

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Panduan Praktikum

2.1.1 Pengertian Panduan Praktikum

Salah satu metode pembelajaran yang memberikan pengalaman lebih kepada mahasiswa adalah melalui eksperimen atau praktikum di laboratorium. Menurut Ismawati (2018) mahasiswa mendapatkan pengalaman bereksperimen di laboratorium melalui interaksi dengan alat-alat dan bahan. Kegiatan praktikum mahasiswa terlibat langsung mulai dari menentukan tujuan belajar, mempersiapkan bahan, prosedur praktek, melakukan secara mandiri, menentukan hasil, mencatat, menganalisis, dan membuat kesimpulan. Pelaksanaan kegiatan eksperimen atau praktikum di laboratorium perlu adanya panduan yang berisi tujuan praktikum, prosedur praktikum, lembar pengamatan, alat dan bahan, lembar observasi kegiatan praktikum atau disebut buku panduan praktikum.

Untuk mengarahkan mahasiswa dalam kegiatan praktikum dibutuhkan adanya panduan praktikum. Panduan praktikum yang baik memiliki komponen judul, tujuan, dasar teori, alat dan bahan, prosedur kerja, tabel pengamatan, pertanyaan, kesimpulan dan tugas. Eksperimen adalah kegiatan menyelidiki hipotesis dengan memanipulasi variabel (Darmaji dkk., 2019). Kegiatan tersebut dapat membangkitkan minat belajar, mampu memberikan bukti-bukti bagi kebenaran teori, mampu membuktikan konsep-konsep yang telah dipelajari mahasiswa. Hal tersebut membuat mahasiswa lebih bermakna dalam memahami teori dan konsep dalam proses pengamatan.

2.1.2 Sistematika dan Instrumen Penilaian Panduan Praktikum

Penulisan buku panduan praktikum harus memenuhi standar kaidah dalam penulisan. Agar bisa digunakan dengan baik oleh siswa atau mahasiswa buku panduan tersebut memiliki kompetensi dasar, indikator pencapaian, dan tujuan praktikum. Adapun kaidah penulisan buku panduan praktikum sebagai berikut :

1. Cover

2. Tata Tertib

- a. Berisi peraturan wajib sebelum melakukan praktikum
- b. Batas waktu keterlambatan masuk laboratorium
- c. Larangan saat praktikum dilaksanakan

3. Kata Pengantar

Berisi salam dan puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayahnya atas penyelesaian buku panduan praktikum tersebut. Menjelaskan permasalahan yang akan dipecahkan pada saat praktikum. Uraian singkat tentang bahan pelajaran berupa landasan dari konsep ilmu pengetahuan alam yang mencakup dalam kegiatan atau praktikum serta informasi khusus dalam materi praktikum (Rofifah, 2020).

4. Daftar Isi

Berisi Sub Bab Kegiatan Praktikum

5. Tujuan

Tujuan praktikum disesuaikan dengan kompetensi yang telah ditetapkan berdasarkan materi pembelajaran. Tujuan praktikum dirumuskan sesuai dengan materi pembelajaran serta indikator capaian keberhasilan oleh mahasiswa. Selain itu tujuan berkaitan dengan permasalahan yang di ungkapkan pada pengantar atau petunjuk kerja mahasiswa.

6. Dasar Teori

Dasar teori diperlukan untuk membekali mahasiswa dalam melaksanakan eksperimen dengan teori yang terkait langsung dengan materi praktikum. Bagian besar teori pada buku panduan praktikum cukup dituliskan teori singkat akan tetapi dapat membantu mahasiswa agar berpikir kritis dan bisa menganalisis fenomena yang terjadi saat praktikum. Tujuan dari adanya dasar teori adalah memberikan

petunjuk atau arahan unit kompetensi yang harus dicapai sesuai dengan prinsip dasar praktikum.

7. Alat dan Bahan

Semua alat dan bahan yang digunakan dalam proses praktikum dituliskan dalam bagian ini, baik alat utama ataupun alat pendukung. Alat yang digunakan dilampirkan spesifikasi alatnya dan penulisan bahan disesuaikan dengan ketentuan laboratorium Pendidikan Fisika.

8. Prosedur atau Langkah Kegiatan

Salah satu kompetensi mahasiswa yang dicapai melalui praktikum adalah mahasiswa mampu memahami prosedur kerja, penulisan prosedur kerja menggunakan acuan standar seperti SNI, AOAC, standar metode atau standar lain yang berlaku umum pada pelaksanaan kerja atau prosedur yang benar. Pada prosedur kerja tersebut ditulis poin per poin dengan kalimat perintah dengan tidak ditulis dalam bentuk paragraf. Prosedur kerja harus diharapkan sesuai dengan kompetensi dan dipahami dengan benar, termasuk aspek teknik laboratorium dan keselamatan kerja.

9. Analisis data

Hasil praktikum setelah melakukan praktikum

10. Daftar Pustaka

Setiap paragraf mencantumkan kutipan pada penulisan dasar teori, kemudian kutipan tersebut dimuat dalam daftar Pustaka. RReferensi yang digunakan kemudian dicantumkan harus mengikuti format aturan yang sudah ada di Universitas Sriwijaya (Tim Penyusun, 2016).

2.1.3 Instrumen Penilaian Panduan Praktikum

Penilaian kinerja merupakan penilaian dimana pelaksanaannya melibatkan mahasiswa dalam suatu kegiatan, untuk menuntun agar menunjukkan kemampuan baik berupa proses maupun produk. Penilaian kinerja difokuskan dua aspek penilaian yaitu

kinerja proses dan kinerja produk (Budhiwaluyo et al., 2016). Penilaian kinerja praktikum adalah penilaian terhadap aspek keterampilan peserta didik atau mahasiswa yang dilaksanakan pada tahap eksperimen yaitu praktikan melakukan percobaan dengan mengacu pada lembar observasi hasil kerja praktikan berupa tabel percobaan. Untuk menilai kemampuan peserta didik atau mahasiswa dalam melakukan kinerja praktikum di laboratorium dengan format penilaian yang mencakup dan sesuai dengan tuntutan kurikulum seperti mempersiapkan alat ukur, memasang atau merangkai alat, membaca hasil pengukuran, menuliskan data, menganalisis data, Menyusun laporan (Ihsany, 2017).

2.1.4 Fungsi Panduan Praktikum

Buku petunjuk praktikum adalah sebuah buku yang disusun agar pelaksanaan praktikum lebih mudah dipahami, agar memperlancar dan memberikan bantuan informasi atau materi pembelajaran sebagai rujukan mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum. Adapun fungsi dari panduan praktikum menurut Arifah, (2014) ialah:

- a. Sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran dosen
- b. Membuat mahasiswa menjadi aktif dan memperoleh pengetahuan yang bermakna.
- c. Membuat mahasiswa menjadi berpikir kritis dan keterampilan olah tangan
- d. Agar memudahkan pendidik atau dosen dalam melaksanakan pengajaran di laboratorium.

2.2 Generator Van de Graff

2.2.1 Alat Generator Van de Graff

Generator Van de Graff adalah alat yang dapat menghasilkan muatan listrik statis dalam jumlah yang sangat besar dengan melalui proses gesekan. Alat Generator Van de Graff ini diciptakan oleh Robert Van de Graff pada tahun 1931 seorang fisikawan berkebangsaan Amerika Serikat. Generator Van de Graff (GVG) ini berfungsi sebagai mesin pembangkit listrik yang digunakan untuk penelitian di laboratorium (Sutami, 2010). Dalam sejarah kemunculannya Generator Van de Graff yang asli terdiri atas : a. dua ujung runcing yang terdapat dibagian atas dan bawah, b. sebuah silinder logam yang terdapat dibagian bawah, c.

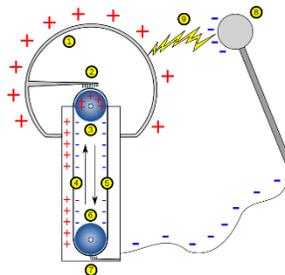
sebuah silinder polietilen yang terdapat dibagian atas, d. sabuk karet yang menghubungkan kedu silinder, dan e. konduktor berongga berbentuk bola (kubah). Salah satu contoh alat generator Van de Graaff yang ada di Indonesia terdapat di Pusat Peragaan Iptek di Taman Mini Indonesia Indah. Bentuk dasar “generator Van de Graaff”, seperti gambar dibawah ini:



Gambar 2.1 Generator Van de Graff

Sumber : Pudah Scientific

2.2.2 Prinsip Kerja Generator Van de Graff



Gambar 2.2 Prinsip Kerja Generator Van de Graff

Sumber : edel.staf.unja.ac.id

Pada prinsipnya Generator Van de Graaff menghasilkan muatan listrik dengan metode gesekan dengan cara menggosok. Metode gesekan ini terjadi antara sabuk karet

dengan silinder logam bawah yang menimbulkan muatan listrik negatif pada sabuk karet. Gesekan antara sabuk karet dengan silinder politilen bagian atas membuat listrik positif pada sabuk karet. Gerakan sabuk karet ke atas membawa muatan negatif mengalir ke kubah melalui ujung runcing di bagian atas. Yang membuat elektron akan tersebar menempati seluruh permukaan kubah. Pada kubah bagian dalam tidak terdapat elektron. Adapun Gerakan sabuk karet kebawah membawa muatan positif. Muatan positif sabuk karet itu mengalir ke ujung runcing bawah ke tanah untuk dinetralkan. Dengan adanya motor listrik akan memutar silinder logam bagian bawah, sehingga membuat sabuk karet terus-menerus bergerak, menghasilkan muatan negatif mengalir ke kubah, sehingga terbentuk muatan listrik yang besar pada kubah Generator Van de Graff (Sholehuddin, 2020).

2.2.3 Keamanan Generator Van de Graff

Dalam menggunakan perangkat Generator Van de Graff, ada beberapa langkah keamanan yang harus dilakukan dan diperhatikan dalam menggunakan Generator Van de Graff di dalam melakukan praktikum. Dimana peserta didik atau mahasiswa harus dalam pengawasan ahli, orang dengan tambahan alat pacu jantung tidak boleh mengoperasikan Generator Van de Graff atau bersentuhan dengan alat tersebut, jauhkan sekitar 90 cm dari kegiatan perkumpulan saat di isi daya, dan perlu diperhatikan intensitas penuh, bunga api putih-panas bisa melompat sejauh 38 cm, keadaan kurang intens, bunga api merah-ungu bisa melompat 50-76 NS (Martins & Pinto, 2009).

2.3 Generator Van de Graaff dalam Fisika

2.3.1 Pendahuluan Fisika Inti

Mata kuliah Pendahuluan Fisika Inti merupakan mata kuliah wajib yang membekali pengetahuan lanjutan dari materi Fisika Modern yang kajiannya berfokus pada materi inti atom. Materi perkuliahan memberikan dasar bagi perkuliahan fisika lebih lanjut agar mahasiswa menguasai pengetahuan tentang inti atom, dan dapat mengembangkan dan mengaplikasikannya dalam sains dan teknologi sesuai dengan perkembangan. Untuk

mencapai kompetensi tersebut materi perkuliahan ini terdiri dari : Struktur dan sifat-sifat inti atom, model-model inti atom, peluruhan inti radioaktif dan jenis-jenis peluruhan, interaksi inti atom dengan materi, dan reaksi inti. Perkuliahan ini dapat diikuti oleh mahasiswa yang sudah mengikuti perkuliahan Fisika Modern. Proses perkuliahannya meliputi kegiatan-kegiatan : Penjelasan dari dosen, membuat dan mempresentasikan maklah, kuliah lapangan (mendapatkan informasi langsung tentang reaktor nuklir Batan), diskusi kelompok dan kelas. Model perkuliahannya yaitu model kooperatif *group Investigation* dengan strategi *question student have*. Penilaian dilakukan berdasarkan kehadiran, tugas-tugas, kuis, UTS, dan UAS. Dengan RPS mata kuliah terlampir.

Benda tersusun oleh partikel-partikel zat. Partikel zat yang ukurannya paling kecil dan tidak dapat dibagi-bagi lagi disebut atom. Dalam perkembangan ilmu pengetahuan selanjutnya, atom ternyata masih dapat dibagi-bagi lagi. Tiap atom tersusun dari inti atom dan elektron. Inti atom (nukleus) terdiri atas proton dan neutron. Adapun, elektron bergerak mengelilingi inti atom pada lintasannya dan mendapat gaya tarik inti atom. Partikel yang bermuatan negatif disebut elektron. Partikel yang bermuatan positif disebut proton. Massa proton dan elektron lebih besar dibandingkan dengan massa elektron.

Gaya ikat inti terhadap elektron antara bahan satu dengan lain berbeda. Karena sesuatu hal, elektron dapat lepas dari lintasannya dan berpindah ke atom lain. Perpindahan elektron tersebut menyebabkan perubahan muatan suatu atom. Berdasarkan hal itu atom dikelompokkan menjadi tiga yaitu bermuatan negatif, bermuatan positif, dan netral. Atom dikatakan bermuatan negatif jika kelebihan elektron, sedangkan atom dikatakan bermuatan positif, jika kekurangan elektron. Adapun, yang dikatakan atom netral jika jumlah muatan positifnya sama dengan jumlah muatan negatifnya.

2.3.2 Pengajaran Fisika Sekolah

Mata kuliah Pengajaran Fisika Sekolah merupakan kelanjutan dari mata kuliah kajian fisika sekolah, diberikan pada semester VI. Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa

diharapkan menguasai model-model dan metode dalam membelajarkan materi fisika kepada siswa atau mahasiswa. Selain itu mahasiswa juga menguasai struktur dan materi pembelajaran fisika di sekolah secara komprehensif, mantap dan mendalam, relevan dengan tuntutan kompetensi yang terdapat dalam standar nasional pendidikan. Dalam perkuliahan ini dibahas deskripsi beberapa model dan metode yang dapat diterapkan pada pembelajaran fisika antara lain :

Model *discovery learning*, *direct instruction (DI)*, *Problem Based Instruction (PBI)*, *Jigsaw*, sebagai contoh dapat diterapkan antara lain pada materi : Penjumlahan vektor, GLB dan GLBB, pesawat sederhana, kerapatan zat, hukum Archimedes, Kesetimbangan benda tegar, gerak jatuh bebas, hukum newton, tumbukan, cermin dan lensa, gelombang pada tali, listrik dan magnet, gerak rotasi, momen inersia, titik berat, getaran dll. Perkuliahan dilaksanakan menggunakan pendekatan konseptual dan kontekstual dengan metoda eksperimen (*virtual lab*), diskusi, tanya jawab, pembelajaran sebaya. Perkuliahan dilengkapi dengan penggunaan *elearning*, zoom dll. Penugasan mahasiswa dievaluasi komponen kognitif, psikomotorik, sikap, pembelajaran sebaya, UTS, dan UAS, selain itu juga dievaluasi tugas rumah.

Dalam proses perkuliahan melatih kemampuan dan keterampilan mahasiswa mempersiapkan dan menyampaikan pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis riset dengan metode pemberian tugas terbimbing, melakukan eksperimen dan melakukan pembelajaran teman sebaya. Hal ini senada dengan materi yang bisa dilakukan eksperimen pada Generator Van de Graaff, RPS mata kuliah Pengajaran Fisika Sekolah terlampir.

2.3.3 Analisis Generator Van de Graaff dalam Fisika

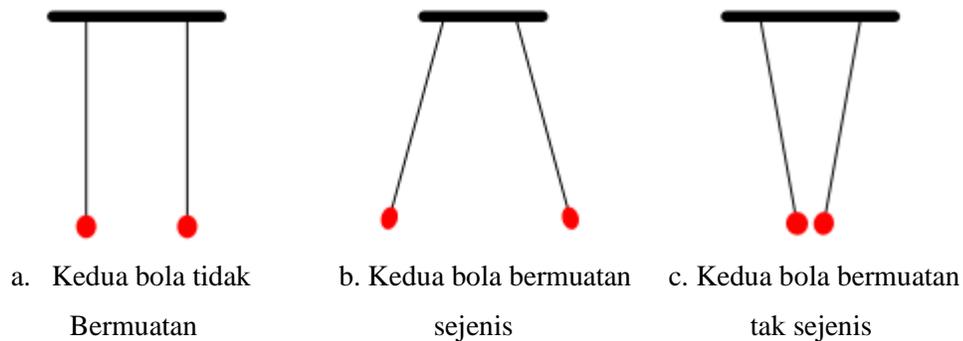
2.3.3.1 Listrik Statis

Listrik statis adalah listrik dengan keadaan diam untuk sementara pada suatu benda. Benda dapat diberi muatan yaitu muatan listrik statis dengan cara menggosokkan kepada benda lain. Muatan listrik suatu benda terjadi karena susunan dalam jumlah tertentu. Sesuai

dengan teori beberapa ahli yaitu teori atom Thomson, Rutherford, dan Bohr (Kertiasih, 2012).

a. Muatan Listrik

Orang fisika pertama asal Prancis yang menjelaskan tentang kelistrikan secara ilmiah adalah Charles Agustin Coulomb. Ia melakukan percobaan dengan menggantungkan dua bola ringan dengan seutas benang sutra (gambar 2.1.a)



Gambar 2.3 Percobaan Tentang Kelistrikan (Kertiasih, 2012)

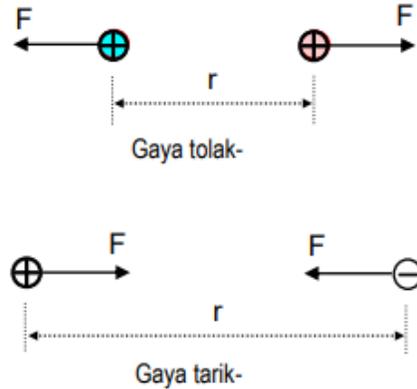
Berikutnya sebatang karet digosokkan dengan bulu, kemudian di dekatkan dengan dua buah bola kecil ringan digantungkan pada tali. Apa yang terjadi? Kedua bola tersebut akan tolak-menolak (gambar 2.1.b). Pada gambar 2.1.c bola-bola tersebut bisa saling tarik-menarik apabila sebatang karet yang telah digosokkan dengan bulu dan didekatkan pada salah satu bola dengan bola lain yang didekati oleh gelas setelah digosokkan dengan kain sutra

Dari penjelasan di atas dapat diterangkan dengan mudah menggunakan konsep muatan listrik yaitu muatan yang ditolak oleh gelas yang digosok dengan menggunakan kain sutra disebut dengan muatan positif, sedangkan yang ditolak oleh karet disebut muatan negatif (Kertiasih, 2012).

b. Hukum Coulomb

Di jelaskan di atas muatan listrik sejenis akan terjadi gaya tolak-menolak, sedangkan gaya tarik-menarik terjadi antara muatan listrik yang tidak sejenis. Gaya listrik antara kedua muatan tersebut adalah gaya aksi-reaksi, dimana sama besar dan berlawanan arah.

Hukum Coulomb merupakan besar gaya tarik-menarik atau tolak-menolak antara dua muatan listrik statis, adalah sebanding dengan hasil kali kedua muatan dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antara muatan tersebut.



Gambar 2.4 Listrik, n.d.

$$F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

Dengan :

q = muatan listrik, satuan coulomb (C)

r = jarak, satuan (m)

F = gaya, satuan (N)

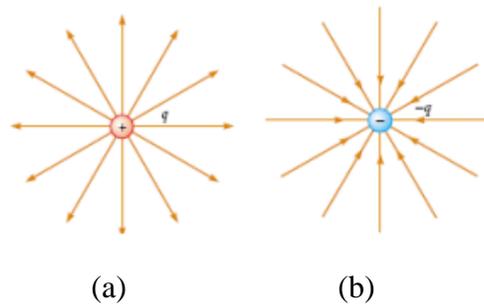
K= suatu konstanta dengan besar $9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$

c. Medan Listrik

Jika dalam suatu muatan listrik dimisalkan dengan Q berada pada suatu titik, maka dari hukum coulomb diatas muatan lain disekeliling muatan mengalami gaya

listrik. Jadi pada setiap titik di sekeliling muatan terdapat medan listrik, sehingga sumber medan listrik adalah muatan listrik.

Garis-garis khayal yang dinamakan garis-garis medan (garis-garis gaya) dapat digambarkan sebagai medan listrik. Garis-garis medan listrik tidak pernah saling berpotongan, menjauhi muatan positif dan menuju muatan negatif. Apabila garis gaya makin rapat berarti medan listriknya semakin kuat. Sedangkan jika garis gaya lebih renggang maka medan listrik lebih lemah.



Gambar 2.5 Arah Medan Listrik (Endarko et al., 2008)

Pada gambar 2.3.a merupakan ilustrasi arah medan listrik dengan sumber medan listrik bermuatan positif, kemudian gambar 2.3.b merupakan ilustrasi arah medan listrik dengan sumber medan bermuatan negatif.

d. Kuat Medan Listrik

Dalam menentukan kuat medan listrik pada suatu titik, pada titik tersebut ditempatkan muatan pengetes q' dengan tidak mempengaruhi muatan sumber/muatan penyebab medan listrik.

Kuat medan listrik dalam suatu bahan elektrikum adalah.

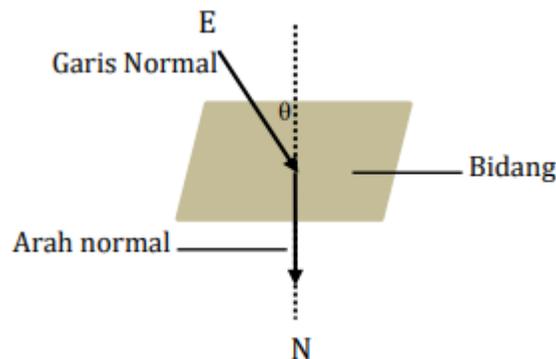
$$E = \frac{k}{K} \frac{q}{r^2}$$

Dengan :

E = Kuat medan listrik, N/C

e. Hukum Gauss

Garis khayal medan listrik merupakan visualisasi medan listrik. Garis-garis dari medan listrik merupakan garis bersambungan yang selalu mengarah menuju massa sebagai sumber medan listrik. Sehingga medan listrik akan semakin kuat jika semakin banyak garis-garis medan listrik. Hukum gauss adalah hukum yang menjelaskan tentang jumlah garis-garis gaya listrik yang menembus suatu permukaan tertutup, sama dengan jumlah muatan listrik yang dilingkupi oleh permukaan tertutup dibagi dengan permitivitas udara ϵ_0 .



Gambar 2.6 Visualisasi Medan Listrik (Anissa, 2020)

Secara sistematis, Hukum gauss dirumuskan sebagai berikut.

$$\phi = EA \cos \theta = \frac{\Sigma q}{\epsilon_0}$$

Dengan :

A = Luas Permukaan Tertutup (M^2)

ϕ = Fluks Listrik (Wb/Weber)

θ = Sudut antara E dan arah normal

E = Medan Listrik (Nm^2/C^2)

ϵ_0 = Permittivitas Udara

f. Potensial dan Energi Potensial

Besaran skalar yang dapat dihitung dari kuat medan listrik dengan operator pengintegralan adalah potensial listrik. Dalam menghitung potensial disuatu titik harus memiliki perjanjian besar potensial listrik pada suatu titik pangkal tertentu. Potensial listrik di titik A, yang berada dalam medan magnet E dan berjarak r dari muatan q sebagai sumber medan listrik potensial dinyatakan sebagai berikut :

$$V_a = k \frac{q}{r} \quad \dots\dots\dots \text{Persamaan 1.1}$$

Persamaan 1.1 adalah harga negatif dari integral garis kuat medan listrik dari tak berhingga ke titik tersebut atau disebut potensial suatu titik (Endarko et al., 2008).

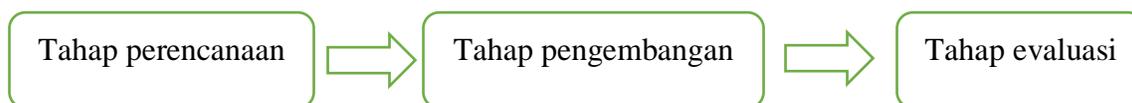
2.4 Penelitian Pengembangan

2.4.1 Pengertian Penelitian Pengembangan

Menurut Sugiyono (dalam Sutarti & Irawan, 2017) penelitian pengembangan atau Research and Development (R & D) adalah suatu metode penelitian yang memiliki tujuan untuk mengembangkan suatu produk dan menguji keefektifan produk tersebut, serta tidak untuk menguji suatu teori. Sedangkan tujuan dari penelitian pengembangan itu sendiri disampaikan oleh Munawaroh (2016) yaitu untuk menghasilkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada yang dapat dipertanggungjawabkan.

2.4.2 Model Pengembangan Produk Rowntree

Model pengembangan Rowntree adalah model pengembangan yang di desain tujuan akhirnya mendapatkan/menghasilkan suatu produk tertentu (Siang, 2017). Prawirdilaga (2008) menyampaikan bahwa dalam menggunakan model pengembangan rowntree memiliki 3 tahapan, diantaranya tahap perencanaan, tahap pengembangan dan tahap evaluasi. Ketiga tahapan tersebut dapat di jelaskan melalui gambar 2.1 berikut :



Gambar 2.7 Tahap-tahap Model Pengembangan Produk Rowntree

(Prawirdilaga, 2008)

Tahap perencanaan adalah tahap analisis kebutuhan dan rumusan tujuan belajar. Pada tahap pengembangan adalah tahap dilakukan pengembangan topik, penyusunan draf, dan produksi prototipe dari suatu jenis produk yang akan digunakan untuk belajar. Tahap evaluasi yaitu tahap melakukan uji coba prototipe produk serta perbaikan berdasarkan masukan yang telah diterima sebelumnya.

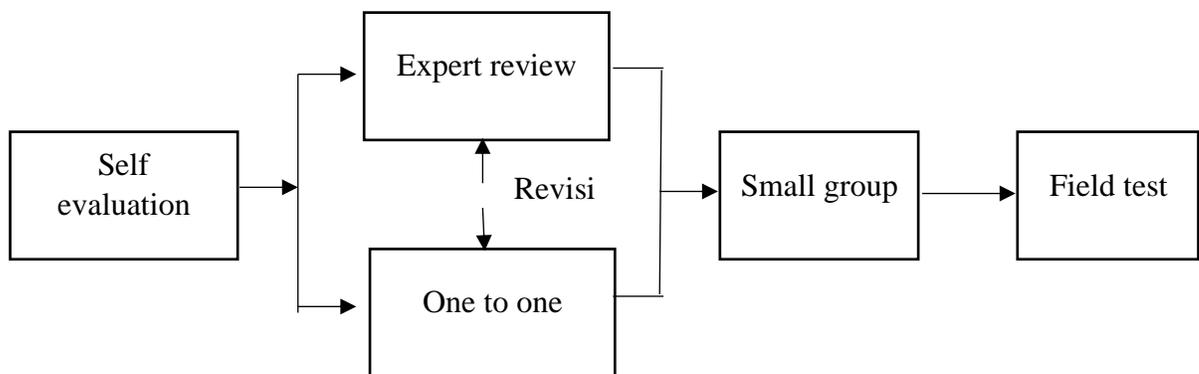
Model Rowntree tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan. Adapun kelebihan dari model Rowntree adalah kejelasan pelaksanaan seluruh kegiatan desain pembelajaran, terkonsentrasi atas produksi bahan ajar tertentu sehingga mudah diikuti setiap langkahnya, dan cara kerjanya relatif sederhana, tanpa melibatkan sistem. Kelemahan dari model Rowntree adalah tidak adanya penjelasan secara langsung tentang pelaksanaan kegiatan, bahkan tidak menjelaskan bagaimana proses kegiatan terjadi (Prawirdilaga, 2008).

2.5 Evaluasi Formatif Tesmer

Pada tahap evaluasi peneliti menggunakan evaluasi formatif Tessmer. Evaluasi formatif merupakan evaluasi yang digunakan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan dari sebuah pembelajaran yang dilakukan secara bertahap dan digunakan untuk meningkatkan efektifitas dan daya tarik dari sebuah pembelajaran. Tahap-tahap dalam evaluasi ini meliputi: self evaluation, expert review, one-to-one evaluation, small group evaluation, and field test (Tessmer, 1998).

Tahap evaluasi pada model pengembangan Rowntree pada dasarnya bersifat sumatif, yaitu bertujuan untuk memvalidasi keefektifan bahan ajar yang dikembangkan. Sehingga apabila hasil evaluasi menunjukkan bahwa bahan ajar tidak terbukti efektif untuk

digunakan, maka penelitian pengembangan harus diulang dari awal dengan membuat rancangan yang baru. Model pengembangan Rowntree dapat dikolaborasikan dengan prosedur evaluasi Tessmer. Pada evaluasi formatif Tessmer, bahan ajar yang dikembangkan tidak akan langsung diujikan ke lapangan untuk mengetahui keefektifannya, melainkan melalui beberapa tahap untuk mengetahui kevalidan dan kepraktisan bahan ajar tersebut. Adapun langkah-langkah prosedur evaluasi Tessmer (1993) adalah expert review, one-to-one evaluation, small group evaluation, dan field test. Terdapat tambahan dalam langkah evaluasi formatif yang berkaitan dengan perencanaan evaluasi formatif itu sendiri, yaitu self evaluation (Tessmer, 1993). Secara umum urutan evaluasi formatif terlihat pada Gambar 2.2 berikut:



Gambar 2.8 Alur Desain Evaluasi Formatif