkonsekuensi, melakukan pekerjaan berulang-ulang (Farr & Shatkins, 2007).
- Pengetahuan yang dibutuhkan: komputer dan elektronik, desain, kostumer dan personal servis, hukum dan kebijakan (Farr & Shatkins, 2007).

g. Administrator *Database*

Administrator database bertugas (1) mengkoordinasikan perubahan pada database komputer, melakukan uji coba dan mengimplementasikan database dengan pengetahuan pengelolaan sistem database, dan (2) Melakukan koreksi *error*, merencanakan, mengkoordinasikan keamanan informasi database, melakukan penginputan data ke database (Farr & Shatkins, 2007).

- Tingkat pendidikan yang diperlukan: SMK jurusan TKJ, Sarjana (S1) jurusan Ilmu Komputer atau Teknik Informatika
- Tipe Kepribadian: *investigative*, yaitu tipe orang yang senang melakukan investigasi atau mencaritahu sebuah hal. Pekerjaan ini sering melibatkan bekerja dengan gagasan dan membutuhkan pemikiran yang luas.

Pekerjaan tipe *investigative* ini dapat melibatkan pencarian fakta dan pemecahan masalah secara mental (Farr & Shatkins, 2007).

- Keterampilan yang harus dimiliki: pemecahan masalah yang kompleks, evaluasi sistem, analisis data, analisis sistem, *programming* (Farr & Shatkins, 2007).
- Kemampuan yang harus dimiliki:
 - Kemampuan kognitif, adalah proses mental yang mempengaruhi perolehan dan penerapan pengetahuan dalam pemecahan masalah. Penalaran matematis, yaitu kemampuan untuk memahami dan mengatur suatu masalah dan kemudian memilih metode atau rumus matematika untuk memecahkan masalah. Mengemukakan gagasan, yaitu kemampuan untuk mengemukakan sejumlah gagasan tentang topik yang diberikan. Ini menyangkut jumlah ide yang dihasilkan dan bukan kualitas, ketepatan, atau kreativitas gagasan. Keaslian, yaitu kemampuan untuk mengemukakan gagasan yang tidak biasa atau cerdas tentang topik atau situasi tertentu atau untuk mengembangkan cara kreatif untuk memecahkan

masalah. Pemahaman Tertulis, yaitu kemampuan membaca dan memahami informasi dan gagasan disajikan secara tertulis. Fleksibilitas fungsi, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi atau mendeteksi pola yang diketahui (gambar, objek, kata, atau suara) yang tersembunyi dalam materi yang mengganggu lainnya (Farr & Shatkins, 2007).

- Kemampuan *sensory*. Kemampuan ini mempengaruhi persepsi visual, pendengaran, dan ucapan. Pengenalan suara, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi dan memahami ucapan orang lain. Penglihatan jauh, yaitu kemampuan untuk melihat detail objek pada kejauhan. Membedakan Warna, yaitu kemampuan untuk mencocokkan atau mendeteksi perbedaan antara warna, termasuk nuansa warna dan kecerahan. Pengucapan jelas, yaitu kemampuan berbicara dengan jelas sehingga bisa dimengerti untuk pendengar. Fokus Pendengaran, yaitu kemampuan untuk berfokus pada satu sumber informasi pendengaran (pendengaran) dengan adanya suara mengganggu lainnya (Farr & Shatkins, 2007).

- Kondisi kerja: bekerja dalam ruangan, duduk di depan komputer.
- Karakteristik pekerjaan: harus sangat terstruktur dan akurat, error yang ditimbulkan menjadi sangat penting, berpengaruh dan berkonsekuensi, melakukan pekerjaan berulang-ulang (Farr & Shatkins, 2007).
- Pengetahuan yang dibutuhkan: komputer dan elektronik, desain, kostumer dan personal servis, hukum dan kebijakan (Farr & Shatkins, 2007).

h. Administrator sistem Jaringan dan Komputer.

Administrator sistem jaringan dan komputer bertugas untuk (1) melakukan Instalasi konfigurasi sistem jaringan internet, mempertahankan atau melakukan perbaikan pada jaringan, piranti lunak dan piranti keras, (2) melakukan monitoring ketersediaan jaringan dan sistem komputer untuk klien, mendiagnosa masalah pada jaringan, piranti lunak dan piranti keras, melakukan *backup* data, dan (3) melakukan proteksi keamanan data, piranti lunak, komputer dan jaringan internet (Farr & Shatkins, 2007).

- Tingkat pendidikan yang diperlukan: Sarjana (S1) jurusan Ilmu Komputer atau Teknik Informatika.

- Tipe Kepribadian: *investigative*, yaitu tipe orang yang senang melakukan investigasi atau meneliti suatu hal. Pekerjaan ini sering melibatkan bekerja dengan gagasan dan membutuhkan pemikiran yang luas. Pekerjaan tipe *investigative* ini dapat melibatkan pencarian fakta dan pemecahan masalah secara mental (Farr & Shatkins, 2007).
- Keterampilan yang harus dimiliki: pemecahan masalah yang kompleks, instalasi, analisis sistem, *programming*, evaluasi sistem (Farr & Shatkins, 2007).
- Kemampuan yang harus dimiliki:
 - Kemampuan kognitif, adalah proses mental yang mempengaruhi perolehan dan penerapan pengetahuan dalam pemecahan masalah. Fleksibilitas fungsi, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi atau mendeteksi pola yang diketahui (gambar, objek, kata, atau suara) yang tersembunyi dalam materi yang mengganggu lainnya. Penalaran induktif, yaitu kemampuan untuk menggabungkan potongan informasi yang terpisah, atau jawaban spesifik atas masalah, untuk membentuk aturan umum atau

kesimpulan. Penalaran deduktif, yaitu kemampuan untuk menerapkan aturan umum pada masalah tertentu untuk menghasilkan jawaban logis. Ini melibatkan penentuan apakah sebuah jawaban masuk akal atau memberikan penjelasan logis mengapa serangkaian kejadian yang tampaknya tidak terkait terjadi bersamaan. Mengingat, yaitu kemampuan mengingat informasi seperti kata, angka, gambar, dan prosedur. Kecepatan memahami fungsi, yaitu kemampuan untuk cepat memahami informasi yang tampaknya tanpa. Ini melibatkan penggabungan dan pengorganisasian potongan informasi secara cepat menjadi pola yang berarti. Visualisasi, yaitu kemampuan untuk membayangkan bagaimana sesuatu akan terlihat setelah dipindah-pindah atau ketika bagian-bagiannya dipindahkan atau diatur ulang (Farr & Shatkins, 2007).

- Kemampuan *sensory*, kemampuan ini mempengaruhi persepsi visual, pendengaran, dan ucapan. Penglihatan jauh, yaitu kemampuan untuk melihat detail objek pada kejauhan. Membedakan Warna, yaitu kemampuan untuk mencocokkan atau mendeteksi

perbedaan antara warna, termasuk nuansa warna dan kecerahan. Fokus Pendengaran, yaitu kemampuan untuk berfokus pada satu sumber informasi pendengaran (pendengaran) dengan adanya suara mengganggu lainnya. Penglihatan dekat, yaitu kemampuan untuk melihat detail objek pada jarak dekat (dalam beberapa meter dari pengamat). Persepsi mendalam, yaitu kemampuan untuk menilai dari beberapa objek yang lebih dekat atau lebih jauh dari pengamat atau menilai jarak antara objek dan pengamat (Farr & Shatkins, 2007).

- Kemampuan Psikomotor, kemampuan ini mempengaruhi kemampuan memanipulasi dan mengendalikan objek terutama dengan menggunakan keterampilan motorik halus. Keluwesan jari, yaitu kemampuan untuk membuat gerakan jari yang terkoordinasi dengan tepat dari satu atau kedua tangan untuk dipahami, dimanipulasi, atau berkumpul dengan benda-benda yang sangat kecil. Kemantapan lengan, yaitu kemampuan untuk menjaga tangan dan lengan mantap saat melakukan gerakan lengan atau sambil memegang lengan dan tangan dalam satu

posisi. Ketangkasan lengan, yaitu kemampuan untuk dengan cepat membuat gerakan terkoordinasi dari satu tangan, tangan bersama dengan lengannya, atau dua tangan untuk menangkap, memanipulasi, atau merakit benda. Kontrol ketepatan, yaitu Kemampuan untuk cepat dan berulang kali melakukan penyesuaian yang tepat dalam (Farr & Shatkins, 2007).

- Kemampuan kekuatan fisik, kemampuan ini mempengaruhi kekuatan, daya tahan, fleksibilitas, keseimbangan, dan koordinasi. Kekuatan, yaitu kemampuan mengerahkan kekuatan maksimal untuk mengangkat, mendorong, menarik, atau membawa benda (Farr & Shatkins, 2007).
- Kondisi kerja: bekerja dalam ruangan, duduk di depan komputer.
- Karakteristik pekerjaan: harus sangat terstruktur dan akurat, error yang ditimbulkan menjadi sangat penting, berpengaruh dan berkonsekuensi, melakukan pekerjaan berulang-ulang (Farr & Shatkins, 2007).

- Pengetahuan yang dibutuhkan: komputer dan elektronik, desain, kostumer dan personal servis, hukum dan kebijakan (Farr & Shatkins, 2007).

i. Spesialis Keamanan Komputer.

Spesialis keamanan komputer bertugas (1) merencanakan, mengkoordinasikan keamanan dari sistem informasi terkait akses data pada komputer untuk melindungi data, dan (2) melindungi data dari virus yang dapat merusak atau menghilangkan data, dan dari *hacker* yang meretas keamanan baik dari jaringan maupun komputer, melakukan monitoring terhadap komputer dari ancaman virus dan *hacker* (Farr & Shatkins, 2007).

Ketika sebuah perusahaan ingin menghubungkan sistemnya ke Internet, spesialis keamanan komputer menyiapkan sistem yang dikenal sebagai firewall. Firewall bertindak sebagai penghalang perlindungan antara dunia luar Internet dan dunia dalam perusahaan. Spesialis keamanan komputer melakukan ini dengan membatasi akses, atau hanya mengizinkan tertentu untuk menggunakan sistem di jaringan (Likoff, 2009).

Spesialis keamanan komputer bertugas mengawasi arus informasi melalui firewall. Spesialis keamanan komputer harus bisa menulis kode dan mengatur piranti lunak untuk mengingatkan perusahaan saat beberapa jenis aktivitas terjadi. Memonitor semua akses yang terhubung ke jaringan dan mengawasi sesuatu yang tidak biasa. Jika spesialis keamanan komputer melihat sesuatu yang aneh, seorang spesialis keamanan komputer menyelidiki dan kadang melacak pengguna yang membawa tindakan yang tidak biasa. Spesialis keamanan dapat membuat program baru untuk mencegah agar tindakan tidak terjadi lagi. Pakar keamanan komputer mungkin juga bertanggung jawab atas perlindungan virus. Virus adalah program yang ditulis dengan sengaja membahayakan *hard drive* dan bisa masuk jaringan melalui *attachment e-mail* atau *disk* yang terinfeksi (Likoff, 2009).

- Tingkat pendidikan yang diperlukan: Sarjana (S1) jurusan Ilmu Komputer atau Teknik Informatika.
- Tipe Kepribadian: *investigative*, yaitu tipe orang yang senang melakukan investigasi atau mencaritahu sebuah hal. Pekerjaan ini sering melibatkan bekerja dengan gagasan dan membutuhkan pemikiran yang luas. Pekerjaan tipe *investigative* ini dapat melibatkan pencarian

fakta dan pemecahan masalah secara mental (Farr & Shatkins, 2007).

- Keterampilan yang harus dimiliki: pemecahan masalah yang kompleks, instalasi, analisis sistem, *programming*, evaluasi sistem (Farr & Shatkins, 2007).
- Kemampuan yang harus dimiliki:
 - Kemampuan kognitif, adalah proses mental yang mempengaruhi perolehan dan penerapan pengetahuan dalam pemecahan masalah. Fleksibilitas fungsi, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi atau mendeteksi pola yang diketahui (gambar, objek, kata, atau suara) yang tersembunyi dalam materi yang mengganggu lainnya. Penalaran deduktif, yaitu kemampuan untuk menerapkan aturan umum pada masalah tertentu untuk menghasilkan jawaban logis. Ini melibatkan penentuan apakah sebuah jawaban masuk akal atau memberikan penjelasan logis mengapa serangkaian kejadian yang tampaknya tidak terkait terjadi bersamaan. Kecepatan memahami fungsi, yaitu kemampuan untuk cepat memahami informasi yang tampaknya tanpa. Ini melibatkan

penggabungan dan pengorganisasian potongan informasi secara cepat menjadi pola yang berarti. Keaslian, yaitu kemampuan untuk mengemukakan gagasan yang tidak biasa atau cerdas tentang topik atau situasi tertentu atau untuk mengembangkan cara kreatif untuk memecahkan masalah. Pemahaman Tertulis, yaitu membaca dan memahami informasi dan gagasan disajikan secara tertulis. Fleksibilitas Kategori, yaitu kemampuan untuk menghasilkan banyak cara sehingga setiap cara menceritakan bagaimana mengelompokkan atau menggabungkan seperanti hal dengan cara yang berbeda (Farr & Shatkins, 2007).

- Kemampuan *sensory*, kemampuan ini mempengaruhi persepsi visual, pendengaran, dan ucapan. Membedakan Warna, yaitu kemampuan untuk mencocokkan atau mendeteksi perbedaan antara warna, termasuk nuansa warna dan kecerahan. Pengenalan suara, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi dan memahami ucapan orang lain. Sensitivitas Mendengar, yaitu kemampuan untuk mendeteksi atau membedakan antara suara yang

bervariasi dari jangkauan nada dan kenyaringan yang luas (Farr & Shatkins, 2007).

- Kemampuan Psikomotor, kemampuan ini mempengaruhi kemampuan memanipulasi dan mengendalikan objek terutama dengan menggunakan keterampilan motorik halus. Kemantapan lengan, yaitu kemampuan untuk menjaga tangan dan lengan mantap saat melakukan gerakan lengan atau sambil memegang lengan dan tangan dalam satu posisi (Farr & Shatkins, 2007)
- Kondisi kerja: bekerja dalam ruangan, duduk di depan komputer.
- Karakteristik pekerjaan: harus sangat terstruktur dan akurat, error yang ditimbulkan menjadi sangat penting, berpengaruh dan berkonsekuensi, melakukan pekerjaan berulang-ulang (Farr & Shatkins, 2007).
- Pengetahuan yang dibutuhkan: komputer dan elektronik, desain, kostumer dan personal servis, hukum dan kebijakan (Farr & Shatkins, 2007).
- Tokoh: Jim Geovedi, CEO perusahaan jasa keamanan [Noosc Global](#)

j. Analisis Sistem Jaringan dan Komunikasi Data.

Analisis sistem jaringan dan komunikasi data bertugas (1) instalasi konfigurasi sistem jaringan internet, mempertahankan atau melakukan perbaikan pada jaringan, piranti lunak dan piranti keras, (2) melakukan monitoring ketersediaan jaringan dan sistem komputer untuk klien, mendiagnosa masalah pada jaringan, piranti lunak dan piranti keras, melakukan *backup* data (Farr & Shatkins, 2007), (3) melakukan proteksi keamanan data, piranti lunak, komputer dan jaringan internet, (4) melakukan riset dan memberikan rekomendasi piranti lunak dan piranti keras jaringan dan komunikasi data, (5) melakukan penambahan dan penghapusan data pada server online, dan melakukan *backup* data untuk menjamin keamanan, melakukan monitoring performa sistem jaringan dan komunikasi data, dan (6) mendiagnosis dan menyelesaikan masalah terkait akun pengguna dan sistem jaringan (Ferguson, 2008).

- Tingkat pendidikan yang diperlukan: Sarjana (S1) jurusan Ilmu Komputer atau Teknik Informatika.
- Tipe Kepribadian: *investigative*, yaitu tipe orang yang senang melakukan investigasi atau mencaritahu sebuah hal. Pekerjaan ini sering melibatkan bekerja dengan

gagasan dan membutuhkan pemikiran yang luas. Pekerjaan tipe *investigative* ini dapat melibatkan pencarian fakta dan pemecahan masalah secara mental (Farr & Shatkins, 2007).

- Keterampilan yang harus dimiliki: pemecahan masalah yang kompleks, instalasi, memperbaiki, evaluasi sistem, analisis sistem (Farr & Shatkins, 2007).
- Kemampuan yang harus dimiliki:
 - Kemampuan kognitif, adalah proses mental yang mempengaruhi perolehan dan penerapan pengetahuan dalam pemecahan masalah. Keaslian, yaitu kemampuan untuk mengemukakan gagasan yang tidak biasa atau cerdas tentang topik atau situasi tertentu atau untuk mengembangkan cara kreatif untuk memecahkan masalah. Pemahaman Tertulis, yaitu kemampuan membaca dan memahami informasi dan gagasan disajikan secara tertulis. Penalaran matematis, yaitu kemampuan untuk memahami dan mengatur suatu masalah dan kemudian memilih metode atau rumus matematika untuk memecahkan masalah. Mengemukakan gagasan, yaitu kemampuan

untuk mengemukakan sejumlah gagasan tentang topik yang diberikan. Ini menyangkut jumlah ide yang dihasilkan dan bukan kualitas, ketepatan, atau kreativitas gagasan. Penalaran induktif, yaitu kemampuan untuk menggabungkan potongan informasi yang terpisah, atau jawaban spesifik atas masalah, untuk membentuk aturan umum atau kesimpulan. Menghitung cepat, yaitu kemampuan untuk menambah, mengurangi, memperbanyak, atau membagi dengan cepat dan benar (Farr & Shatkins, 2007).

- Kemampuan *sensory*, kemampuan ini mempengaruhi persepsi visual, pendengaran, dan ucapan. Pengenalan suara, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi dan memahami ucapan orang lain. Fokus Pendengaran, yaitu kemampuan untuk berfokus pada satu sumber informasi pendengaran (pendengaran) dengan adanya suara mengganggu lainnya. Penglihatan dekat, yaitu kemampuan untuk melihat detail objek pada jarak dekat (dalam beberapa meter dari pengamat). Penglihatan jauh, yaitu

kemampuan untuk melihat detail objek pada kejauhan (Farr & Shatkins, 2007).

- Kemampuan Psikomotor, kemampuan ini mempengaruhi kemampuan memanipulasi dan mengendalikan objek terutama dengan menggunakan keterampilan motorik halus. Kemantapan lengan, yaitu kemampuan untuk menjaga tangan dan lengan mantap saat melakukan gerakan lengan atau sambil memegang lengan dan tangan dalam satu posisi. Keluwesan jari, yaitu kemampuan untuk membuat gerakan jari yang terkoordinasi dengan tepat dari satu atau kedua tangan untuk dipahami, dimanipulasi, atau berkumpul dengan benda-benda yang sangat kecil. Ketangkasan lengan, yaitu kemampuan untuk dengan cepat membuat gerakan terkoordinasi dari satu tangan, tangan bersama dengan lengannya, atau dua tangan untuk menangkap, memanipulasi, atau merakit benda (Farr & Shatkins, 2007).
- Kondisi kerja: bekerja dalam ruangan, duduk di depan komputer.

- Karakteristik pekerjaan: harus sangat terstruktur dan akurat, error yang ditimbulkan menjadi sangat penting, berpengaruh dan berkonsekuensi, melakukan pekerjaan berulang-ulang (Farr & Shatkins, 2007).
- Pengetahuan yang dibutuhkan: komputer dan elektronik, desain, kostumer dan personal servis, hukum dan kebijakan (Farr & Shatkins, 2007).
- Tokoh: Budi Rahardjo, CEO Insan Infonesia dan Indo Cisc.

k. Teknisi dan Pengujicobaan Jaminan Kualistas Piranti Lunak

Teknisi dan pengujicobaan jaminan kualitas piranti lunak bertugas (1) mengembangkan dan menjalankan pengujicobaan program untuk mengidentifikasi permasalahannya dan penyebab dari masalah tersebut, (2) membuat prosedur dan metode untuk menentukan kualitas suatu produk, dan (3) memandu jalannya uji coba piranti lunak, piranti keras, program, sistem operasi, dan jaringan, membuat desain atau mengembangkan program untuk melakukan uji coba (Farr & Shatkins, 2007).

- Tingkat pendidikan yang diperlukan: Sarjana (S1) jurusan Ilmu Komputer atau Teknik Informatika.

- Tipe Kepribadian: *investigative*, yaitu tipe orang yang senang melakukan investigasi atau mencari tahu sebuah hal. Pekerjaan ini sering melibatkan bekerja dengan gagasan dan membutuhkan pemikiran yang luas. Pekerjaan tipe *investigative* ini dapat melibatkan pencarian fakta dan pemecahan masalah secara mental (Farr & Shatkins, 2007).
- Keterampilan yang harus dimiliki: *programming*, *troubleshooting*, desain, dan analisis sistem. (Farr & Shatkins, 2007).
- Kemampuan yang harus dimiliki:
 - Kemampuan kognitif, adalah proses mental yang mempengaruhi perolehan dan penerapan pengetahuan dalam pemecahan masalah. Pemahaman Tertulis, yaitu kemampuan membaca dan memahami informasi dan gagasan disajikan secara tertulis. Penalaran matematis, yaitu kemampuan untuk memahami dan mengatur suatu masalah dan kemudian memilih metode atau rumus matematika untuk memecahkan masalah. Penalaran induktif, yaitu kemampuan untuk menggabungkan potongan

informasi yang terpisah, atau jawaban spesifik atas masalah, untuk membentuk aturan umum atau kesimpulan. Menghitung cepat, yaitu kemampuan untuk menambah, mengurangi, memperbanyak, atau membagi dengan cepat dan benar. (Farr & Shatkins, 2007).

- Kemampuan *sensory*, kemampuan ini mempengaruhi persepsi visual, pendengaran, dan ucapan. Fokus Pendengaran, yaitu kemampuan untuk berfokus pada satu sumber informasi pendengaran (pendengaran) dengan adanya suara mengganggu lainnya. Penglihatan dekat, yaitu kemampuan untuk melihat detail objek pada jarak dekat (dalam beberapa meter dari pengamat) (Farr & Shatkins, 2007).
- Kemampuan Psikomotor, kemampuan ini mempengaruhi kemampuan memanipulasi dan mengendalikan objek terutama dengan menggunakan keterampilan motorik halus. Kemantapan lengan, yaitu kemampuan untuk menjaga tangan dan lengan mantap saat melakukan gerakan lengan atau sambil memegang lengan dan tangan dalam satu posisi. Keluwesan jari, yaitu kemampuan untuk membuat

gerakan jari yang terkoordinasi dengan tepat dari satu atau kedua tangan untuk dipahami, dimanipulasi, atau berkumpul dengan benda-benda yang sangat kecil. Ketangkasan lengan, yaitu kemampuan untuk dengan cepat membuat gerakan terkoordinasi dari satu tangan, tangan bersama dengan lengannya, atau dua tangan untuk menangkap, memanipulasi, atau merakit benda (Farr & Shatkins, 2007).

- Kondisi kerja: bekerja dalam ruangan, duduk di depan komputer.
- Karakteristik pekerjaan: harus sangat terstruktur dan akurat, error yang ditimbulkan menjadi sangat penting, berpengaruh dan berkonsekuensi, melakukan pekerjaan berulang-ulang (Farr & Shatkins, 2007).
- Pengetahuan yang dibutuhkan: komputer dan elektronik, desain, piranti lunak, hukum dan kebijakan (Farr & Shatkins, 2007).
- Tokoh: Romi Satria Wahono, CEO Brainmatics Cipta Informatika yang bergerak di bidang *piranti lunak tester* dan pengembangan *piranti lunak*.

I. Arsitektur Komputer

Arsitektur komputer bertugas (1) mendesain dan mengembangkan solusi dari permasalahan komponen aplikasi atau piranti lunak, membangun sistem keamanan dalam komponen piranti lunak, dan (2) Membuat model simulasi piranti lunak, mengembangkan piranti lunak yang spesifik tentang sistem arsitektur (Farr & Shatkins, 2007).

- Tingkat pendidikan yang diperlukan: Sarjana (S1) jurusan Ilmu Komputer atau Teknik Informatika.
- Tipe Kepribadian: *investigative*, yaitu tipe orang yang senang melakukan investigasi atau meneliti suatu hal. Pekerjaan ini sering melibatkan bekerja dengan gagasan dan membutuhkan pemikiran yang luas. Pekerjaan tipe *investigative* ini dapat melibatkan pencarian fakta dan pemecahan masalah secara mental (Farr & Shatkins, 2007).
- Keterampilan yang harus dimiliki: *programming*, *troubleshooting*, desain, dan analisis sistem. (Farr & Shatkins, 2007).
- Kemampuan yang harus dimiliki:
 - Kemampuan kognitif, adalah proses mental yang mempengaruhi perolehan dan penerapan

pengetahuan dalam pemecahan masalah. Penalaran deduktif, yaitu kemampuan untuk menerapkan aturan umum pada masalah tertentu untuk menghasilkan jawaban logis. Ini melibatkan penentuan apakah sebuah jawaban masuk akal atau memberikan penjelasan logis mengapa serangkaian kejadian yang tampaknya tidak terkait terjadi bersamaan. Penalaran induktif, yaitu kemampuan untuk menggabungkan potongan informasi yang terpisah, atau jawaban spesifik atas masalah, untuk membentuk aturan umum atau kesimpulan. Visualisasi, yaitu kemampuan untuk membayangkan bagaimana sesuatu akan terlihat setelah dipindah-pindah atau ketika bagian-bagiannya dipindahkan atau diatur ulang. Pemahaman Tertulis, yaitu kemampuan membaca dan memahami informasi dan gagasan disajikan secara tertulis. Mengemukakan gagasan, yaitu kemampuan untuk mengemukakan sejumlah gagasan tentang topik yang diberikan. Ini menyangkut jumlah ide yang dihasilkan dan bukan kualitas, ketepatan, atau kreativitas gagasan. (Farr & Shatkins, 2007).

- Kemampuan *sensory*, kemampuan ini mempengaruhi persepsi visual, pendengaran, dan ucapan. Penglihatan jauh, yaitu kemampuan untuk melihat detail objek pada kejauhan. Membedakan Warna, yaitu kemampuan untuk mencocokkan atau mendeteksi perbedaan antara warna, termasuk nuansa warna dan kecerahan. Penglihatan dekat, yaitu kemampuan untuk melihat detail objek pada jarak dekat (dalam beberapa meter dari pengamat)., yaitu kemampuan untuk menilai dari beberapa objek yang lebih dekat atau lebih jauh dari pengamat atau menilai jarak antara objek dan pengamat. (Farr & Shatkins, 2007).
- Kemampuan Psikomotor, kemampuan ini mempengaruhi kemampuan memanipulasi dan mengendalikan objek terutama dengan menggunakan keterampilan motorik halus. Keluwesan jari, yaitu kemampuan untuk membuat gerakan jari yang terkoordinasi dengan tepat dari satu atau kedua tangan untuk dipahami, dimanipulasi, atau berkumpul dengan benda-benda yang sangat kecil (Farr & Shatkins, 2007).

- Kondisi kerja: bekerja dalam ruangan, duduk di depan komputer.
- Karakteristik pekerjaan: harus sangat terstruktur dan akurat, error yang ditimbulkan menjadi sangat penting, berpengaruh dan berkonsekuensi, melakukan pekerjaan berulang – ulang (Farr & Shatkins, 2007).
- Pengetahuan yang dibutuhkan: komputer dan elektronik, desain, matematika, *robotic*, pengetahuan mengenai *piranti lunak* (Farr & Shatkins, 2007).

m. Desainer Jaringan.

Desainer jaringan bertugas (1) menentukan kualifikasi sistem yang diperlukan untuk jaringan internet komputer, (2) merencanakan dan mengimplementasikan pembaruan jaringan, (3) mendesain, membangun atau mengoperasikan konfigurasi, termasuk jaringan piranti keras, server, dan sistem operasi server, dan (4) mengkoordinasikan penggunaan jaringan, pemeliharaan peralatan dan sistem, perbaikan dan pembaruan (Farr & Shatkins, 2007).

- Tingkat pendidikan yang diperlukan: Sarjana (S1) jurusan Ilmu Komputer atau Teknik Informatika.

- Tipe Kepribadian: *investigative*, yaitu tipe orang yang senang melakukan investigasi atau mencari tahu sebuah hal. Pekerjaan ini sering melibatkan bekerja dengan gagasan dan membutuhkan pemikiran yang luas. Pekerjaan tipe *investigative* ini dapat melibatkan pencarian fakta dan pemecahan masalah secara mental (Farr & Shatkins, 2007).
- Keterampilan yang harus dimiliki: *programming*, *troubleshooting*, desain, dan analisis sistem. (Farr & Shatkins, 2007).
- Kemampuan yang harus dimiliki:
 - Kemampuan kognitif, adalah proses mental yang mempengaruhi perolehan dan penerapan pengetahuan dalam pemecahan masalah. Keaslian, yaitu kemampuan untuk mengemukakan gagasan yang tidak biasa atau cerdas tentang topik atau situasi tertentu atau untuk mengembangkan cara kreatif untuk memecahkan masalah. Pemahaman Tertulis, yaitu kemampuan membaca dan memahami informasi dan gagasan disajikan secara tertulis. Penalaran matematis, yaitu kemampuan untuk memahami dan

mengatur suatu masalah dan kemudian memilih metode atau rumus matematika untuk memecahkan masalah. Mengemukakan gagasan, yaitu kemampuan untuk mengemukakan sejumlah gagasan tentang topik yang diberikan. Ini menyangkut jumlah ide yang dihasilkan dan bukan kualitas, ketepatan, atau kreativitas gagasan. Penalaran induktif, yaitu kemampuan untuk menggabungkan potongan informasi yang terpisah, atau jawaban spesifik atas masalah, untuk membentuk aturan umum atau kesimpulan. Menghitung cepat, yaitu kemampuan untuk menambah, mengurangi, memperbanyak, atau membagi dengan cepat dan benar (Farr & Shatkins, 2007).

- Kemampuan *sensory*, kemampuan ini mempengaruhi persepsi visual, pendengaran, dan ucapan. Pengenalan suara, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi dan memahami ucapan orang lain. Fokus Pendengaran, yaitu kemampuan untuk berfokus pada satu sumber informasi pendengaran (pendengaran) dengan adanya suara mengganggu lainnya. Penglihatan dekat, yaitu kemampuan untuk

melihat detail objek pada jarak dekat (dalam beberapa meter dari pengamat). Penglihatan jauh, yaitu kemampuan untuk melihat detail objek pada kejauhan (Farr & Shatkins, 2007).

- Kemampuan Psikomotor, kemampuan ini mempengaruhi kemampuan memanipulasi dan mengendalikan objek terutama dengan menggunakan keterampilan motorik halus. Kemantapan lengan, yaitu kemampuan untuk menjaga tangan dan lengan mantap saat melakukan gerakan lengan atau sambil memegang lengan dan tangan dalam satu posisi. Keluwesan jari, yaitu kemampuan untuk membuat gerakan jari yang terkoordinasi dengan tepat dari satu atau kedua tangan untuk dipahami, dimanipulasi, atau berkumpul dengan benda-benda yang sangat kecil. Ketangkasan lengan, yaitu kemampuan untuk dengan cepat membuat gerakan terkoordinasi dari satu tangan, tangan bersama dengan lengannya, atau dua tangan untuk menangkap, memanipulasi, atau merakit benda (Farr & Shatkins, 2007).

- Kondisi kerja: bekerja dalam ruangan, duduk di depan komputer.
- Karakteristik pekerjaan: harus sangat terstruktur dan akurat, error yang ditimbulkan menjadi sangat penting, berpengaruh dan berkonsekuensi, melakukan pekerjaan berulang-ulang (Farr & Shatkins, 2007).
- Pengetahuan yang dibutuhkan: komputer dan elektronik, desain, matematika, pengetahuan mengenai piranti lunak, desain (Farr & Shatkins, 2007).

n. Pengembang Web

Pengembang web bertugas (1) mengembangkan dan mendesain aplikasi web dan situs, (2) membuat konten kreasi, tampilan web, (3) melakukan perawatan atau perbaikan web, (4) memperbarui domain, desain, keamanan web dengan *firewall* dan kode enkripsi, dan (5) merespon *e-mail* dan berkomunikasi secara online (Farr & Shatkins, 2007).

- Tingkat pendidikan yang diperlukan: SMK jurusan TKJ, Sarjana (S1) jurusan Ilmu Komputer atau Teknik Informatika
- Tipe Kepribadian: *investigative*, yaitu tipe orang yang senang melakukan investigasi atau meneliti suatu hal. Pekerjaan ini sering melibatkan bekerja dengan

gagasan dan membutuhkan pemikiran yang luas. Pekerjaan tipe *investigative* ini dapat melibatkan pencarian fakta dan pemecahan masalah secara mental (Farr & Shatkins, 2007).

- Keterampilan yang harus dimiliki: desain, memperbaiki, pengembangan program atau aplikasi web dan situs, *programming*, analisis sistem (Farr & Shatkins, 2007).
- Kemampuan yang harus dimiliki:
 - Kemampuan kognitif, adalah proses mental yang mempengaruhi perolehan dan penerapan pengetahuan dalam pemecahan masalah. Penalaran matematis, yaitu kemampuan untuk memahami dan mengatur suatu masalah dan kemudian memilih metode atau rumus matematika untuk memecahkan masalah. Mengemukakan gagasan, yaitu kemampuan untuk mengemukakan sejumlah gagasan tentang topik yang diberikan. Ini menyangkut jumlah ide yang dihasilkan dan bukan kualitas, ketepatan, atau kreativitas gagasan. Keaslian, yaitu kemampuan untuk mengemukakan gagasan yang tidak biasa atau cerdas tentang topik atau situasi tertentu atau untuk mengembangkan cara kreatif untuk

memecahkan masalah. Pemahaman Tertulis, yaitu kemampuan membaca dan memahami informasi dan gagasan disajikan secara tertulis. Fleksibilitas fungsi, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi atau mendeteksi pola yang diketahui (gambar, objek, kata, atau suara) yang tersembunyi dalam materi yang mengganggu lainnya (Farr & Shatkins, 2007).

- Kemampuan *sensory*, kemampuan ini mempengaruhi persepsi visual, pendengaran, dan ucapan. Pengenalan suara, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi dan memahami ucapan orang lain. Penglihatan jauh, yaitu kemampuan untuk melihat detail objek pada kejauhan. Membedakan Warna, yaitu kemampuan untuk mencocokkan atau mendeteksi perbedaan antara warna, termasuk nuansa warna dan kecerahan. Pengucapan jelas, yaitu kemampuan berbicara dengan jelas sehingga bisa dimengerti untuk pendengar. Fokus Pendengaran, yaitu kemampuan untuk berfokus pada satu sumber informasi pendengaran (pendengaran) dengan adanya suara mengganggu lainnya. Kondisi kerja: bekerja dalam ruangan, duduk di depan komputer (Farr & Shatkins, 2007).

- Karakteristik pekerjaan: harus sangat terstruktur dan akurat, error yang ditimbulkan menjadi sangat penting, berpengaruh dan berkonsekuensi, melakukan pekerjaan berulang-ulang (Farr & Shatkins, 2007).
- Pengetahuan yang dibutuhkan: komputer dan elektronik, desain, matematika, pengetahuan mengenai *piranti lunak*, desain (Farr & Shatkins, 2007).

o. Administrator Web.

Administrator web bertugas (1) mengelola desain, penyebaran, pengembangan dan perbaikan web, (2) uji coba performa dan jaminan kualitas dari situs web dan aplikasi web, dan (3) mengumpulkan, menganalisis umpan balik dari pengguna web, untuk menyelesaikan permasalahan dari situs web dan aplikasi web. (Farr & Shatkins, 2007).

- Tingkat pendidikan yang diperlukan: SMK jurusan TKJ
- Tipe Kepribadian: *investigative*, yaitu tipe orang yang senang melakukan investigasi atau meneliti suatu hal. Pekerjaan ini sering melibatkan bekerja dengan gagasan dan membutuhkan pemikiran yang luas. Pekerjaan tipe *investigative* ini dapat melibatkan pencarian

fakta dan pemecahan masalah secara mental (Farr & Shatkins, 2007).

- Keterampilan yang harus dimiliki: desain, memperbaiki, *programming*, komunikasi virtual (Farr & Shatkins, 2007).
- Kemampuan yang harus dimiliki:
 - Kemampuan kognitif, adalah proses mental yang mempengaruhi perolehan dan penerapan pengetahuan dalam pemecahan masalah. Mengemukakan gagasan, yaitu kemampuan untuk mengemukakan sejumlah gagasan tentang topik yang diberikan. Ini menyangkut jumlah ide yang dihasilkan dan bukan kualitas, ketepatan, atau kreativitas gagasan. Keaslian, yaitu kemampuan untuk mengemukakan gagasan yang tidak biasa atau cerdas tentang topik atau situasi tertentu atau untuk mengembangkan cara kreatif untuk memecahkan masalah. Pemahaman Tertulis, yaitu kemampuan membaca dan memahami informasi dan gagasan disajikan secara tertulis. Fleksibilitas fungsi, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi atau mendeteksi pola yang diketahui (gambar, objek, kata, atau suara)

yang tersembunyi dalam materi yang mengganggu lainnya (Farr & Shatkins, 2007).

- Kemampuan *sensory*, kemampuan ini mempengaruhi persepsi visual, pendengaran, dan ucapan. Membedakan Warna, yaitu kemampuan untuk mencocokkan atau mendeteksi perbedaan antara warna, termasuk nuansa warna dan kecerahan. Pengucapan jelas, yaitu kemampuan berbicara dengan jelas sehingga bisa dimengerti untuk pendengar. Fokus Pendengaran, yaitu kemampuan untuk berfokus pada satu sumber informasi pendengaran (pendengaran) dengan adanya suara mengganggu lainnya. Kondisi kerja: bekerja dalam ruangan, duduk di depan komputer (Farr & Shatkins, 2007).
- Karakteristik pekerjaan: harus sangat terstruktur dan akurat, error yang ditimbulkan menjadi sangat penting, berpengaruh dan berkonsekuensi, melakukan pekerjaan berulang-ulang (Farr & Shatkins, 2007).

- Pengetahuan yang dibutuhkan: web desain, komputer dan elektronik, matematika, sistem operasi, kostumer dan personal servis (Farr & Shatkins, 2007).

B. Model ADDIE

Tageh dan Kirna (2013) menyebutkan penelitian pengembangan adalah upaya untuk mengembangkan dan menghasilkan suatu produk berupa materi, media, alat dan atau strategi pembelajaran, digunakan untuk mengatasi pembelajaran di kelas/laboratorium, dan bukan untuk menguji teori.

Tageh dan Kirna (2013) menyebutkan bahwa penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) atau sering disebut pengembangan adalah strategi atau metode penelitian yang cukup ampuh untuk memperbaiki praktik pembelajaran lebih nyata dengan demikian, penelitian pengembangan penting untuk dilakukan dalam upaya memecahkan masalah pembelajaran dengan produk tertentu.

Model pengembangan yang dipilih adalah model ADDIE. Branch (2009) menyatakan bahwa dalam pengembangan pembelajaran atau *instructional development*, inti utamanya adalah proses ADDIE, yakni analisis latar dan kebutuhan peserta didik, desain satu set spesifikasi untuk lingkungan pembelajaran yang efektif, efisien dan relevan,

pengembangan semua materi untuk pebelajar dan mengatur materi tersebut, pelaksanaan instruksi yang dihasilkan dan evaluasi yang dilakukan baik formatif dan sumatif.

Menurut Branch (2009), ADDIE merupakan akronim untuk *Analyze* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), *Implement* (Implementasi) dan *Evaluate* (Evaluasi). ADDIE adalah konsep pengembangan produk, Penerapan ADDIE untuk merancang sistem instruksional memfasilitasi kompleksitas lingkungan belajar yang disengaja dengan merespon banyak situasi, interaksi antar konteks, berikut penjelasan mengenai ADDIE :

1. *Analyze* (**Analisis**)

Menurut Branch (2009) pada tahap analisis peneliti mengidentifikasi kemungkinan terjadinya kesenjangan, seperti melakukan validasi kesenjangan kinerja, menentukan audien yang dituju, mengidentifikasi sumber daya yang diperlukan, menentukan estimasi biaya, merancang rencana pengelolaan.

Wang dan Hsu (2009) mengatakan peneliti harus melakukan analisis kebutuhan relatif terhadap target peserta didik. Ini harus mencakup penilaian terhadap isi pengetahuan peserta didik, apa yang ingin mereka pelajari, dan mengapa mereka perlu mempelajarinya. Selain itu, analisis harus mencakup karakteristik pembelajaran, motivasi, kemampuan teknologi, dan tujuan pembelajaran.

2. *Design* (Perancangan)

Pada tahap perancangan peneliti akan menentukan konten yang sesuai dengan tujuan, seperti pengertian, faktor-faktor yang menentukan, cara mengembangkan, jenis-jenis dan daftar pekerjaan yang sesuai dengan keinginan yang dimiliki (Branch, 2009).

Arini, Syahrudin dan Sudatha (2013) menyebutkan bahwa pada tahap perancangan yaitu membuat rencana lebih awal mengenai media pembelajaran.

3. *Development* (Pengembangan)

Menurut Branch (2009) proses pengembangan meliputi mengembangkan konten, menentukan produk yang mendukung, mengembangkan petunjuk penggunaan produk untuk peserta didik dan guru, melakukan evaluasi formatif terhadap produk yang sudah jadi kepada sampel dengan cara *one-to-one trial* atau *small group*, lalu setelah itu peneliti akan memperbaiki produk dan peneliti akan menguji kembali produk tersebut kepada sampel.

Pengembangan adalah proses mewujudkan *blue-print* alias desain tadi menjadi kenyataan. Artinya, jika dalam desain diperlukan suatu modul cetak, maka modul tersebut perlu dikembangkan (Arini, Syahrudin, & Sudatha, 2013)

4. *Implement* (Implementasi)

Arini, Syahrudin dan Sudatha (2013), menyebutkan implementasi adalah langkah nyata untuk menerapkan sistem pembelajaran yang sedang kita buat. Artinya, pada tahap ini semua yang telah dikembangkan diinstal atau diset sedemikian rupa sesuai dengan peran atau fungsinya agar bisa diimplementasikan.

Tahap implementasi menunjukkan kesimpulan dari kegiatan pembangunan dan akhir dari evaluasi formatif, hasil dari tahap ini adalah Strategi Implementasi (Branch, 2009).

5. *Evaluate* (Evaluasi)

Branch (2009) tujuan tahap evaluasi adalah untuk menilai kualitas produk dan proses instruksional, baik sebelum dan sesudah implementasi. Prosedur umum yang terkait dengan fase evaluasi dikaitkan dengan penentuan kriteria evaluasi, memilih alat evaluasi yang tepat, dan melakukan evaluasi. Setelah menyelesaikan tahap evaluasi, peneliti harus dapat mengidentifikasi keberhasilan dan merekomendasikan perbaikan untuk penelitian.

C. Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian mengenai ensiklopedia ini pernah dilakukan oleh Sulistiawati (2015) dengan hasil adalah penelitian pengembangan ini telah menghasilkan buku Ensiklopedia Peralatan Laboratorium IPA Biologi untuk peserta didik kelas VII SMP/MTs dan dikembangkan

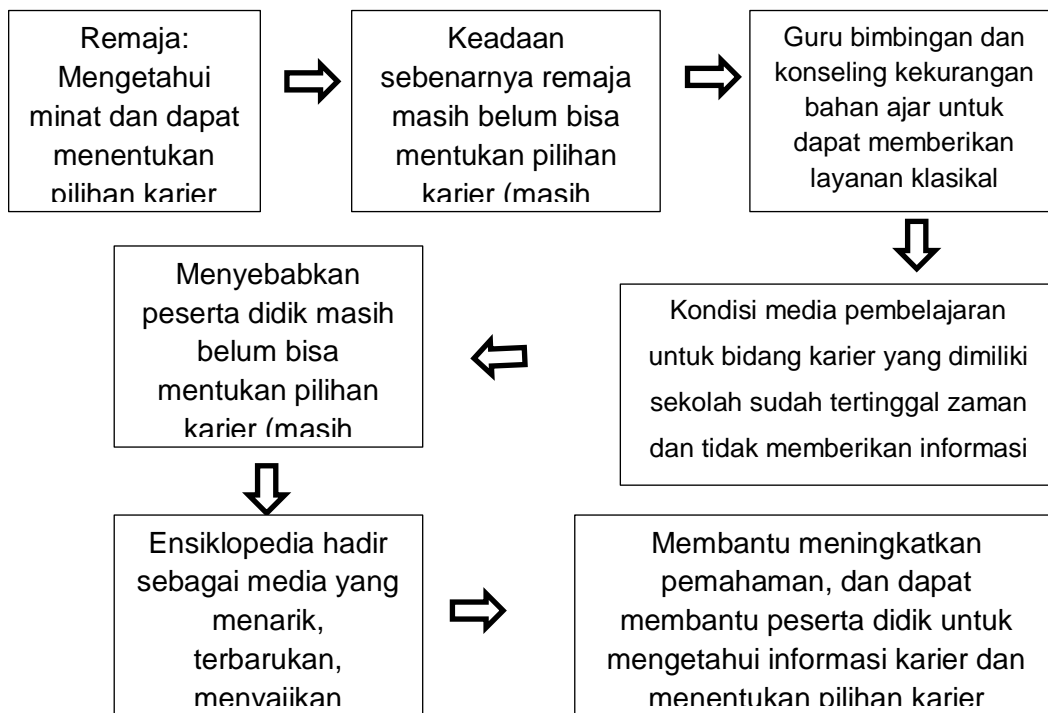
dengan menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) namun pada penelitian ini dibatasi pada tahap pengembangan (*Development*). Ensiklopedia Peralatan Laboratorium IPA Biologi untuk peserta didik kelas VII SMP/MTs yang dikembangkan memiliki kualitas sangat baik (SB) menurut 1 orang ahli materi, 3 orang peer reviewer, dan 2 orang reviewer (guru IPA) dengan presentase keidealan masing-masing 87,1%: 86,3%: 93,3%. Kualitas ensiklopedia yang dikembangkan menurut 2 orang ahli media memiliki kualitas baik (B) dengan persentase keidealan sebesar 77,2%, sedangkan respon peserta didik mendapatkan hasil sangat setuju (SS) dengan persentase keidealan sebesar 91%.

Penelitian lain pun pernah dilakukan oleh Rochmatin (2012) hasilnya adalah ensiklopedia pekerjaan untuk layanan informasi karier memenuhi kriteria keberterimaan sebesar 91,43% yang termasuk dalam kategori sangat baik dan tidak perlu direvisi. Adapun rincian tiap aspek yaitu kegunaan 90,93%, kelayakan 91,28%, ketepatan 89,97% dan kepatutan 97%. Sedangkan untuk rincian dari masing-masing ahli adalah 94,71% (ahli materi), 94,6% (ahli media), 94% (ahli praktisi) dan 82,42% (peserta didik) yang juga termasuk dalam kategori sangat baik dan tidak perlu direvisi.

D. Kerangka Berpikir

Remaja pada masa perkembangannya ada tugas perkembangan yang harus dicapai. Dalam tugas perkembangan karier yang dipaparkan Super, remaja masuk dalam kategori kristalisasi yaitu pada usia 14-18 memiliki karakteristik periode kognitif untuk memformulasikan sebuah tujuan vokasional umum melalui kesadaran akan sumber-sumber yang tersedia, berbagai kemungkinan, minat, nilai dan perencanaan untuk okupasi yang lebih disukai. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Budiman (Atmaja, 2015) menyatakan kenyataannya di lapangan remaja masih belum dapat menentukan pilihan kariernya karena guru bimbingan dan konseling sendiri merasa kekurangan bahan ajar untuk memberi layanan bidang karier. Guru bimbingan dan konseling hanya menggunakan media seadanya. Buku modul karier merupakan media yang digunakan dalam memberikan layanan bidang karier, kondisinya yang sudah tertinggal zaman, dan tidak lengkapnya informasi mengenai kelompok pekerjaan menyebabkan peserta didik merasa bahwa media itu sudah tidak efektif lagi.

Ensiklopedia sebagai media yang mampu memberikan visualisasi yang dapat menarik minat peserta didik dalam proses pembelajaran, selain itu ensiklopedia menyajikan informasi secara mendasar dan lengkap mengenai kelompok pekerjaan teknologi informasi dan komunikasi. Maka dari itu ensiklopedia dapat membantu guru bimbingan dan konseling untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi yang sedang dipelajari, dan bagi peserta didik dapat membantu untuk mengetahui informasi karier dan dapat menentukan pilihan karier.



Gambar 2.1 *Flow Chart* kerangka berpikir